

Usability Evaluation of Web Content Management System

Hwan Hwangbo¹, Hyo Chang Kim¹, Seul Chan Lee¹, Yong Gu Ji¹, Wooju Kim¹,
Hoontae Kim², In Cheol Choi³

¹Department of Information & Industrial Engineering, The University of Yonsei, Seoul, 120-749

²Department of Industrial & Management Engineering, Daejin University

³Department of Strategy Business, NAMO Interactive Inc., Seoul

ABSTRACT

Objective: 본 연구는 웹 기반의 콘텐츠 관리 시스템(Content Management System; CMS)에 관한 사용성 평가 방법을 제안하고, 해당 제품 영역에서 발생할 수 있는 사용성 이슈를 규명하기 위해 수행되었다. **Background:** 웹 콘텐츠의 비중이 점차 늘어남에 따라, 이를 효과적으로 구축/관리할 수 있는 CMS에 대한 관심 또한 증가하고 있다. 최근에는 홈페이지 저작 도구, 웹사이트 관리 등 다양한 기능들이 CMS에 통합되었으며, 작업방식에 있어서는 웹 기반의 협업을 지원하는 방향으로 변화하고 있다. 이로 인해 이전에 비해 다양한 사용자가 각기 다른 역할과 권한을 가지고 CMS를 사용하게 되었으나, 변화한 CMS 사용 환경을 고려한 사용성 평가 방법은 부재하는 실정이다. 이에 본 연구는 오늘날의 웹 환경을 고려한 CMS의 사용성 평가 방법론을 제작하고자 하였다. **Method:** 이를 위해 기존의 사용성 원칙과 소프트웨어 사용성 평가 방법론에 대한 연구를 수집하여 CMS에 적합한 사용성 평가 체계를 수립하였으며, 개발 중인 CMS에 대해 휴리스틱 평가와 사용자 실험을 수행하였다. **Results:** 연구 결과, 다양한 사용자들이 CMS를 이용함에도 불구하고 현재의 시스템은 개발자 위주로 설계되어 있음을 확인할 수 있었으며, 이로 인해 학습용이성과 유연성에 있어서 상당수의 문제점이 발생함을 확인하였으며, 관련된 사용성 이슈와 디자인 제언을 도출하였다. **Conclusion:** 본 연구를 통해 웹 콘텐츠 저작 및 관리에 있어 최근의 변화된 관점을 반영한 사용성 평가 방법론이 수립되었으며, 이를 통해 웹 관리 도구의 특성이 반영된 사용성 이슈를 진단할 수 있었다. **Application:** 또한, 본 연구를 통해 다양한 사용자들이 사용하는 시스템의 사용성에 대한 고찰과, 보다 유용하고 사용하기 편한 협업 도구 및 콘텐츠 관리 시스템 설계에 대한 기여가 이루어질 것으로 기대한다.

Keywords: CMS, Contents Management System, Usability, Heuristic Evaluation, Web Authoring Tool

1. Introduction

웹 사이트의 이용이 점차 보편화되고 고도화됨에 따라 웹 상의 콘텐츠 또한 기하급수적으로 증가하게 되었다 (McManis et al., 2001). 이러한 추세에 따라 텍스트와 각종 멀티미디어, HTML 문서와 같은 웹 상의 다양한 콘텐츠들을 효과적으로 관리할 수 있는 웹 콘텐츠 관리 시스템(Web Content Management System; WCMS)의 중요성과 그 활용 영역이 증가하게 되었다. 또한 웹 2.0 패러다임이 대두됨에 따라, 오늘날의 인터넷은 대부분의 이용자가 일방적으로 필요한 정보를 전달받거나 소비하는 것을 넘어서, 스스로가 정보의 생산자이자 소비자로서, 또는 공유자로서 적극적인 양방향적 정보 활동을 촉진하는 공간으로 점차

변화하고 있다. 이러한 환경적 변화에 따라 WCMS의 성격 또한 변화하게 되었는데, 과거에는 소수의 웹 개발자나 디자이너, 홈페이지 관리/운영자의 제한적인 활용을 염두에 두고 개발된 반면, 오늘날의 WCMS는 필요에 따라 다양한 수준의 컴퓨터 사용 기술과 배경의 사용자들이 사용할 수 있도록 진화하고 있다. 또한, 기업의 업무에 있어서도 웹 기반의 협업이나 내용 관리의 비중이 증가하고, 비정형 데이터가 기업 내부 IT 자원의 큰 비중을 차지하며 이러한 형태의 데이터를 수정, 생성, 관리, 공유, 전송할 수 있는 효과적인 플랫폼으로 웹이 주목을 받게 되면서, 오늘날 웹 콘텐츠의 관리는 단지 소수의 웹 전문가의 전문적 업무가 아닌, 대부분의 조직 구성원들이 필요에 따라 수행할 수 있어야 하는 업무의 성격을 띠게 되었다. 즉, 과거의 WCMS는 대기업을 위한 엔터프라이즈 솔루션이었다면 최근의

WCMS는 점차 중소기업, 개인들까지도 사용할 수 있도록 맞춤화, 소형화 또는 모듈화 되는 경향에 있다 (McKeever, 2003).

이처럼, 웹 콘텐츠의 질적인/양적인 환경 변화와 활용 행태가 변화함에 따라 오늘날 WCMS는 과거와 다른 사용 양상을 보이고 있다. 서로 다른 수준의 배경 지식과 컴퓨터 사용 능력을 보유한 사람들의 활용으로 인해 사용자의 유형이 다양해지게 되었다. 그러나 사용자의 유형이 다양해졌음에도 불구하고, WCMS의 설계 자체는 여전히 전문가의 사용만을 염두에 두고 수행되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 WCMS의 사용성 평가를 위해 고려해야 하는 지표를 고찰함과 함께, 현재 개발 중인 WCMS를 대상으로 휴리스틱 평가와 과업 기반의 사용성 실험을 수행하여 WCMS 개발 시 발생할 수 있는 사용성 이슈를 고려하고자 한다. 또한, 사용성 전문가들에 의한 휴리스틱 평가와 실제 웹 개발자들에 의한 과업 기반의 사용성 실험을 통해 도출되는 사용성 문제에 어떠한 차이가 있는지에 대해 고찰하고자 한다.

2. Background

2.1 Web Content Management System (WCMS)

오늘날 인터넷 환경의 발전과 함께 웹 상의 콘텐츠가 갖는 중요성이 증가함에 따라, 이러한 콘텐츠를 효과적으로 관리할 수 있는 솔루션에 대한 관심 또한 높아지고 있다. 일반적으로 콘텐츠는 생산에서 수정, 승인과 출판, 보관과 분해, 그리고 제거라는 일련의 생애 주기를 반복하는 성향을 갖고 있는데, 웹 콘텐츠 관리 시스템 (Web Content Management System; WCMS)은 이를 효율적이고 일관성 있게 수행할 수 있도록 지원하는 솔루션을 의미한다고 볼 수 있다.

Boiko (2001)은 그의 연구에서 광범위한 차원에서의 콘텐츠 관리를 정의한 바 있는데 여기서 그는 콘텐츠를 관리할 콘텐츠 저작 및 출판, 배포와 그를 위한 웹 사이트 구축에 이르는 영역으로 정의한 바 있다. Ashenden et al. (2001)은 콘텐츠 제공 및 관리 주체가 기업인 경우 웹 콘텐츠의 열람자는 인트라넷을 통한 스태프와 엑스트라넷 또는 인터넷 사이트를 통한 파트너, 공급자, 고객에 해당한다고 주장한 바 있다.

이러한 웹 콘텐츠의 속성은 2000년대 들어서면서 많은 변화를 겪게 되는데, 과거의 웹 콘텐츠 관리가 상대적으로 정적인 콘텐츠를 대상으로 하였고, 콘텐츠 생산이 수동적으로 이루어지며, 상대적으로 간단한 구조와 에러에 대해 비교적 높은 수용성을 갖고, 웹 마스터에 대한 의존

도가 높았던 반면 2000년대 이후로는 동적인 콘텐츠의 비중이 증가하고 콘텐츠 생산이 자동적으로 이루어지며, 다층적 구조를 갖게 되었으며, 또한 표준화와 규격화가 중시됨에 따라 에러에 대한 수용성이 낮아지는 특성을 보인다. 또한 웹마스터에 대한 의존도가 낮아지고, 비즈니스 이해 관계자 또는 사용자의 제어 비중이 높아지는 특성을 보이게 되었다 (McKeeber, 2003). 본 연구에서는 WCMS의 사용성 평가 요인 도출에 있어 이러한 환경을 반영하고자 하였으며, 자세한 내용은 3장에서 다루도록 한다.

2.2 Usability Evaluation

소프트웨어의 여러 품질 요소 중 사용성(Usability)은 해당 소프트웨어가 얼마나 사용하기 편리한지를 의미하는 척도로서 해당 소프트웨어를 활용한 작업의 효율성, 효과성, 학습 용이성 등과 직결되는 중요한 요인이다. 사용성을 평가하기 위한 다양한 평가 방법론이 존재하는데, 본 연구에서는 그 중에서도 널리 알려진 방법인 휴리스틱 평가 방법과 과업 기반의 사용자 실험을 채택하여 진행하였다. 휴리스틱 평가의 경우 사용성 평가 원칙을 기반으로 하여 제품의 실제 사용자 또는 사용성 전문가 등으로 구성된 평가단이 제품을 평가하는 방법이며, 상대적으로 적은 시간과 비용으로 많은 수의 문제점을 찾아낼 수 있다는 장점으로 인해 여러 분야에서 활용되고 있는 평가 방법론이다. 사용자 실험의 경우 실제 사용자를 대상으로 사전에 정의된 과업 및 시나리오를 진행하도록 하고, 시간 및 오류 횟수 등의 수행도를 관찰함과 함께 그 과정에서 발생하는 사용성 문제들을 진단하는 방법이다. 사용자 실험 기반 평가 방법의 경우 소프트웨어의 사용성 정도를 정량화하여 보기 용이하다는 장점이 있으며, 실제 소프트웨어를 사용하는 사람의 작업 패턴이나 환경을 효과적으로 반영할 수 있기 때문에 제품의 최종 완성 단계에서 사용성을 검토하기 위해 많이 활용되는 방법 중의 하나이다.

3. Method

본 연구에서는 상기 기술한 두 가지의 방법을 종합적으로 적용하고, 전문가와 사용자 모두를 대상으로 사용성 평가를 수행함으로써 다양한 차원의 사용성 문제를 진단하고자 하였다. 본 연구의 전체적인 연구 흐름은 Figure 1과 같으며, 자세한 사항에 대해서는 아래에 기술하였다.

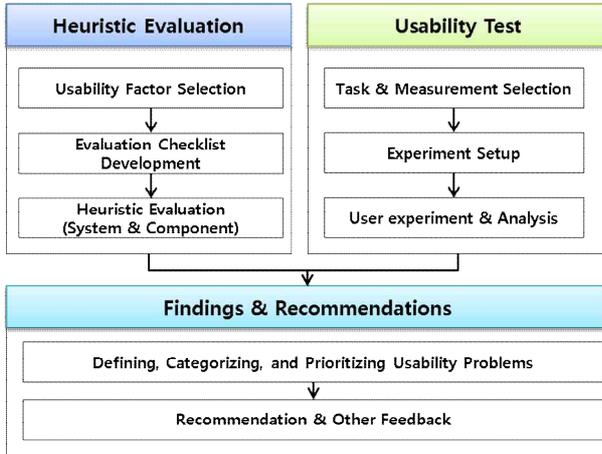


Figure 1. Usability Evaluation Framework

3.1 Description of Target Product

본 연구에서는 현재 개발 중에 있는 WCMS을 대상으로 평가를 수행하였다. 해당 소프트웨어는 개발자와 디자이너, 웹 사이트 관리자 등 다양한 영역의 사용자 계층이 사용할 수 있도록 모듈화된 관리 요소를 제공하는 것을 목표로 하며, SaaS (Software as a Service) 방식을 차용, 웹 기반의 구동 환경을 제공한다.

3.2 Heuristic Evaluation

휴리스틱 평가의 경우에는 첫 번째로 평가를 위한 중요 사용성 요소의 선별작업이 수행되었다. 해당 요인의 선별은 기존의 사용성 보고서 및 논문, WCMS 사용성 평가 관련 논문을 종합적으로 참고하여 수행되었다 (Bos et al., 2005; Seffah et al., 2006). 도출된 요인에 대한 재 분류 작업을 거쳐 최종적으로 20개의 사용성 요인이 선별되었다. 이는 크게 단순성 (Simplicity)과 직접성 (Directness), 학습용이성 (Learnability)과 유연성 (Flexibility), 그리고 사용자 지원 (User Support)의 5개 영역으로 재 분류되었다 (Table 1). 도출된 각각의 요인에 대한 평가 체크리스트를 개발하였고 이를 평가 팀 내부적으로 숙지 및 공유하는 과정을 수행하였다. 이와 같은 과정을 거친 후 휴리스틱 평가를 진행하였으며, 발견된 문제점을 내부적으로 재 분류하고 종합하여 중복된 문제를 제거하고 문제점의 근본적인 원인을 찾고자 하였다.

평가 인원은 소프트웨어 사용성 평가 전문가 3인과, 평가 자문으로써 웹 개발 및 사용성 전문가 1인이 참여하였다. 평가 대상 제품이 최종적으로 완성된 제품이 아닌 관계로, 제품의 실행환경 및 단순한 소프트웨어 버그성의 문제들은

본 평가의 대상에서 제외하였으며, 제품의 완성 단계에서 통상적으로 해결될 수 있는 수준의 문제들 또한 주된 문제점으로 지적하지 않고자 하였다.

Table 1. Usability Factors

Usability Factor	
1st level	2nd level
Simplicity	Simplicity
	Visual Clarity
	Appropriateness
Directness	Intuitiveness
	Accessibility
	User Control
Learnability	Learnability
	Consistency
	Familiarity
	Informativeness
	Memorability
	Predictability
Flexibility	Flexibility
	Adaptability
User Support	Error Prevention
	Error Recovery
	Feedback
	Help
	Self Sufficientness
	Task Orientedness

3.3 Usability Testing

사용성 실험은 프로그램 또는 시스템이 가지고 있는 사용성 문제를 실제 사용자의 이용 상황으로부터 도출해내고, 이를 정량적인 수치로 표현함에 그 목적이 있다. 사용성 실험의 절차는 평가 계획의 수립 및 평가 환경 구축, 실험 수행과 분석의 단계로 수행하였다.

Measurements 사용성 실험에서의 측정치는 휴리스틱 평가와 달리 시스템의 사용성 문제로 인해 일어날 수 있는 실질적인 수행도 저하 문제를 알아보기 위해 활용된다. 본 평가에서는 Task의 완료 수, 완료 시간, Key Log 분석을 통한 키보드 누름 및 클릭 횟수, Task 진행 도중 발생한 Error의 수 등을 측정하였으며, 전반적인 만족도 및 문제점 확인을 위한 인터뷰를 진행하였다 (Table 2).

Participants 사용성 평가의 진행을 위해, 본 평가에서는 평가 대상 프로그램의 특성을 고려하여, 3년 이상의 웹사이트 구축 및 운영 관련 프로젝트 진행 경험이 있으며, 디자

인/기획 팀과 협업을 위주로 진행하는 최근의 웹 개발 환경에 익숙한 5인의 웹 개발자를 모집하였다. 프로그램의 목표 사용자가 비교적 전문적인 직업인을 대상으로 하는 숙련자용 프로그램을 전제하고 있었기 때문에, 별도의 초보자 군은 모집하지 않았다.

Task Design 과제는 크게 단계적 과제와 자유 과제로 나누어 설계하였다. 단계적 과제의 경우에는 정해진 과업을 순차적으로 수행해 나가는 방식으로 수행되며, 자유 과제의 경우에는 제시된 최종 결과물을 자유로운 방식으로 구현하도록 설계하였다. 단계적 과제에는 기초적인 편집 메뉴 호출, 레이아웃 설정, 텍스트 입력, 디자인 변경, 하이퍼링크 삽입 등을 포함하였으며, 현재 구현 수준에서 활용이 가능한 수준의 기능을 위주로 설계하였다.

실험은 총 1시간 반에서 2시간에 걸쳐 수행되었으며, 실험에 대한 브리핑과 15분의 자유로운 연습 시간을 제공하였다. 이 때, 피험자가 해당 프로그램의 기능이나 활용에 대한 의문이 있을 경우 추가적인 설명을 제공하였다. 연습 시간 종료 이후 단계적 과제 수행을 위한 질문지를 제공하고 이를 수행하도록 지시하였으며, 시간 제한을 두지 않은 대신 참가자가 진행을 포기하거나 더 이상의 진행이 불가능하다고 판단될 시 과업 실패로 간주하였다. 자유 과제 단계에서는 사전에 제작된 홈페이지의 샘플 이미지와 그 외에 구현해야 할 기능이 명시된 자료를 참고하여 해당 홈페이지와 형태 및 기능적으로 동일한 웹 사이트를 제작하도록 하였다. 본 단계에서도 별도의 시간제한을 두지 않았으며, 참가자의 의사와 진행자의 판단에 따라 과업 성공 여부를 판단하였다. 모든 실험 과정은 참가자 동의 하에 녹화 및 녹취되었으며, 각 과제별 완료 시간 및 키 입력 상황을 수집하였다. 이 외에 추가적인 피드백 수집을 위해, 실험 도중 과제 및 프로그램에 대한 자유로운 코멘트를 허용하였다.

4. Results

4.1 Result of a Heuristic Evaluation

휴리스틱 평가를 통해 약 100여건의 문제점이 지적되었으며, 이들 문제점은 중복된 문제점을 제외하고, 보다 근본적인 수준의 문제점으로 변환하는 과정을 거쳐 30개의 핵심 문제점으로 정리하였다. 가령, 기능의 라벨을 정의하는 과정에서 동일한 기능에 대해 한글과 영어를 혼용한 사례가 있었을 경우, 이러한 문제는 소프트웨어 내의 여러 기능적 요소에 대해 발생할 수 있지만 사실상 ‘기능 라벨의 비

일관성’ 이라는 하나의 문제점으로 정의될 수 있다. 이러한 과정을 거쳐 선별된 문제점들과 앞서 정의된 사용성 요인 간의 관계를 수립함으로써 평가 대상 소프트웨어의 어떠한 부분에서 문제가 발생하는지를 확인할 수 있었으며, 그 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Type of Usability Problems

Usability Factor		No. of Problems	
1st level	2nd level		
Simplicity	Simplicity	0	4
	Visual Clarity	4	
	Appropriateness	0	
Directness	Intuitiveness	2	7
	Accessibility	1	
	User Control	4	
Learnability	Learnability	0	14
	Consistency	1	
	Familiarity	2	
	Informativeness	4	
	Memorability	0	
	Predictability	7	
Flexibility	Flexibility	0	0
	Adaptability	0	
User Support	Error Prevention	0	5
	Error Recovery	1	
	Feedback	3	
	Help	1	
	Self Sufficientness	0	
	Task Orientedness	0	

평가 결과 발생한 사용성 문제의 유형을 보면 학습 용이성 (Learnability)과 관련된 문제점이 14건이며, 이는 전체의 46.7%로 가장 많은 문제점을 유발하고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 특히 학습 용이성 관련된 세부적인 요인 중에서도 예측 용이성이 총 7건으로 전체의 50%를 차지하고 있어 본 프로그램의 GUI가 사용자의 기존 멘탈 모델과 부합하지 않는 부분이 있음을 방증한다. 이와 함께, 소프트웨어의 직접성 (Directedness) 관련 문제가 총 7건 발생하였으며 이는 주로 사용자 통제 (User Control)과 관련된 문제점으로 인한 것으로 나타났다. 단순성 (Simplicity)과 관련해서도 4건의 문제점이 발생하였는데 이는 시각적 명확성

(Visual Clarity)와 관련된 것으로서, 지나치게 많은 아이콘이 한 화면에 모이게 됨으로써 시인성을 저해함으로 인한 것으로 나타났다.

4.2 Usability Testing Result

Performance Measures 수행도 분석은 사전에 도출한 대조군의 이상적인 수행 시의 적정 수행도와 피험자 집단의 수행도를 비교하는 방식으로 수행하였다. 표 3에는 각 과업의 유형 (A type: 단계적 과업; B type: 자유 과업)에 따른 5명 참가자의 수행도와 대조군 (Control) 수행도가 제시되어 있다 (Table 3).

Table 3. Task Performance

#	Task	Key	Click	Time	Error	Total Error
Ctl.	A	300	50	10	-	-
	B	500	100	20	-	
1	A	428	277	12	5	12
	B	765	466	22	7	
2	A	378	182	9	3	11
	B	1107	409	19	8	
3	A	221	231	11	6	10
	B	966	471	26	4	
4	A	146	150	8	5	6
	B	742	435	13	1	
5	A	288	321	14	5	9
	B	978	675	24	4	

수행도 분석 결과를 보면, 숙련자 기준 적정 수행도와 비교했을 때 전체적으로 시간 소모 정도는 유사하나, 참가자 집단에서 클릭 횟수나 키 누름 횟수가 잦았으며, 공통적으로 오류가 5회 이상 발생한다는 것을 알 수 있다. 이는 참가자들이 웹 개발 환경 및 웹 개발에 사용되는 객체들에 대해 어느 정도의 이해를 갖추고 있기 때문에 Task 자체가 어렵다기 보다는, 텍스트 수정 과정, 특정 메뉴 호출을 위해 탭을 옮겨 다니며 기능을 찾는 부분에 더 많은 노력을 할애했다는 것으로 볼 수 있다. 이는 앞선 휴리스틱 분석에서, 예측의 용이성과 정보의 풍부성, 사용자 제어 및 시각적 명확함 등에서 발생한 문제와도 그 궤를 같이한다. 평가 대상 제품이 아직 개발 중인 제품이기때문에, 완제품을 대상으로 한 정교한 통계분석 보다는 전체적인 사용성의 맥락을 파악하는 것이 본 평가에서 보다 중요한 것이기에, 에러에 대해서는 횟수로 분석하기보다는 개별적인 오류 사례에 대한 집중적인 관찰 분석을 수행하였다.

Breakdown Analysis 비디오 관찰 결과와 사용자 실험 과정에서 관찰한 사용자 에러를 분석함으로써 사용자가 처하게 되는 에러에 대해 보다 심층적으로 분석할 수 있었다. 총 48건의 사용자 에러가 도출되었으며, 이들 사용자 에러의 패턴을 살펴보면, 시스템에서 제공하는 기능이 기존 작업 패턴과 맞지 않는 경우로 인한 것이 상당수임을 알 수 있다. 또한 명확하지 않은 메뉴 구조로 인해 원하는 기능을 찾지 못해 헤매는 경우가 많았으며, 웹브라우저에서 동작하는 프로그램의 특성 상 창의 크기 제한이나 웹브라우저 이상으로 인해 작업에 영향을 미치는 경우도 종종 발생하는 것을 관찰할 수 있었다.

4. Conclusion

본 연구에서는 최근의 인터넷 환경에서 그 중요성이 더욱 대두되고 있는 WCMS를 대상으로 대표적인 두 가지의 사용성 평가 방식을 적용, 실제 소프트웨어 사용 시 발생할 수 있는 문제점을 발굴하였다. 연구 결과, 기존 웹 사이트에 대한 활발한 사용성 연구 경향과 달리 이를 제작하고 콘텐츠를 관리하는 관리 도구에 대한 사용성은 여전히 개선의 여지가 많다는 점을 확인할 수 있었다. 본 연구 결과, 휴리스틱 발견법의 적용을 통해 비교적 적은 시간과 비용으로 핵심적인 문제점을 찾아낼 수 있음을 확인하였으며, 사용자 실험 결과를 통해 이를 보완 및 재 확인 할 수 있음을 알 수 있다. 특히, 본 연구에서 활용한 휴리스틱 평가와 사용자 실험 평가의 복합적인 적용은 제한된 과업 수행만이 가능한 개발 초기의 제품에서도 적용 가능하다는 장점이 있으며, 사용성 전문가의 사용성 문제 진단과 실제 사용자의 사용 패턴 기반 문제 발굴이 모두 가능하기 때문에 보다 넓은 관점에서의 사용성 진단이 가능하다. 본 연구 결과는 CMS 개발시의 참고자료로 활용될 수 있으며, 이 외의 협업 소프트웨어 개발 시에도 사용성 문제를 진단하기 위해 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

Acknowledgements

This work (Grant No. 00045640) was supported by Business for Academic-industrial Cooperative establishments funded Korea Small and Medium Business Administration in 2013.

References

- McManis, B. L., Ryker, R. and Cox, K. C., An examination of Web usage in a global context, *Industrial Management & Data Systems*, 101(9), 2001.
- McKeever, S., Understanding web content management systems: evolution, lifecycle and market, *Industrial Management & Data Systems*, 103(9), 686-692, 2003.
- Boiko, B., Understanding content management, *American Society for Information Science*, Vol. 28, October-November, 8-13, 2001.
- Ashenden, A, Harris-Jones, C. and Pelz-Sharpe, A., Ovum evaluates: content management, *Ovum Knowledge Management*, available at www.pvum.com/go/product/Flyer/wc2.htm#P15_347, 2001
- Bos, R., van Gorp, J., Verpoorten, J.H. & Brinkkemper, S., Heuristic Evaluation of Content Management Systems: CMS Specific Heuristics, In p. Isaias and M.B. Nunes (Eds.) *Proceedings of the IADIS International Conference WWW/Internet*, Volume II, 247-254, 2005.
- Seffah, A., Donyaee, M., Kline, R. & Padda, H., Usability Measurement and Metrics: A Consolidated Model, *Software Quality Journal*, 14, 159-178, 2006.

Author listings

Hwan Hwangbo: hwan976@yonsei.ac.kr

Highest degree: Bachelor of Engineering, Department of Information & Industrial Engineering, Yonsei University

Position title: Ph.D. Course Student, Department of Information & Industrial Engineering, Yonsei University

Areas of interest: Human-Computer Interaction, Human Factors, Design Methodology

Hyo Chang Kim: huychag1@gmail.com

Highest degree: Bachelor of Engineering, Department of Electrical & Electronic Engineering, Yonsei University

Position title: Ph.D. Course Student, Department of Information & Industrial Engineering, Yonsei University

Areas of interest: Human-Computer Interaction, Mobile User Experience

Seul Chan Lee: seulchan@yonsei.ac.kr

Highest degree: Bachelor of Engineering, Department of Information & Industrial Engineering, Yonsei University

Position title: Ph.D. Course Student, Department of Information & Industrial Engineering, Yonsei University

Areas of interest: Human Factors in Mobile Design

Yong Gu Ji: yongguji@yonsei.ac.kr

Highest degree: Ph.D, Department of Industrial Engineering, Purdue University

Position title: Professor, Department of Information & Industrial Engineering, Yonsei University

Areas of interest: Hci Issues in Ubiquitous Computing Era, User interface & Product Design, Usability in IT Products

Wooju Kim: wkim@yonsei.ac.kr

Highest degree: PhD, Department of Management Information Engineering, KAIST

Position title: Professor, Department of Information & Industrial Engineering, Yonsei University

Areas of interest: Ontology, Semantic Web, Big Data, Artificial Intelligence

Hoontae Kim: hoontae@daegin.ac.kr

Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, Seoul National University

Position title: Professor, Department of Industrial & Management Engineering, Daejin University

Areas of interest: Computer graphics application, Production automation, Computer integrated manufacturing system

In Cheol Choi: icchoi@namo.co.kr

Highest degree: Bachelor of Economics, International Economics, HANSIN University

Position title: Head of department, Strategy Business Department, NAMO Interactive Inc.

Areas of interest: SDK base on N-Screen devices, SaaS service Platform, Security Management