

Analysis of Usability Evaluation for a Graphic User Interface: Application to a Computer Based Training

Sungho Kim¹, Baekhee Lee¹, Jihyung Lee¹, Jawon Lee¹, Soojung Lee², Kiwon Lee², Seikwon Park³,
and Heecheon You¹

¹Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH, Pohang, 790-784

²Integrated Logistics Support, LIG Nex1, Seongnam, 463-400

³Department of Systems Engineering, ROK Air Force Academy, Cheongju, 363-849

ABSTRACT

Objective: The present study is to establish a usability evaluation framework for graphic user interface (GUI). **Background:** Existing studies have mainly focused on specific GUI evaluation such as mobile applications and website; however, lacked of consideration with GUIs for a specialized field such as the military. **Method:** A four-step approach was applied in the study: (1) literature review of twenty studies related to usability evaluation, (2) analysis of GUI usability aspects by design component, design guideline/evaluation criterion, and evaluation method, (3) development of an integrated usability evaluation framework, and (4) application to screen GUIs of a computer based training (CBT). **Results:** Design component in the integrated usability evaluation framework was consisted of 40 design dimensions in 9 components (e.g., alignment in layout), design guideline/evaluation criterion 33 principles and guidelines (e.g., visibility), and evaluation method 38 measures (e.g., completion time) and 19 techniques (e.g., heuristic evaluation). **Conclusion:** The usability evaluation framework for GUI was developed in the study. **Application:** The usability evaluation framework for GUI can be applicable to a variety of GUIs (e.g., console screen) and utilized to evaluate GUIs systematically.

Keywords: Graphic User Interface, Usability evaluation, Computer Based Training

1. Introduction

소프트웨어 시스템의 그래픽 유저 인터페이스(graphic user interface, GUI)를 대상으로 사용성 평가 연구들이 수행되고 있다. GUI는 사용자에게 제공되는 디스플레이 상의 시각화된 조작 화면이다(Harding, 1989). 사용성(usability)은 제품이 특정 사용자에게 의해 특정 사용 환경에서 효율적이고, 효과적이며, 주관적으로 만족스럽게 특정 목적을 달성할 수 있도록 사용될 수 있는 정도를 나타낸다(ISO-9241-11, 1998). Lee et al. (2012)은 고령자를 위한 병원 안내 system GUI를 설계하고 설문(questionnaire)을 통해 사용성 평가를 수행하였고, Kim et al. (2010)은 스마트폰 어플리케이션 아이콘에 대한 적절한 배치 형태를 찾기 위해 두 가지 형태의 레이아웃에 대하여 조작성, 식별성, 그리고 시인성에 관한 사용성 평가 실험을 수행 하였다.

기존에는 주로 모바일 어플리케이션과 웹을

대상으로 GUI 사용성 평가 연구들이 수행되고 있다. Choi (2013)은 휴리스틱 평가(heuristic evaluation)와 설문을 통해 인터넷 패션 쇼핑몰의 웹 사용성을 평가하였다. Park et al. (2012)은 모바일 어플리케이션 개발 시 사용성 문제점을 도출하는 방법 중 휴리스틱 평가와 대표작업 평가 방법(benchmarking test)을 비교 분석하였다.

사용용이성(ease of use), 학습성(learnability), 그리고 일관성(consistency) 측면을 고려한 다양한 GUI 사용성 평가 연구를 수행하기 위해 통합 GUI 사용성 평가 체계를 구축하는 것이 필요하다. 사용용이성은 사용성 평가에 익숙하지 않은 평가자가 쉽게 평가할 수 있도록 하고 학습성은 평가자의 노력을 최소화할 수 있으며 일관성은 다양한 GUI에 대해서 최적의 결과를 도출할 수 있도록 한다(Seffah et al., 2006). Kawhk (1999)은 기존 문헌들을 조사하여 통합된 전자제품 사용성 평가 방법론을 제안하였고, Abran et al. (2003)은 ISO 9241-11 (1998)과 ISO 9126 (2003)을 통합하여

새로운 사용성 모델을 구축하였다. 그러나 전술된 연구들은 GUI 설계 요소, 설계지침/평가기준, 그리고 평가 방법 측면에 대한 종합적 고려가 미흡하였다.

본 연구는 통합 GUI 사용성 평가 체계를 구축하여 computer based training (CBT) screen GUI 사용성을 비교 분석하였다. 본 연구는 GUI의 사용성에 활용될 수 있는 체계 요소들을 도출하기 위해 유관 논문 20건을 조사하였다. 본 연구는 GUI 사용성 평가 체계를 설계 요소, 설계지침/평가기준, 그리고 평가 방법으로 분류하여 문헌 조사로부터 도출된 체계 요소들을 각 체계별로 통합하였다. 본 연구는 구축된 통합 GUI 사용성 평가 체계의 효용성을 검증하기 위해 두 가지 유형의 CBT screen GUI의 사용성을 비교 분석하였다.

2. Method

본 연구는 Figure 1와 같이 GUI 사용성 평가에 활용될 수 있는 체계 요소들을 조사하고 조사된 내용을 분류 및 통합하기 위해 3단계 절차인 S1. 문헌 조사, S2. 체계 분류, S3. 체계 통합을 수행하였다.

2.1 Literature survey

본 연구에서는 GUI 체계와 관련된 keyword들을 선정하여 Scopus, DBPIA 등의 논문 검색 사이트에서 GUI 체계 유관 논문 500여건을 검색하였다. 검색된 논문은 GUI 체계 관련 여부를 title screening을 통해 1차 선별(119건), abstract screening을 통해 2차 선별(25건)하였고, 관련성 정도에 따라 상·중·하로 분류하여 상과 중에 속하는 20건의 논문을 최종적으로 선정하였다.

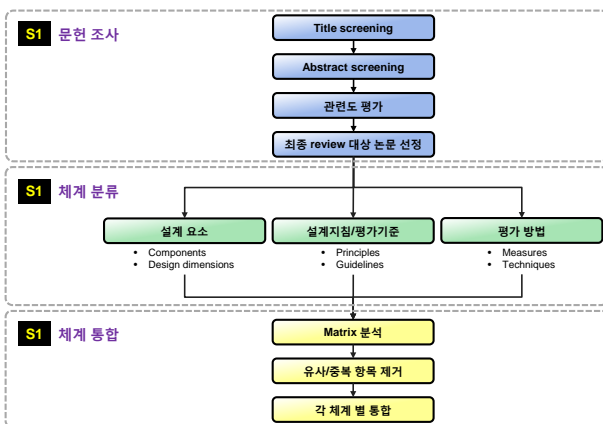


Figure 1. Research framework

2.2 Classification of GUI usability evaluation framework

본 연구에서는 Park et al. (2011)과 Kawhk (1999)을 참고하여 GUI 사용성 평가 체계를 설계 요소(design components), 설계지침/평가기준(design guidelines /evaluation criteria), 그리고 평가 방법(evaluation method)으로 분류하였다. 설계 요소는 평가 대상이 되는 화면 구성요소로서 components와 design dimensions로 세부 분류되었다. 설계지침/평가기준은 설계 요소 평가 시 고려되어야 하는 평가 원칙 및 지침으로서 principles와 guidelines로 세부 분류되었다. 마지막으로 평가 방법은 설계 요소 평가 시 사용되는 평가 척도 및 평가 도구로서 measures와 techniques로 세부 분류되었다.

2.3 Integration of GUI usability evaluation framework

본 연구에서는 matrix 분석을 수행하여 문헌 조사로부터 도출된 체계 요소들을 각 체계별로 통합하였다. matrix 분석은 각 문헌별 체계 요소들의 사용 빈도를 정량적으로 측정하기 위해 수행되었다. 체계 요소들은 각 문헌별 연구불필요 항목, 유사/중복 항목, 관련성 없는 항목, 실행 불가능한 항목에 대한 판단 및 제거 과정을 통해 설계 요소, 설계지침/평가기준, 그리고 평가 방법으로 통합되었다.

3. Results

통합 GUI 사용성 평가 체계는 Table 1, 2, 3와 같이 설계 요소, 설계지침/평가기준, 그리고 평가 방법으로 구축되었다. 설계 요소는 9개 components와 40개 design dimensions으로 도출되었고 설계지침/평가기준은 33개 principles과 guidelines으로 도출되었으며 평가 방법은 38개 measures와 19개 techniques으로 도출되었다.

4. Application: Computer Based Training

본 연구는 구축된 통합 GUI 사용성 평가 체계를 활용하여 비교분석을 통한 CBT screen GUI 사용성 평가를 수행함으로써 효용성이 검증되었다. CBT는

피교육자가 사람이 아닌 컴퓨터 또는 보조장비를 활용하여 학습 내용을 숙달할 수 있도록 작성된 교육매체이다(Park, 1997).

Table 1. Design components

Group	Components (C)	Design dimensions (D)	Description
외관 (A)	스타일 (S)	Shape	외관 구성의 형태
		Font	외관 구성의 글꼴
		Size	외관 구성의 크기
		Color	외관 구성의 색상
		Location	외관 구성의 위치
	레이아웃 (L)	Distance	외관 구성의 거리
		Spacing	외관 구성의 간격
		Alignment	외관 구성의 배향
		Orientation	외관 구성의 가독 및 세로 방향
		Ordering	외관 구성의 순서
기능적 세부 구조 (F)	구조 (S)	Depth	기능적 세부 구조의 단계 수
		Breadth	단계 내에서 보여지는 메뉴 수
		Terminology	특정 항목을 설명하는 용어의 적절성
		Legend	특정 항목을 설명하는 기호
		Heading	특정 항목을 설명하는 용어
	표현 (E)	Ending	작성, 설명 feedback 용어 의미 부여
		Metaphor	컨텐츠 의미 부여
		Structure	기능적 세부 구조의 단계 수
		Breadth	단계 내에서 보여지는 메뉴 수
		Terminology	특정 항목을 설명하는 용어의 적절성
정적 (C, S, E)	스타일 (S)	Shape	외관 구성의 형태
		Font	외관 구성의 글꼴
		Size	외관 구성의 크기
		Color	외관 구성의 색상
		Location	외관 구성의 위치
	레이아웃 (L)	Distance	외관 구성의 거리
		Spacing	외관 구성의 간격
		Alignment	외관 구성의 배향
		Orientation	외관 구성의 가독 및 세로 방향
		Ordering	외관 구성의 순서
동적 (D)	사용자-시스템 상호작용 방식 (I)	User input	시스템 활성화 방법 (예: 클릭, 드래그, 스크롤)
		Navigation	시스템 내 이동 방식
		Control	시스템 조절 방식 (예: 크기, 위치)
		Dialog mode	사용자-시스템 상호작용 형태 (예: pop, lock bar, button, slider, list)
		Temporality	Feedback의 시간요소 (예: speed, duration, repetition, delay)
	시스템 출력 (O)	Search	Feedback의 공간요소 (예: location, direction of movement)
		Spatiality	Feedback의 공간요소
		Action sequence	Feedback의 순서요소
		Highlight	Feedback 강조 표시
		Default choice	Feedback 조인 요소
사용자 입력에 대한 feedback (F)	Modality	Feedback 제공 방식 (예: 시각, 청각)	
	Contents	Feedback 내용	
	Absence of feedback	Feedback 제공 여부	
	Function	기능적 세부 구조	
	Ability (5)	도움말, 인쇄, 북마크, 검색	
매체 요소 (M)	Text	글자	
	Image	그림	
	Animation	애니메이션	
	Sound	소리	
	Video	영상	

4.2 Method for usability evaluation

설계지침/평가기준	Directness: 사용자에게 직접 조작하는 느낌을 제공하고 있는가?	
평가 화면	직접 개요	
평가 작업	1. 좌측 main menu 바에서 "재계 개요" 항목 클릭 2. "동영상 보기" 버튼 클릭 시 동영상 편집창 생성 3. 재생 버튼 클릭	1. 좌측 하단 "Watch The Movie" 버튼 클릭
CBT Type	Context based CBT	
평가		
선호/비선호 이유 (User input - Activation)	1. 사용자가 직접 동영상 활성화의 위치이동 가능하여 활성화 뒤쪽 텍스트 정보 확인 가능 2. 사용자가 직접 동영상 재생 버튼 이동이 가능하여 원하는 정보 획득 가능	1. 동영상 활성화 위치이동 불가능 2. 동영상 재생 버튼 없음
개선 방안	• 동영상 재생 바 위에 마우스 위치 지 미리 보기 화면 제공	• 동영상 활성화 위치이동 가능하도록 점 • 동영상 재생 바 추가

Figure 2. Example of usability evaluation

Table 2. Design guidelines/evaluation criteria

Group	Measures	Description	Group	Techniques	Description	
Objective (O)	Human response (H)	Time	시간	Observational (O)	Logging actual use	사용자의 작업 수행 시 화면 변화를 자동적으로 기록하여 결과를 평가하는 방법 (일정한 평가)
		ECG	심전도		Retrospective videotaping	사용자의 작업 수행을 녹화한 동영상 통해 문제점을 파악하는 방법 (정확적 방법)
		ECG	심전도		Task analysis model	사용자의 작업 수행을 통해 시스템 개선 및 설계비용 절감하는 방법 (예: CLS, GOMS, GTH, GPM, TAG)
		ECG	심전도		Cognitive walkthrough	Simple user interface layout 평가하는 방법 (예: Tullis model, layout appropriateness model, AIDE)
		ECG	심전도		Physical walkthrough	사용자의 작업 수행 문제점 및 해결방안을 파악하는 방법 (예: 사용자, 개발자, 인간공학 전문가가 모여서 작업에서 사용자가 직면할 문제를 논의하는 방법)
	Task performance (T)	Accuracy	정확성	Informal (I)	Standards inspection	특수 interface, 표준, 성능, 표준 준수 여부를 사용자 전문가의 판단으로 평가하는 방법
		Time to learn	학습 시간		Consistency inspection	특수 interface, 표준, 성능, 표준 준수 여부를 사용자 전문가의 판단으로 평가하는 방법
		Time to learn help	학습 시간		Outlines review	평가 대상의 guideline 준수 여부를 평가하는 방법
		Time to learn function	기능 학습 시간		Thinking about protocol	두 명의 사용자가 주어진 작업을 함께 수행하면서 서로의 수행을 관찰하고 문제점을 찾는 방법
		Time to learn help	학습 시간		Co-discovery protocol	두 명의 사용자가 주어진 작업을 함께 수행하면서 서로의 수행을 관찰하고 문제점을 찾는 방법
Subjective (S)	Rating	평가	Formal (F)	Contextual inquiry	특정 사용자 환경에서 제품이 사용되는 상황 관찰 또는 관찰을 통해 얻은 경험, 통찰 등을 얻는 방법	
	Rating	평가		Interview	사용자가 제품에 대한 주관적 경험을 하고 질문에 대한 의견이나 경험, 관찰 등을 얻는 방법	
	Rating	평가		Questionnaire	평가 대상에 대한 설문지를 통해 얻는 방법	
	Rating	평가		Benchmark testing	사용자가 시스템에서 대외적으로 수행하는 작업에 대한 수행을 평가하는 방법	
	Rating	평가		User trials	평가 대상 시스템을 사용하여 얻은 경험을 얻는 방법	

Table 3. Evaluation methods

Group	Principles	Guidelines
Perception (P)	Visibility	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Discoverability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Recognizability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Operability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Responsiveness	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Consistency	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Stability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Modality	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Interactivity	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Feedback	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
Memory (M)	Learnability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Memorability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Flexibility	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Productivity	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Efficiency	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Productivity	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Consistency	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Learnability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Memorability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Flexibility	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
Action (A)	Efficiency	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Productivity	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Consistency	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Learnability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Memorability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Flexibility	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Productivity	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Consistency	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Learnability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다
	Memorability	직접 조작하는 느낌을 제공해야 한다

4.1 Target of usability evaluation

본 연구는 hierarchy 유형과 context 유형의 CBT screen GUI 사용성을 비교 분석하였다. Hierarchy 유형의 CBT 화면은 계층화된 구조의 메뉴 선택을 통해 전환되고, context 유형의 CBT 화면은 각 화면별 상황에 적합한 graphic화된 구성요소 선택을 통해 전환된다. 효율적인 비교 분석을 위해 유사 기능을 가진 4개 화면이 각 유형별 CBT로부터 선정되었다.

본 연구는 휴리스틱 평가 방법으로 비교 분석하였다. 인간공학을 전공한 전문가 4인이 평가를 수행하였으며 도출된 통합 GUI 사용성 평가 체계의 설계 요소와 설계 지침/평가기준이 모두 적용되었다. 평가자는 CBT 화면별로 선정된 세부 평가 작업을 수행한 후 Figure 2와 같이 선호/비선호 사유를 도출하고 선호도를 7점 척도로 평가하였다.

4.3 Results of usability evaluation

CBT screen GUI 사용성을 비교 분석한 결과 각 유형별로 서로 다른 사용성 측면이 선호되는 것으로 파악되었다. hierarchy 유형의 CBT는 제어성 (controllability), 정보제공성 (informativeness), 친숙성 (familiarity) 측면에서 높은 선호도 점수를 획득한 반면, context 유형의 CBT는 반응성 (responsiveness), 단순성 (simplicity), 심미성 (Attractiveness) 측면에서 높은 선호도 점수를 획득한 것으로 나타났다.

5. Discussion

본 연구는 효율적인 GUI 사용성 평가 수행을 위한 통합 GUI 사용성 평가 체계를 구축하였다. 본 연구는 GUI 사용성 평가 체계를 설계 요소, 설계지침/평가기준, 그리고 평가 방법으로 분류하였고, matrix 분석을 수행하여 문헌 조사로부터 도출된 체계 요소들을 각 체계별로 통합하였다.

본 체계는 다양한 GUI 사용성 평가를 용이하고 일관성 있게 수행하는데 유용하게 활용될 수 있다. 기존 통합 GUI 사용성 평가 체계 관련 연구들 (Abran et

al., 2003; Kawhk, 1999; Seffah et al., 2006)은 설계 요소, 설계지침/평가기준, 그리고 평가 방법 측면에 대한 종합적 고려가 미흡한 것으로 파악되었다. 반면, 본 연구에서 구축된 통합 GUI 사용성 평가 체계를 활용하면 평가자가 최소의 노력으로 최적의 결과를 도출하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 구축된 통합 GUI 체계를 활용하여 hierarchy 유형과 context 유형의 CBT screen GUI의 사용성을 비교 분석하였다. 본 연구는 비교 분석 결과를 통해 각 유형별로 서로 다른 측면이 선호됨을 파악하였다. 비교 분석 결과로 도출된 선호 사유들은 CBT screen GUI 개선에 유용하게 활용될 수 있다.

추후 본 연구는 구축된 통합 GUI 사용성 평가 체계를 Console screen GUI 사용성 평가에 적용할 예정이다. 주로 연구되지 않은 console screen GUI 사용성 평가를 수행함으로써 효용성이 검증되던 구축된 통합 GUI 사용성 평가 체계는 다양한 GUI 사용성 평가에 용이하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

Acknowledgements

This work was supported by LIG Nex1.

References

- Abran A., Khelifi A., Suryan W., & Seffah A, Consolidating the ISO Usability Models. *In Proceedings of 11th International Software Quality Management Conference*, 2003.
- An J. W., A Study on strategy of Web Identity through the development of Web Style Guidelines Template. *Unpublished Master's thesis, Ewha Women's University*, 2001.
- Choi W. S., A Study on Overseas and Domestic Online Fashion Shopping Mall based on Web Usability and Graphical User Interface(GUI) Design. *Unpublished Master's thesis, Kookmin University*, 2014.
- Chun B. B., Studies of Efficient Web Interface Design Based on Gestalt's Law of Visual Perception. *Unpublished Master's thesis, Ewha Women's University*, 2008.
- ISO, ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals – Part 11: Guidance on usability, 1998.
- ISO, ISO/IEC 9126-1: Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model, 2001.
- Jung Y. S., A Study on the Usability Evaluation Criteria of Mobile Navigation Using AHP Approach. *Unpublished Master's thesis, Hansung University*, 2013.
- Kwahk J. Y., Lee, A methodology for evaluating the usability of audiovisual consumer electronic products, *Unpublished Ph.D. Dissertation, Pohang University of Science and Technology*, 1999.
- Lee J. H., A Study on Web Design Style Guide for the Improvement of Usability : A Case of the Website of 'designdb.com'. *Unpublished Master's thesis, Dongduk Women's University*, 2001.
- Lee J. H. & Lee E. B., A Study on the Development of Academic Library Web Style Guide. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 22(2), 103-124, 2005.
- Ma J. Y., A study on the satisfaction for visual factors of the buttons in the Kiosk interface design. *Unpublished Master's thesis, Ewha Women's University*, 2009.
- Nielsen J., Usability Inspection Methods. *Presented at the ACM CHI'94 conference*, Boston, MA, April 25, 1994.
- Nielsen, J., Usability Engineering, *AP Professional*, New York, 1993.
- Oh S. H., A comparison of usability evaluation methods: A case study on a camera application for visually impaired people. *Unpublished Master's thesis, Pohang University of Science and Technology*, 2013.
- Park J. H., Han S. H., Park J. H., Park W. G., Kim H. K. & Hong S. W., Comparison of Usability Evaluation Methods for Mobile Application. *In Proceedings of ESK Spring Conference 2012 (30th Anniversary of Ergonomics Society of Korea) 14th Korea-Japan Joint Symposium*, Jeju, Korea, May 25-26, 2012.
- Park S. G., The Embodiment of a CBT system for the military training & education: Focus on the development of courseware. *Unpublished Master's thesis, Taegu University*, 1997.
- Park W. K., Han S. H., Kang S., Park Y. S., & Chun J. M., A Factor Combination Approach to Developing Style Guides for Mobile Phone User Interface. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41(5), 536-545, 2011.
- Ryu T. B., Kwon O. C., Kim J. S., Yang H. C., Lim S. H., Lim J. H., & Chung M. K., Developing a Taxonomy of Web Design Guidelines. *In Proceedings of HCI 2001 conference*, 2001(2), 65-69, 2001.
- Seffah A., Donyae M., Kline R. B., & Padda H. K., Usability measurement and metrics: A consolidated model. *Software Quality Journal*, 14(2), 159-178, 2006.
- Wi Y. J. A Study of Graphics User Interface Design on Screen. *Unpublished Master's thesis, Ewha Women's University*, 1996.

Author listings

Sungho Kim: ksh1220@postech.ac.kr

Highest degree: B.S., Electronic Engineering, ROK Air Force

Academy, 2009

Position title: M.S. candidate, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

Areas of interest: Human factors in aviation and aerospace, User-centered product design & development, Usability testing

Baekhee Lee: x200won@postech.ac.kr

Highest degree: M.S., Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

Position title: Ph.D. candidate, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

Areas of interest: Vehicle Ergonomic, Clinical Ergonomic, Ergonomic Product Design & Development, Digital Human Modeling & Simulation

Jihyung Lee: iwoneye@postech.ac.kr

Highest degree: M.S., Department of Industrial & Management Engineering, POSTECH

Position title: Ph.D. candidate, Department of Industrial & Management Engineering, POSTECH

Areas of interest: Ergonomic Product Design & Development, Digital Human Modeling & Simulation, Ergonomic Interface System for the Disabled Person, Ophthalmic Medical Device

Jawon Lee: resourcelee@postech.ac.kr

Position title: B.S., candidate, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

Areas of interest: Ergonomic Product Design & Development, Universal Design, User-centered Interface System

Soojong Lee: soojunglee@lignex1.com

Highest degree: M.S., Department of Computer Science & Engineering, Dongguk University

Position title: Research Engineer, Integrated Logistics Support R&D Lab., LIGNex1

Areas of interest: User interface design & evaluation, Integrated Logistics Support, Interactive Electronic Technical Manual, Computer Based Training

Kiwon Lee: leekiwon@lignex1.com

Highest degree: BS, Industrial Engineering, Sungkyungwan University

Position title: Research Engineer, LIGNex1 Co., Ltd.

Areas of interest: Systems Engineering and Analysis, Project management

Seikwon Park: parksk@afa.ac.kr

Highest degree: Ph.D., Industrial Engineering, Pennsylvania State University

Position title: Professor, Department of Systems Engineering, ROK Air Force Academy

Areas of interest: Human factors in aviation and aerospace, Human performance & workload assessment, Ergonomic design and evaluation of consumer products and work places

Heecheon You: hcyou@postech.edu

Highest degree: Ph.D., Industrial Engineering, Pennsylvania State University

Position title: Professor, Department of Industrial and Management Engineering, Pohang University of Science and Technology

Areas of interest: Ergonomic product design & development, User interface design & evaluation, Digital human modeling & simulation, Human performance & workload assessment, Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) prevention, Usability testing