Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 28, No. 4 pp.51-59, November 2009

어린이용 휴대폰 기능 및 설계 요소에 관한 연구

송미진 · 심정훈 · 윤훈용

동아대학교 산업경영공학과

A Study on the Function and Design Factors of Mobile Phones for Children

Mi Jin Song, Joung Hoon Sim, Hoon Yong Yoon

Department of Industrial and Management Systems Engineering, Dong-A University, Busan, 604-714

ABSTRACT

These days mobile phone which were used mainly by grown-up persons are now widely used among children as well due to new social demands. Despite this trend, existing mobile phones are still being designed and produced according to the taste of people in their 20s and 30s, even the elderly, not satisfying physical, emotional and cognitive characteristics raised by children. This study aimed to extract the design factors of mobile phones for children by reflecting functional factors requested by children and parents in QFD's customer demands. First, functional and design factors requested in mobile phones for children were extracted from existing products and documentary records and some functional factors were selected through a process of integration and omission. The survey research was conducted on children and parents, based on the selected functional factors. Based on the survey research, functional factors were analyzed using AHP, and key functional factors considered by children and parents in mobile phones for children were investigated. Finally, in order to reflect the results in QFD, the correlation between functional factors and design factors was constructed as HOQ through experts' evaluation. The results showed that both children and parents recognized the basic functions such as telephoning, text messaging and phone directory as high priority functional factors, even though the relative importance was different between children and parents. Therefore, it is likely to satisfy the desires of both children and parents by designing mobile phones for children in consideration of design factors such as menu depth, button independence and button arrangement. It is expected that this study will promote experiments on design factors and propose basic data for and guidelines to mobile phone design for children.

Keyword: Mobile phones for children, AHP(Analytic Hierarchy Process), QFD(Quality Function Deployment), HOQ (House of Quality)

1. 서 론

전 세계적으로 어린이들의 휴대폰 사용이 급증하고 있으며, 독일의 경우 10~13세의 어린이 중 약 50% 이상이 그리고 영국의 경우 약 550만 명의 어린이가 자신의 휴대폰을 소유하고 있다(Bay, S. and Ziefle, M., 2007). 우리나라의 경우 휴대폰 사용 인구가 2006년 4,000만 명을 넘어

*본 논문은 2007년도 동아대학교 학술연구비(공모과제) 지원에 의해 연구되었음.
교신저자: 윤훈용
주 소: 604-714 부산광역시 사하구 하단2동 840번지, 전화: 051-200-7691, E-mail: yhyoon@dau.ac.kr

2009년 7월 시점으로 약 4,739만 명에 이르고 있으며(정보통신부, 2009), 이는 우리나라 인구 중 97% 이상이 휴대폰을 소유하고 있음을 의미한다. 이와 같은 현상은 과거에 20~30대 층에서 주로 사용되던 휴대폰이 오늘날 사회적인 요구에 따라 어린이 및 노인을 포함한 다양한 계층에서 폭넓게 사용되고 있음을 의미한다. 이러한 사용자 계층의 확대는 휴대폰 사용이 익숙한 젊은 층에서 사용해오던 기존의 휴대폰과는 달리 어린이 및 노인의 신체적, 인지적 능력에 맞는 실버폰 및 키즈폰 개발이 필요하게 되었으며, 그에 따라 다양한 휴대폰이 개발되어 왔다. 그러나 기존에 개발된 실버폰 및 키즈폰의 경우 소비자들에게 큰 호응을 받지 못하였으며, 특히 키즈폰의 경우 부모의 사용 관점에서 제품 개발이 이루어짐에 따라 어린이의 사용 욕구를 충족시키지 못할 뿐만 아니라 어린이들의 휴대폰 사용에 대한 부정적인 시각의 영향으로 보여진다. 하지만 오늘날 맞벌이 가정의 증가로 인해 혼자 많은 시간을 보내는 어린이가 늘어남에 따라 어린이를 대상으로 한 범죄율 역시 높아지고 있는 추세이며, 이에 따라 항상 어린이와 같이 있을 수 없는 부모들이 어린이와 쉽게 연락을 취할 수 있는 방법으로 휴대폰을 선택하고 있다. 그러나 기존의 휴대폰은 주로 20~30대의 젊은 층에 맞추어 설계됨에 따라 다양하고 복잡한 기능들에 대한 학습시간이 많이 요구되는 어린이가 사용하기에는 많은 어려움이 있으며, 다양한 기능들의 무분별한 사용으로 인한 휴대폰의 오용 등이 또한 문제가 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 어린이와 부모를 동시에 만족시킬 수 있는 휴대폰 설계를 목적으로 기존의 휴대폰에서 사용되는 다양한 기능 및 설계 요소들을 파악하고 이를 바탕으로 어린이와 부모가 각각 필요하다고 생각하는 기능이 무엇인지, 각 기능간 상대적으로 더 중요한 기능은 무엇인지를 설문지를 통하여 파악함으로써 어린이 휴대폰에 포함되어야 할 중요 기능 요소를 추출하고자 하였다. 동시에 전문가 집단의 평가를 통하여 추출된 기능 요소와 관련된 휴대폰의 설계 요소(버튼, 화면, 본체 등)에 대한 평가를 실시하고, 이를 바탕으로 품질기능전개(Quality Function Deployment: QFD)를 통한 HOQ(House of Quality)를 구축함으로써 어린이와 부모의 욕구를 모두 충족시킬 수 있는 휴대폰 요소를 도출함으로써 향후 어린이 휴대폰 설계의 기초적인 데이터 및 가이드라인을 제시하고자 하였다.

2. 연구방법

2.1 연구 절차

본 연구에서는 어린이에 적합한 휴대폰 기능 및 설계 요소를 파악하기 위하여 그림 1과 같이 크게 3단계의 연구방법을 수행하였다. 첫째 휴대폰의 기능 및 설계 요소를 추출하고, 둘째 추출된 휴대폰 기능 요소를 이용하여 어린이와 부모에 따른 기능 요소에 대한 설문조사를 수행하였으며, 마지막으로 전문가 집단을 통한 기능 요소와 설계 요소 상호간의 관련성 평가를 단계적으로 수행하였다.

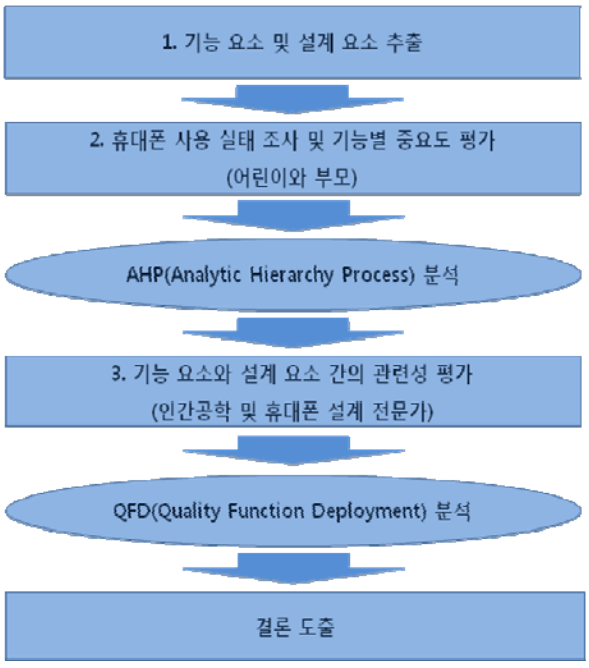

그림 1. 연구 절차

수집된 자료를 바탕으로 두 그룹간(부모, 어린이) 휴대폰의 기능 요소에 대한 개별중요도와 계층적 분석기법(Analytic Hierarchy Process: AHP)을 통한 상대적 중요도 차이를 평가하여 두 그룹간의 요구 기능에 대한 차이를 분석하였으며, 그에 따른 최종 기능 요소를 파악하였다. 동시에 설계 요소에 대한 전문가 평가를 바탕으로 QFD를 적용하여 기능 요소와 설계 요소의 상호관련성을 분석하였다.

2.2 휴대폰의 기능 및 설계 요소 추출

휴대폰 기능 요소는 통화 기능, 메시지, 위치 추적 기능 등과 같이 휴대폰을 이용하여 사용하게 되는 기능들로 정의되며, 설계 요소란 휴대폰 기능을 수행하기 위한 물리적 요소로 버튼의 모양, 표시장치의 크기, 본체의 색깔 등이 이에 속한다.

본 연구에서는 기능 요소를 추출하기 위하여 먼저 기존의 휴대폰과 문헌을 통해 현재 사용되고 있는 휴대폰의 기

능 요소를 추출하였으며, 또한 어린이 휴대폰에 요구되는 기능을 중심으로 추출하였다. 기존의 기능 요소 추출을 위해 현재 사용중인 휴대폰에 탑재되어 있는 다양한 휴대폰 기능 중 모든 휴대폰에 공통적으로 포함되어 있는 기능 요소를 우선적으로 추출함과 동시에 국내 휴대폰과 관련하여 김보현(2002), 정광태 등(2002), 윤훈용 등(2004), 박아롱(2005), 그리고 조신아(2007)의 연구를 바탕으로 주요하게 평가된 휴대폰 기능 요소를 추가적으로 추출하였다. 다음으로 어린이 휴대폰에 요구되는 기능 요소를 추출하기 위해 기존에 판매되고 있는 국내외 어린이 휴대폰에 추가적으로 포함되어 있는 기능 요소를 추출하였으며, 초등학생 자녀를 둔 부모 및 어린이와의 인터뷰를 통해 어린이 휴대폰에 추가되어야 할 기능 요소를 추출하였다.

휴대폰의 설계 요소 또한 기존의 휴대폰 및 휴대폰과 관련된 국내외 연구를 통해 추출하였다. 먼저 국내외 휴대폰 관련 Chuang et al.(2001), 김보현(2002), Yun et al.(2003), 임장빈(2004), 류제혁(2006), Han et al.(2007), Seva et al.(2007), 그리고 Lin et al.(2007)의 연구에서 설계 요소를 추출하였다. 또한 국내외 어린이 휴대폰을 살펴본 결과 주로 어린이들이 사용하는 휴대폰이라는 점에 초점이 맞추어져 기존의 휴대폰과 설계 요소에서 많은 차이를 보이고 있어 이를 바탕으로 설계 요소를 추출하였다.

조사를 통하여 추출된 기능 요소 및 설계 요소는 그 유사성 및 차별성 등을 고려하여 인간공학 및 휴대폰 설계 전문가와 상의를 통하여 통합, 삭제, 그룹화의 과정을 거쳐 표 1과 2와 같이 최종 요소들을 선정하였다. 기능 요소의 경우 최종 22개 그리고 설계 요소의 경우 최종 20개의 요소를 각각 선정하였다. 또한 각각의 기능 요소는 크게 기본 기능, 부가 기능, 특수 기능의 세가지 기능으로 그룹화 하였으며, 설계 요소는 버튼, 화면, 본체의 세가지 부분으로 나누어 그룹화하고 이에 따라 각각의 기능 및 설계 요소를 재배치하였다.

표 1. 어린이 휴대폰 설계를 위한 기능 요소

기 능	세부 기능
기본 기능	통화 기능(전화 걸고 받기)
	전화번호부(전화 입력/찾기)
	메시지
	소리 설정(종류, 크기 등 변경)
	화면 설정(스타일, 조명 등 변경)
	일정관리(일정, 기념일, 메모 등)
	알람 · 모닝콜
부가 기능	카메라(사진, 동영상 찍기)
	음악 듣기(MP3)

표 1. 어린이 휴대폰 설계를 위한 기능 요소(계속)

기 능	세부 기능
부가 기능	TV 보기(DMB)
	화상 통화 기능
	게임(두뇌 개발에 도움되는 게임 추가)
	전자사전
	계산기
	잠금 기능
특수 기능	위치 정보 기능(위치 추적/알림)
	긴급상황 알림 기능
	어린이 전용 무선 인터넷
	통화시간 제한 기능
	학습 기능(동영상 강의 등)
	학습모드(공부 중에 연락 받지 않는 기능)
	시간표 · 알림장

표 2. 어린이 휴대폰 설계를 위한 설계 요소

휴대폰 구성항목	설계 요소	설계 요소 설명
버튼	모양	버튼의 모양 및 돌출 정도
	크기	버튼의 크기
	배치	기능 요소와 관련된 기능 또는 숫자 버튼의 배치
	간격	기능 요소와 관련된 기능 또는 숫자 버튼간의 간격
	색깔	버튼 색 및 백라이트
	개수	기능 요소를 수행하기 위해 요구되는 버튼의 개수
	독립	단일 기능 요소만을 수행하도록 설계된 독립 버튼의 유무 예)음악 듣기→MP3 버튼의 유무
화면	표시장치 크기	휴대폰 표시장치의 크기
	아이콘 이미지	화면 내 아이콘의 이미지 (이미지와 내용간의 연관 정도)
	아이콘 크기	화면 내 아이콘의 크기
	아이콘 순서	화면 내 아이콘의 순서 (중요도, 사용빈도에 따른 아이콘의 위치)
	아이콘 간격	화면 내 아이콘 간의 간격
	메뉴 깊이	하위 메뉴의 깊이 예)전화기능→메시지→새로보내기(3단계)
	메뉴 개수	화면 내 메뉴 개수
본체	디자인	휴대폰 타입(폴더, 슬라이드, 바, 플립 등) 및 전체적인 디자인
	크기	휴대폰의 크기
	무게	휴대폰의 무게

표 2. 어린이 휴대폰 설계를 위한 설계 요소(계속)

휴대폰 구성항목	설계 요소	설계 요소 설명
본체	두께	휴대폰의 두께
	색깔	휴대폰의 색깔
	재질	휴대폰 표면 재질

2.3 휴대폰 기능 요소에 대한 설문

설문조사는 어린이용 휴대폰에 있어 어린이와 부모 각각이 생각하는 각 기능들의 개별중요도 및 기능간의 상대적 중요도를 파악하기 위해 수행되었다. 개별중요도의 경우 개개의 기능들의 중요도에 따른 순위를 파악할 수 있으나 중요도 점수가 유사한 기능 요소간의 우선 순위를 결정하기가 어려움에 따라 기능 요소간의 상대적 중요도에 대한 평가를 추가적으로 진행하였다.

설문조사는 앞에서 추출된 기능 요소를 바탕으로 어린이용과 부모용 2종류의 설문지에 대하여 초등학생과 초등학생 자녀를 둔 부모를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 개별중요도의 경우 5점 척도를 이용하여 각 기능 요소에 대한 개별중요도 설문을 실시하였으며, 추출된 기능 요소를 바탕으로 좀 더 세부적으로 분석하기 위해 7점 척도를 이용하여 상대적 중요도 설문을 실시하였다. 상대적 중요도의 경우 추출된 기능 요소를 바탕으로 크게 기본 기능, 부가 기능, 특수 기능간의 상대적 중요도를 평가한 다음, 다시 각각의 기능(기본 기능, 부가 기능, 특수 기능)별로 세부 기능간의 상대적 중요도를 평가하였다. 중요도 점수는 각각의 척도에서 5점 및 7점에 가까울수록 어린이 휴대폰에 그 기능 요소가 중요하다는 것을 의미한다.

설문조사 기간 및 피실험자는 2007년 10~11월에 걸쳐 부산 시내 초등학교 4~6학년 100명(남자: 50명, 여자: 50명)의 학생과 초등학생 자녀를 둔 평균 연령 40.5±3.7세인 부모 34명(남자: 6명, 여자: 28명)을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 초등학생의 설문 대상 범위는 본 실험 전 예비실험(pilot study)의 결과 초등학교 1~3학년 어린이의 경우 설문지에 대한 이해가 용이하지 않음에 따라 본 실험에서는 제외되었다. 설문조사에는 약 30분이 소요되었다. 부모와 어린이 모두 충분한 설명을 들은 후에 설문에 임할 수 있도록 하였으며, 이해가 되지 않는 부분에 대해서는 질문을 하도록 하여 충분히 이해한 후에 설문에 임할 수 있도록 하였다.

2.4 품질기능전개(Quality Function Deployment: QFD)

QFD는 고객의 요구사항을 객관적이고 계량화된 방법을 사용하여 측정가능하고 명확히 규명할 수 있는 제품과 프로세스 요인으로 변환시켜주는 시스템적 접근방법(류제혁, 2006)으로, 제품 설계시 소비자의 요구를 반영하여 설계할 수 있다는 점에서 인간공학에서 많이 활용되어 왔다. 이에 따라 본 연구에서는 어린이와 부모가 원하는 기능에 알맞은 설계 요소가 무엇인지 추출하여 어린이 휴대폰 설계시 이를 고려할 수 있도록 하기 위해 QFD를 이용하였다. QFD는 일련의 도표인 HOQ에 의해 최종 표현되게 되는데, 이 HOQ는 크게 소비자 요구품질(Customer Attribute: CA), 제품 설계 변수(Engineering Characteristics: EC) 그리고 소비자 요구품질과 제품 설계 변수간의 관계표로 구성된다.

본 연구에서는 CUPID(Creative Utility for Product planning and Intelligent DFSS, 2007) 프로그램을 이용하여 HOQ를 구축하였는데, HOQ 상에서 소비자 요구품질은 HOQ의 왼쪽에 위치하게 되는 항목으로 본 연구에서는 어린이와 부모 각각에 의해 평가된 어린이 휴대폰 기능 요소가 이에 해당된다. 따라서 기능 요소들을 HOQ의 왼쪽에 배치하고 이 기능 요소들 간의 상대적 중요도를 어린이, 부모 각각의 HOQ에 입력하여 CUPID 프로그램 내에서 AHP를 통해 값을 도출하여 그 결과를 표 오른쪽에 나타나도록 하였다. 그리고 제품 설계 변수는 HOQ의 위쪽에 배치되는 항목으로 본 연구에서는 어린이 휴대폰 설계 요소가 이에 해당된다. 다음으로 HOQ의 왼쪽에 배치된 기능 요소와 위쪽에 배치된 설계 요소 간의 관계를 휴대폰 설계 및 평가와 관련한 평균 경력 5.6±3.2년인 12명의 휴대폰 설계 전문가 및 인간공학 전문가에 의해 평가하여 평균 점수를 △(0점~3점 미만), ○(3점 이상~5점 미만), 그리고 ◎(5점 이상~9점 이하)로 표현하여 HOQ의 중심에 입력하였다. 이에 따라 AHP로 분석한 어린이와 부모 각각이 생각하는 기능 요소의 상대적 중요도와 인간공학 및 휴대폰 설계 전문가에 의해 평가된 기능 요소와 설계 요소의 상호관련성에 따라 QFD를 이용하여 어린이와 부모가 요구하는 기능에 요구되는 설계 요소가 무엇인지 도출하였다.

3. 연구결과

3.1 휴대폰 기능 요소에 대한 개별중요도 및 상대적 중요도 분석

22가지 휴대폰 기능 요소들 각각의 개별중요도에 대한 어린이와 부모의 5점 척도 수행결과는 표 3과 같다. 표 3을

살펴보면 어린이와 부모 모두 통화 기능에 대해서는 평균 4.5점 이상의 점수를 보이고 있으며, 어린이의 경우 전화번호부, 메시지, 잠금 기능에 대해 평균 4점 이상의 점수를 보이는 반면 부모의 경우 위치 정보 기능, 긴급상황 알림 기능, 통화시간 제한 기능, 학습모드에서 평균 4점 이상의 점수를 보이고 있다.

표 3. 기능 요소관련 중요도에 대한 평균 및 표준편차

기능	세부 기능	어린이		부모	
		평균	표준편차	평균	표준편차
기본 기능	통화 기능	4.566	0.771	4.546	0.905
	전화번호부	4.232	0.988	3.849	0.972
	메시지	4.235	1.073	3.909	1.234
	소리 설정	3.586	1.221	3.182	1.261
	화면 설정	3.596	1.186	2.939	1.321
	일정관리	3.092	1.236	3.000	1.437
	알람, 모닝콜	3.879	1.180	3.867	1.224
부가 기능	카메라	3.758	1.187	2.970	1.403
	음악 듣기(MP3)	3.495	1.380	3.091	1.331
	TV 보기(DMB)	2.878	1.416	1.419	0.765
	화상 통화 기능	2.919	1.523	2.091	1.259
	게임	3.323	1.227	1.728	0.944
	전자사전	3.727	1.168	3.485	1.372
	계산기	3.551	1.168	3.000	1.414
	잠금 기능	4.173	1.131	2.839	1.573
특수 기능	위치 정보 기능	3.636	1.381	4.697	0.529
	긴급상황 알림 기능	3.970	1.249	4.727	0.574
	어린이 전용 무선 인터넷	2.556	1.472	2.182	1.446
	통화시간 제한 기능	2.889	1.491	4.515	0.667
	학습 기능	3.131	1.397	2.849	1.603
	학습모드	3.643	1.357	4.424	0.792
	시간표, 알림장	3.323	1.339	3.000	1.369

따라서 어린이 그룹과 부모 그룹간의 평균의 차이가 통계적으로 유의한지를 알아보기 위해 SPSS 12.0을 이용하여 두 그룹간의 t-test를 실시하였다. 그 결과 표 4와 같이 6가지 기능(TV 보기, 잠금 기능, 위치 정보 기능, 긴급상황 알림 기능, 통화시간 제한 기능, 학습모드)에서 유의한 차이를 보였다(p<0.05). TV 보기의 경우, 어린이와 부모 각각 평균 2.878, 1.419로 점수가 대체로 낮은 편이었지만 특히 부모의 경우 평균 1.419로 매우 낮은 점수를 보여 두 그룹간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 반대로 위치 정보 기능, 긴급상황 알림 기능, 학습모드의 경우 어린이와 부모 모두 평균 3.5 이상으로 대체로 점수가 높은 편이었지만 특히 부모에게서 각각 4.697, 4.727, 4.424의 높은 점수를 보이고 있어 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 잠금 기능과 통화시간 제한 기능의 경우에서는 어린이는 각각 평균 4.173, 2.889인데 반해 부모의 경우는 각각 평균 2.839, 4.515로 나타나 어린이와 부모 상호간에 개별중요도 점수 차이가 크게 나타나고 있다.

표 4. 기능 요소관련 중요도에 대한 T-test

기능	t	p-value
TV 보기	-5.476	0.000**
잠금 기능	-5.184	0.002**
위치 정보 기능	4.299	0.000**
긴급상황 알림 기능	3.361	0.000**
통화시간 제한 기능	6.056	0.000**
학습모드	3.129	0.000**

이를 통해 부모는 어린이 휴대폰인 만큼 어린이를 관리할 수 있도록 추가되는 특수 기능에 더욱 필요성을 느끼는 반면 어린이는 기존에 사용되고 있는 기본적인 기능들을 더 필요로 하는 것으로 나타났다. 특이한 점은 어린이들이 자신의 사생활을 보호할 수 있는 잠금 기능의 필요성에 대해 평균 4.2점으로 높게 평가하였다.

표 5와 6은 22가지 휴대폰 기능 요소에 대해 어린이와 부모 각각이 판단하는 상대적 중요도를 알아보기 위해 AHP를 이용하여 분석한 결과이며, 표 1에 제시된 기본 기능, 부가 기능, 특수 기능 간의 상대적 중요도를 분석한 다음, 기본 기능, 부가 기능, 특수 기능 내 세부 기능들 간의 상대적 중요도가 평가되었다. AHP 분석 결과 일관성 비율(consistency ratio: CR)이 모두 0.2 이내로 나타나 분석 결과가 일관성이 있는 것으로 판정되었다.

표 5. 휴대폰 상위 기능 요소에 대한 상대적 중요도

	어린이		부모	
상위 기능 요소 그룹	상위 기능별 중요도벡터	CR	상위 기능별 중요도벡터	CR
기본 기능	0.584	0.110	0.648	0.003
부가 기능	0.274		0.122	
특수 기능	0.142		0.230	

먼저 어린이들이 생각하는 어린이 휴대폰 기능 요소들 간의 상대적 중요도를 살펴보면, 통화 기능이 20.1%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 메시지(13.0%), 전화번호부

표 6. 휴대폰 세부 기능 요소에 대한 상대적 중요도

세부 기능 요소	세부기능별 중요도벡터	상대적 중요도	세부기능별 중요도벡터	상대적 중요도
통화 기능	0.344	20.10%	0.411	26.70%
전화번호부	0.158	9.20%	0.157	10.10%
메시지	0.222	13.00%	0.191	12.40%
소리 설정	0.094	5.50%	0.067	4.30%
화면 설정	0.08	4.70%	0.051	3.30%
일정관리	0.05	2.90%	0.055	3.60%
알람, 모닝콜	0.053	3.10%	0.068	4.40%
카메라	0.208	5.70%	0.222	2.70%
음악 듣기	0.194	5.30%	0.204	2.50%
TV 보기	0.133	3.60%	0.08	1.00%
화상통화	0.135	3.70%	0.123	1.50%
게임	0.101	2.80%	0.078	0.90%
전자사전	0.091	2.50%	0.147	1.80%
계산기	0.065	1.80%	0.094	1.10%
잠금 기능	0.072	2.00%	0.053	0.60%
위치 정보 기능	0.245	3.50%	0.316	7.30%
긴급상황 알림 기능	0.259	3.70%	0.298	6.90%
어린이전용 무선인터넷	0.113	1.60%	0.064	1.50%
통화시간 제한 기능	0.104	1.50%	0.131	3.00%
학습 기능	0.115	1.60%	0.08	1.80%
학습모드	0.101	1.40%	0.067	1.50%
시간표, 알림장	0.062	0.90%	0.043	1.00%

(9.2%), 카메라(5.7%), 소리 설정(5.5%) 순으로 나타났다. 특히 특수 기능의 중요도 벡터가 0.142로 다른 상위 기능 그룹보다 낮게 나타났으며, 위치 정보 기능과 긴급상황 알림 기능을 제외한 모든 특수 기능들에서 낮은 순위를 보이고 있어 어린이들은 기본 기능이나 부가 기능에 비해 특수 기능을 상대적으로 중요하게 생각하지 않는 것으로 나타났다. 이는 특수 기능에 학습 기능, 학습모드, 시간표 · 알림장과 같이 학업과 관련된 기능들과 자신의 행동을 통제하는 통화시간 제한 기능이 포함되어 있어 이와 같은 결과를 보이는 것으로 판단된다.

다음으로 부모들이 생각하는 어린이 휴대폰 기능 요소들 간의 상대적 중요도는 어린이와 동일하게 통화 기능에서 26.7%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 메시지(12.4%), 전화번호부(10.1%), 위치 정보 기능(7.3%), 긴급상황 알림 기능(6.9%) 순으로 나타났다. 부모의 경우 카메라, 음악 듣기 등과 같은 부가 기능의 중요도 벡터가 0.122로 특수 기능의 중요도 벡터 0.230보다 낮게 나타났으며, 특수 기능 요소 중에서도 위치 정보 기능과 긴급상황 알림 기능과 같이 어린이의 안전을 책임질 수 있는 기능을 더 중요시 하고 있었다.

또한 어린이 부모간 상대적 중요도에 따른 각 기능의 우선 순위 차이에 대하여 (어린이 우선 순위값) − (부모 우선 순위값) = (절대값)을 비교해서 살펴보면 표 6과 같이 통화 기능, 메시지, 전화번호부, 소리 설정, 화면 설정, 긴급상황 알림 기능, 전자사전, 계산기, 어린이 전용 무선 인터넷, 그리고 시간표 · 알림장과 같은 기능은 3점 이하의 순위적 차이를 보이고 있는 반면, 그 외 기능들은 5점 이상의 순위적 차이를 보이고 있으며, 특히, TV보기와 통화시간 제한은 9 이상의 상당한 순위적 차이를 보이고 있다.

표 7. 어린이 부모간 기능 요소에 따른 우선 순위 차이

기능요소	어린이	부모	절대값	기능요소	어린이	부모	절대값
통화 기능	1	1	0	알람 모닝콜	12	6	6
메시지	2	2	0	일정관리	13	8	5
전화번호부	3	3	0	게임	14	21	7
카메라	4	11	7	전자사전	15	13	2
소리 설정	5	7	2	잠금 기능	16	22	6
음악 듣기	6	12	6	계산기	17	18	1
화면 설정	7	9	2	어린이전용 무선인터넷	18	15	3
화상통화	8	15	7	학습기능	18	13	5
긴급상황 알림 기능	8	5	3	통화시간 제한기능	20	10	10
TV 보기	10	19	9	학습모드	21	15	6
위치 정보 기능	11	4	7	시간표 알림장	22	19	3

3.2 기능 요소와 설계 요소의 QFD 분석

기능 요소에 대한 AHP 분석 결과와 인간공학 및 휴대폰 설계 전문가에 의해 평가된 기능 요소와 설계 요소간의 상관관계를 이용하여 QFD를 실시하여 HOQ를 구축하였다. HOQ 상에서 설계 요소의 순위가 높을수록 어린이 휴대폰 설계시 많이 고려해야 하는 요소임을 나타내고, 반대로 설계 요소의 순위가 낮을수록 어린이 휴대폰 설계시 상대적으로 덜 고려해도 되는 요소임을 나타낸다.

그림 2는 어린이 휴대폰 기능 요소에 대해 어린이가 판단한 상대적 중요도를 바탕으로 CUPID 프로그램을 이용하여 HOQ를 구축한 것이다. 그림 2의 QFD 분석을 실시한 결과를 살펴보면, 기능 요소와 가장 관련이 높은 설계 요소는 화면에서 메뉴를 탐색해 가는 단계를 뜻하는 메뉴 깊이이고,

카운트		버튼	모양	크기	배치	간격	색깔	개수	독립	화면	LCD 크기	에이콘 이미지	에이콘 크기	에이콘 순서	에이콘 간격	메뉴 깊이	메뉴 개수	본체	디자인	크기	무게	두께	색깔	재질	AHP 중요도-기하평균
카운트			1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20	
기본 기능																									
	통화 기능	1	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		○	○	○	○	○	◎	○		◎	○	○	○	○	○	0.20
	전화번호부	2	○	○	○	○	○	○	◎		◎	○	○	○	○	◎	◎		○	△	△	△	△	△	0.09
	메시지	3	○	○	◎	○	○	○	◎		◎	◎	○	○	○	◎	◎		○	○	△	△	△	△	0.14
	소리 설정	4	○	○	◎	○	○	○	○		○	○	○	○	○	◎	○		△	△	△	△	△	△	0.05
	화면 설정	5	○	○	○	○	○	○	○		◎	○	○	○	○	○	○		△	△	△	△	△	△	0.04
	일정관리	6	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		△	△	△	△	△	△	0.03
	알람, 모닝콜	7	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	◎	○		△	△	△	△	△	△	0.03
부가 기능																									
	카메라	8	◎	○	◎	◎	○	○	◎		◎	◎	○	○	○	◎	○		◎	◎	○	○	○	△	0.06
	음악 듣기	9	◎	○	◎	○	○	○	◎		○	◎	○	○	○	◎	○		○	○	○	△	△	△	0.05
	TV 보기	10	◎	○	◎	○	○	○	◎		◎	◎	○	○	○	◎	○		◎	◎	○	○	○	△	0.04
	화상 통화 기능	11	◎	◎	◎	○	○	○	◎		◎	◎	○	○	○	◎	○		○	○	○	○	○	○	0.04
	게임(두뇌 개발에 도움이 되는 게임)	12	○	○	◎	○	○	○	◎		◎	○	○	○	○	◎	○		○	○	○	○	△	△	0.03
	전자사전	13	○	○	○	○	○	○	○		◎	○	○	○	○	○	△		△	△	△	△	△	△	0.02
	계산기	14	○	○	○	○	○	○	○		○	○	△	△	△	○	△		△	△	△	△	△	△	0.02
	잠금 기능	15	○	○	○	○	○	○	○		△	○	○	○	○	○	○		○	△	△	△	△	△	0.02
특수 기능																									
	위치 정보 기능	16	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		△	△	△	△	△	△	0.03
	긴급상황 알림 기능	17	○	○	◎	○	◎	○	◎		△	○	○	○	○	○	○		○	△	△	△	△	△	0.04
	어린이 전용 무선 인터넷	18	○	○	○	○	○	△	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	△	△	△	△	0.02
	통화시간 제한 기능	19	△	△	○	△	△	△	○		△	○	○	○	△	○	△		△	△	△	△	△	△	0.01
	학습 기능	20	○	○	○	○	△	△	○		◎	○	○	△	○	○	○		○	△	△	△	△	△	0.02
	학습모드	21	○	○	○	○	△	△	○		◎	○	△	○	○	○	○		△	△	△	△	△	△	0.01
	시간표, 알림장	22	△	△	△	△	△	○	○		○	○	○	○	△	○	○		△	△	△	△	△	△	0.01
AHP 중요도-기하평균			6.48	5.88	7.44	5.96	5.76	5.56	7.64		6.64	6.12	4.88	4.84	4.84	7.96	5.72		5.20	3.72	2.68	2.48	2.36	1.96	
AHP 중요도-기하평균(%)			6.22	5.65	7.15	5.72	5.53	5.34	7.34		6.38	5.88	4.69	4.65	4.65	7.65	5.49		4.99	3.57	2.57	2.38	2.27	1.88	
순위			5	8	3	7	9	11	2		4	6	13	14	14	1	10		12	16	17	18	19	20	

그림 2. 어린이에 대한 HOQ 결과

카운트		버튼	모양	크기	배치	간격	색깔	개수	독립	화면	LCD 크기	에이콘 이미지	에이콘 크기	에이콘 순서	에이콘 간격	메뉴 깊이	메뉴 개수	본체	디자인	크기	무게	두께	색깔	재질	AHP 중요도-기하평균
카운트			1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20	
기본 기능																									
	통화 기능	1	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎		○	○	○	○	○	◎	○		○	○	○	○	○	○	0.27
	전화번호부	2	○	○	○	○	○	○	◎		◎	○	○	○	○	◎	◎		○	△	△	△	△	△	0.10
	메시지	3	○	○	◎	○	○	○	◎		◎	◎	○	○	○	◎	◎		○	○	△	△	△	△	0.13
	소리 설정	4	○	○	◎	○	○	○	○		○	○	○	○	○	◎	○		△	△	△	△	△	△	0.04
	화면 설정	5	○	○	○	○	○	○	○		◎	○	○	○	○	○	○		△	△	△	△	△	△	0.03
	일정관리	6	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		△	△	△	△	△	△	0.03
	알람, 모닝콜	7	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	◎	○		△	△	△	△	△	△	0.04
부가 기능																									
	카메라	8	◎	○	◎	◎	○	○	◎		◎	◎	○	○	○	◎	○		◎	◎	○	○	○	△	0.03
	음악 듣기	9	◎	○	◎	○	○	○	◎		○	◎	○	○	○	◎	○		○	○	○	△	△	△	0.03
	TV 보기	10	◎	○	◎	○	○	○	◎		◎	◎	○	○	○	◎	○		◎	◎	○	○	○	△	0.01
	화상 통화 기능	11	◎	◎	◎	○	○	○	◎		◎	◎	○	○	○	◎	○		○	○	○	○	○	○	0.01
	게임(두뇌 개발에 도움이 되는 게임)	12	○	○	◎	○	○	○	◎		◎	○	○	○	○	◎	○		○	○	○	○	△	△	0.01
	전자사전	13	○	○	○	○	○	○	○		◎	○	○	○	○	○	△		△	△	△	△	△	△	0.02
	계산기	14	○	○	○	○	○	○	○		○	○	△	△	△	○	△		△	△	△	△	△	△	0.01
	잠금 기능	15	○	○	○	○	○	○	○		△	○	○	○	○	○	○		○	△	△	△	△	△	0.01
특수 기능																									
	위치 정보 기능	16	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		△	△	△	△	△	△	0.07
	긴급상황 알림 기능	17	○	○	◎	○	◎	○	◎		△	○	○	○	○	◎	○		○	△	△	△	△	△	0.07
	어린이 전용 무선 인터넷	18	○	○	○	○	○	△	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	△	△	△	△	0.01
	통화시간 제한 기능	19	△	△	○	△	△	△	○		△	○	○	○	△	○	△		△	△	△	△	△	△	0.03
	학습 기능	20	○	○	○	○	△	△	○		◎	○	○	△	○	○	○		○	△	△	△	△	△	0.02
	학습모드	21	○	○	○	○	△	△	○		◎	○	△	○	○	○	○		△	△	△	△	△	△	0.01
	시간표, 알림장	22	△	△	△	△	△	○	○		○	○	○	○	△	○	○		△	△	△	△	△	△	0.01
AHP 중요도-기하평균			6.19	5.91	7.27	5.99	6.03	5.75	7.55		5.95	5.67	4.87	4.83	4.75	7.87	5.63		5.03	3.15	2.43	2.31	2.27	2.11	
AHP 중요도-기하평균(%)			6.09	5.82	7.16	5.90	5.94	5.66	7.43		5.86	5.58	4.80	4.76	4.68	7.75	5.54		4.95	3.10	2.39	2.27	2.24	2.08	
순위			4	8	3	6	5	9	2		7	10	13	14	15	1	11		12	16	17	18	19	20	

그림 3. 부모에 대한 HOQ 결과

그 다음으로 버튼의 독립, 버튼의 배치, 화면에서 표시장치 크기, 버튼의 모양 등이 관련이 높은 것으로 나타났다. 그림 3은 어린이 휴대폰 기능 요소에 대해 부모가 판단한 상대적 중요도를 바탕으로 CUPID 프로그램을 이용하여 HOQ를 구축한 것이다. 그림 3의 QFD 분석 결과에서는 기능 요소들과 가장 관련이 높은 설계 요소는 화면에서 메뉴 깊이이고 그 다음으로 버튼의 독립, 버튼의 배치, 버튼의 모양, 버튼의 색깔 등이 관련이 높은 것으로 나타났다.

QFD 분석 결과 설계 요소 중 버튼이나 화면에 비해 기능 요소와의 관련성이 적은 본체의 경우 어린이와 부모가 요구하는 기능을 갖춘 어린이 휴대폰 설계시 버튼이나 화면에 비해 많은 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 어린이와 부모 모두가 중요하게 생각하는 기능을 갖춘 어린이 휴대폰 설계시 화면에서 메뉴를 탐색해 가는 단계를 뜻하는 메뉴 깊이, 버튼의 독립, 버튼의 배치, 버튼의 모양을 가장 우선적으로 고려하여 설계할 수 있도록 해야 할 것으로 판단되어진다.

4. 결론 및 검토

본 연구에서는 어린이 휴대폰에 대해 어린이와 부모가 요구하는 기능 요소를 추출하고 이러한 기능 요소 수행과 관련이 있는 설계 요소를 도출하여 어린이 휴대폰 설계시 가이드라인을 제시하고자 하였다. 이를 위해 설문조사, AHP, QFD 등의 다양한 방법을 통하여 기능 요소 및 설계 요소를 정의하고 상호관련성을 규명하고자 하였다. 특히 QFD의 경우 일반적으로 '고객의 요구사항'으로 사용자의 감성적 요소에 초점을 맞추어 기존의 연구가 진행된 반면, 본 연구에서는 '고객의 요구사항'으로 사용자가 요구하는 기능에 초점을 맞추어 이를 QFD에 반영하였다.

어린이 휴대폰의 기능 요소에 대한 개별중요도 및 AHP를 이용한 상대적 중요도를 파악해 본 결과 어린이와 부모 모두 무엇보다도 휴대폰의 통화 기능, 메시지, 전화번호부와 같은 기본 기능을 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 어린이들의 경우 카메라, MP3, 게임 등과 같은 부가 기능을 많이 사용하고 있음에도 불구하고 휴대폰의 일반적인 용도가 통화 기능이나 메시지 등이란 인식 때문에 기능 요소에 대한 중요도 및 상대적 중요도는 기본 기능에서 더 높게 나타나는 것으로 보인다. 그리고 부가 기능과 특수 기능에 대해서는 어린이의 경우 휴대폰의 부가 기능을 특수 기능에 비해 상대적으로 더 중요하게 생각하는 반면, 부모의 경우 휴대폰의 특수 기능을 부가 기능에 비해 상대적으로 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 부모의 경우 어린이 휴대폰 구입 목적이 어린이의 안전문제와 가장 관련이 깊은 것으로 보아 어린이의 안전과 관련이 있는 위치 추적 기능, 긴급상황 알림 기능 등이 포함되어 있는 특수 기능을 부가 기능에 비해 상대적으로 더 중요하게 생각하는 것으로 보인다.

이러한 AHP 결과와 인간공학 및 휴대폰 전문가에 의해 도출된 휴대폰 기능 요소와 설계 요소간의 상호관련성을 바탕으로 QFD를 수행해 본 결과 어린이 휴대폰의 기능 요소 중 통화 기능, 메시지, 전화번호부 다음으로 카메라 기능이 중요하다고 한 어린이의 경우 설계 요소에서 화면의 표시장치 크기, 버튼의 모양, 화면의 아이콘 이미지 순으로 중요하게 생각하는 것으로 나타난 반면 기능 요소 중 통화 기능, 메시지 전화번호부 다음으로 위치 정보 기능과 긴급상황 알림 기능이 중요하다고 한 부모의 경우 설계 요소에서 이러한 기능과 가장 관련이 깊은 버튼의 모양, 버튼의 색깔, 버튼의 간격 순으로 중요하게 생각하는 것으로 나타났다.

기능 요소에 대한 중요도 분석과 QFD 결과를 바탕으로 기능 요소와 설계 요소의 상호관련성을 그림 4와 같이 정리하여 살펴보면, 어린이 휴대폰 설계시 통화 기능, 메시지, 전화번호부와 같은 C분면에 위치한 기능들이 우선적으로 고려되어야 함을 의미한다. 따라서 C분면에 위치한 기능 설계시 메뉴 깊이는 상위 단계로 두어 쉽게 기능을 찾을 수 있도록 하고 단일 기능을 가진 독립 버튼으로 우선 배치한다면 어린이의 휴대폰 사용을 용이하게 할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 사회적인 변화에 따라 어린이들의 휴대폰 사용

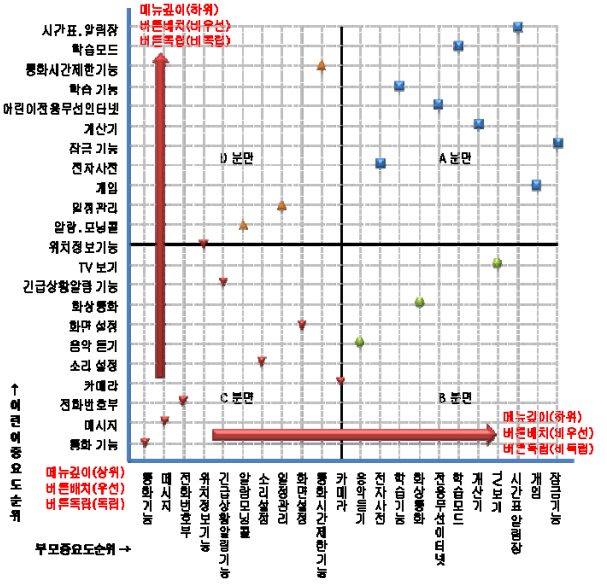

그림 4. 어린이 휴대폰의 기능요소와 설계요소를 고려한 상호관계도

은 높아지고 있는데 반해 다양한 휴대폰 기능에 대한 학습 시간이 많이 요구되는 어린이들에게 알맞은 휴대폰이 없다는 점과 이와 관련된 연구가 부족하다는 점에 착안하여 연구를 수행하였다. 그 결과 어린이 휴대폰에 필요한 기능 요소는 무엇이며 이러한 어린이와 부모의 욕구를 충족시켜주기 위해 필요한 설계 요소는 무엇인지 알 수 있었다. 따라서 본 연구를 통해 향후 어린이 휴대폰 설계의 기초적인 데이터 및 가이드라인을 제시해 줄 수 있을 것으로 기대된다. 또한 추후 본 연구를 바탕으로 어린이 휴대폰 설계 요소에 관한 실험을 수행하여 어린이에게 알맞은 휴대폰 인터페이스를 제시해 주어야 할 것이다.

참고 문헌

Bay, S. and Ziefle, M., Landmarks or surveys? The impact of different instructions on children's performance in hierarchical menu structures, *Computers in Human Behavior*, 2007.

방송통신위원회, 유·무선 가입자 통계 현황, www.kcc.go.kr, 2009.

Bay, S. and Ziefle, M., Children using cellular phones: The effects of shortcomings in user interface design, *Human Factors and Ergonomics Society*, 2005.

조신아, 휴대폰에서의 사용자 맞춤형 메뉴 디자인에 관한 연구, *경성대학교 디자인학석사학위논문*, 2007.

김보현, 고령자를 위한 휴대폰 사용성에 관한 연구, *홍익대학교석사학위논문*, 2002.

정광태, 채이식, 권오성, 이동하, 김재환, 휴대폰의 사용자 인터페이스 설계를 위한 사용자들의 기초 사용특성 분석 - 20대와 30대 사용자들을 중심으로 -, *대한산업공학회지*, 15(1), 73-81, 2002.

윤훈용, 윤우순, 남창수, 연령별 휴대폰 사용실태에 관한 연구, *대한인간공학회지*, 23(2), 105-120, 2004.

박아롱, 휴대폰의 유니버셜 디자인을 위한 다중 감각 요소 인터페이스의 효과, *한양대학교 석사학위논문*, 2005.

Cuhang, M. C., Chang, C. C. and Hsu, S. H., Perceptual factors underlying user preferences toward product form of mobile phones, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 27, 247-258, 2001.

Yun, M. H., Han, S. H., Hong, S. W. and Kim, J., Incorporating user satisfaction into the look-and-feel of mobile phone design, *Ergonomics*, 46, 1423-1440, 203.

임장빈, 노인층을 고려한 휴대폰 인터페이스 요소 설계를 위한 사용성 분석, 한양대학교 석사학위논문, 2004.

Han, S. H., Kim, K. J., Yun, M. H. and Hong, S. W., Identifying mobile phone design features critical to user satisfaction, *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 37, 531-543, 2007.

류제혁, QFD기법을 응용한 이동통신기기의 감성공학 디자인에 관한 연구, *경희대학교 석사학위논문*, 2006.

Seva, R. R., Duh, H. B. and Helander, M. G., The marketing implications of affective product design, *Applied Ergonomics*, 38, 723-731, 2007.

Lin, Y. C., Lai, H. H. and Yeh, C. H., Consumer-oriented product form design based on fuzzy logic: A case study of mobile phones, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37, 531-543, 2007.

(주)미래로시스템, CUPID 매뉴얼 www.mirero.co.kr, 2007.

◐ 저자 소개 ◑

❖ **송 미 진** ❖ destiny72@naver.com
동아대학교 산업시스템공학과 석사
관심분야: 감성공학, HCI, 산업인간공학

❖ **심 정 훈** ❖ jhsim71@naver.com
동아대학교 산업공학과 박사
관심분야: 산업인간공학, 생체역학, 감성공학, HCI

❖ **윤 훈 용**❖ yhyoon@dau.ac.kr
Texas Tech University **산업공학 박사**
현 재: 동아대학교 산업경영공학과 교수
관심분야: 산업인간공학, 제품디자인 및 사용성 평가

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2009년 09월 29일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2009년 10월 22일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2009년 10월 26일