

## 터치 입력방식 디자인 평가를 위한 페이퍼 프로토타이핑 기법 적용

### Application of Paper-prototyping Method for Touch Interface Design Evaluation

신경진\*, Kyung-jin Shin, 이태일\*\*, Tae-il Lee

**요약** 최근 직접적인 접촉에 기반 한 터치스크린은 MP3, 휴대폰, DMB, PDA, 네이게이션 등 디지털 미디어 기기 인터페이스로 다양하게 활용되고 있다. 이는 터치 인터페이스와 관련된 속도, 피드백, 정확성 등의 새로운 디자인 이슈를 발생시켰고, 사용자 평가 시 이를 해결하기 위한 고려사항을 모색하게 되었다. 사용자 평가 기법 중 하나인 페이퍼 프로토타이핑 기법은 터치 인터페이스 평가를 위한 효과적인 기법이지만 터치 인터페이스 평가 시 발생한 디자인 이슈를 해결하기 위한 방안을 모색할 필요가 있다. 본 연구는 터치 인터페이스 평가를 위한 페이퍼 프로토타이핑 기법 적용 과정에서 발생한 이슈를 구체화 시키고 이를 해결하기 위한 방안을 모색하는 것에 초점을 두고자 한다.

본 연구에서는 최근 출시된 디지털 미디어 기기에 적용된 터치 인터페이스를 분석하고, 이를 바탕으로 기존 제품에서 주로 적용하고 있는 인터페이스에 기반을 두어 착안한 '터치 휠' 입력방식을 제시하였다. '터치 휠' 입력방식은 MP3의 메뉴를 원형 형태로 배열하고, 배열된 메뉴리스트를 돌리는 방식을 이용하여 노래를 선택할 수 있도록 한 것이다. 사용자 평가는 MP3 사용자, 24명을 대상으로 총 4차에 걸쳐 진행하였고, 각 평가 과정에서 페이퍼 프로토타입의 실험 재료, 제작 방법, 평가 진행 등을 바탕으로 효과적인 방안을 모색하였다. 그 결과, 터치 인터페이스 평가를 위한 페이퍼 프로토타입은 피실험자에게 직접 조작의 경험을 유도하여 능동적인 조작을 이끌어 내도록 제시되어야 하며, 이를 통하여 피실험자에게 즉각적인 피드백을 제공하고, 효과적인 평가를 이끌어 내어 초기 인터페이스 디자인 안에서 발생하는 문제에 대한 해결책이 빠르고 효과적으로 제시될 수 있음을 알 수 있었다.

**Abstract** Recently, touch screen systems with direct touch interfaces are prevailing in digital products such as MP3's, DMB's, PDA's and navigators, which give rise to new interface issues related to speed, feedback and accuracy, and consider additional considerations for solving those issues in evaluation processes. Although paper prototyping method, the one of applicable methods, is efficient ways to evaluate the touch interface, it still requires a certain amount of adaptations for touch interfaces. This study aims to identify emerged issues regarding to paper-prototyping method for the evaluation of touch interface, to come up with alternatives for applying the method.

The study started with analyzing the touch interface in digital products, and suggests the 'Touch Wheel' interface based on mainly used interface. 'Touch Wheel' interface allows the user searching for her/his favorite songs by rolling 'wheel-like' menu list. The Userbility test was conducted by 24 MP3 users with 4 times, and based on such conditions as materials, making methods and evaluating process of paper prototyping for evaluating the touch interface, effective alternatives were considered in each evaluation steps. As a result, paper prototypes for evaluating the touch interface should give active operations to subjects by offering direct experience, so as to provide subjects with proper feedbacks and for designers to collect effective alternatives for expected problems in initial interface design process.

**핵심어:** *Touch Interface, Userbility Test, Paper prototyping*

\*주저자 : 고려대학교 공학대학원 산업디자인과 e-mail: cate99999@naver.com

\*\*교신저자 : 고려대학교 조형학부 산업정보디자인전공 조교수 e-mail: mimicry@korea.ac.kr

# 1. 서론

## 1.1 연구 배경 및 목적

터치스크린은 키보드나 마우스와 같은 입력장치를 사용하지 않고, 화면에 나타난 문자나 특정 위치에 사람의 손 또는 물체가 닿으면 그 위치를 파악하여 특정한 기능을 처리하도록 한 기술이다.[1] 터치스크린을 기반으로 한 인터페이스는 휴대성이 좋고 작동 방식이 간편하여 사용자가 쉽게 사용할 수 있다. 큰 화면, 편리한 작동, 다양한 적용이 가능한 터치스크린은 기술적 발전, 오픈화, 컨버전스화 라는 환경 변화와 맞물리면서 사용자의 편의성을 높여주었다. 그 결과 적용 디바이스의 범위를 넓혀 가면서 MP3, 휴대폰, DMB, PDA, 네비게이션 등 소형 디지털 미디어 기기 인터페이스로 광범위하게 활용되고 있지만 이와 동시에 정확성, 속도, 피드백 등의 새로운 디자인 이슈를 발생시켰다. 한편, 인터페이스 사전 평가 방법 중 하나인 페이퍼 프로토타이핑(Paper Prototyping) 기법은 초기 인터페이스 디자인을 적은 비용으로 빠르고 쉽게 사전 평가를 실시하여 초기 인터페이스 디자인 안에서 발생되는 문제에 대한 해결책을 가능한 빨리 제시 할 수 있도록 유도한다. 이를 통해 사용자와 디자이너가 그 디자인에 대한 평가를 더욱 쉽게 할 수 있게 한다.[2] 하지만 페이퍼 프로토타이핑 기법을 이용하여 터치스크린 기반 인터페이스를 사전 평가 할 경우 새롭게 발생한 디자인 이슈를 효과적으로 해결할 수 있는 방안이 고려되어야 하며, 더 나아가 페이퍼 프로토타이핑 기법의 새로운 적용 방안 및 고려사항을 모색해야 할 것이다.

본 연구는 터치 인터페이스 평가를 위한 페이퍼 프로토타이핑 기법 적용 과정에서 터치 인터페이스의 특성에 맞는 고려사항을 알아보는 것을 목표로 한다. 이를 바탕으로 향후 터치 인터페이스 디자인을 위해 페이퍼 프로토타이핑 기법이 효과적으로 적용될 수 있는 가능성을 모색한다.

## 1.2 연구 범위 및 방법

본 연구에서는 먼저, 소형 디지털 미디어 기기를 연구의 범위로 설정하고, 이에 적용된 터치 인터페이스의 현황 및 형태를 조사하여 최신 터치 인터페이스의 발전 방향을 알아본다. 그리고 최신 터치 인터페이스가 가장 활발히 적용되고 있는 MP3, 휴대폰, 네비게이션 제품의 인터페이스 현황을 조사 하고, 이를 바탕으로 기존 제품에 주로 적용하고 있는 인터페이스에 기반을 두어 착안한 '터치 휠' 입력방식을 제시한다.

[1] 권지인 외, 터치스크린 패널 시장 현황 및 국내업체에 대한 시사점, 정보통신정책, 제 20권, 제13호, 통권 443호, 2008.

[2] Rudd J, Stern K, Isensee S Lowv. high-fidelity prototyping debate, ACM Mag3(1), pp.76~85, 1996.

제시된 '터치 휠' 입력방식 인터페이스를 페이퍼 프로토타이핑 기법을 이용하여 사전 평가를 실시하고, 이 과정에서 발생한 문제점 혹은 고려 사항을 찾는다. 총 4차례, 24명을 대상으로 실시한 사전 평가 과정은 아래와 같다.

먼저, 제시한 인터페이스의 평가를 효과적으로 진행할 수 있는 프로토타입의 재료 및 제작 방법을 모색한다. 그 후 제작한 프로토타입을 이용하여 피실험자를 대상으로 사전 평가를 실시한다. 이 과정에서 발생한 문제점 및 오류를 도출하고 이 가운데 페이퍼 프로토타입 이슈와 페이퍼 프로토타입 및 유저 인터페이스의 공통 이슈를 바탕으로 개선안을 제시한다. 제시된 개선안을 바탕으로 새로운 프로토타입 제작 후 다시 평가를 진행한다.

평가 후 페이퍼 프로토타입 이슈와 페이퍼 프로토타입 및 유저 인터페이스의 공통 이슈를 해결하기 위해 모색했던 개선안을 바탕으로 '터치 휠' 인터페이스 뿐만 아니라 터치 인터페이스 평가를 위해 새롭게 고려해야 할 방안을 모색한다.

## 2. 터치스크린 기반 인터페이스 사용 현황

### 2.1 터치스크린 기반 인터페이스 현황

본 연구에 앞서, 최신 터치스크린 기술을 기반으로 소형 디지털 미디어 기기에 선도적으로 적용된 새로운 터치 인터페이스 입력방식을 조사하였다.[3] 이를 통해 터치 인터페이스의 종류와 발전방향을 알아보기 위함이다. 손가락 터치(Finger-Touch)방식과 스타일러스 펜(Stylus-Pen)방식을 적용한 제품 모두를 조사 대상으로 포함하였다.

표 1. 터치 인터페이스 종류

명칭	설명	
원포인트팅	원 클릭 (One Click)	마우스의 포인팅, 클릭 같이 선택할 오브젝트를 가볍게 한번 두드리는 동작
	롱 클릭 (Long Click)	화면상의 특정 영역을 일정시간 이상 누르고 있는 동작
	더블 클릭 (Double Click)	마우스의 더블 클릭과 같이 클릭을 빠르게 두 번 두드리는 동작
	드래그 (Drag)	마우스의 드래그 기능과 같이 오브젝트를 선택한 후 끄는 동작
	플릭 (Flick)	특정 명령과 관련된 빠른 선행의 움직임
멀티포인트팅	홀드 앤 드래그 (Hold & Drag)	특정 지점을 일정시간 동안 지속적으로 누른 후, 오브젝트를 잡고 끄는 동작
	멀티 클릭 (Multi Tap)	동시에 두 개 이상의 터치 지점을 누르는 동작
	멀티드래그 (Multi Drag)	두 개 이상의 터치 지점을 선택 후 드래그처럼 끄는 동작

[3] 최우식, 터치스크린 휴대폰 사용자 인터페이스 디자인에 관한 연구, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사학위 논문, pp.44~46, 2008.

사용하는 손가락 개수에 따라 한 번에 하나를 입력하는 원 포인팅(One-pointing) 방식과 두 개 이상의 입력을 동시에 할 수 있는 멀티 포인팅(Multi-pointing) 방식으로 상위 카테고리로 분류된다.[4] 하부 카테고리는 사용 형태에 따라 분류되는데, 클릭 방식의 경우 손가락을 스크린에 클릭하는 시간, 횟수에 따라 원클릭, 롱클릭 그리고 더블클릭 방식으로 세분화된다. 또한 오브젝트를 끄는 동작 모양에 따라 드래그 방식과 플릭 방식으로 나뉜다.

## 2.2 터치 인터페이스 분석

2007년 이후 출시된 국내외 소형 디지털 미디어 기기 중 터치 인터페이스를 적용한 휴대폰, MP3, 네비게이션 제품을 각 4개씩 조사 대상으로 선정하였다. 이를 조사한 결과, 각 기기에 적용된 터치 인터페이스 방식을 [그림 1]과 같이 구분하였다.

제품군	제품명	원 포인팅						멀티 포인팅	
		원클릭	롱클릭	더블클릭	드래그	플릭	홀드 앤 드래그	멀티클릭	멀티드래그
휴대폰	SCH-W555								
	SH6-50								
	IM-U310K								
	SU-600								
MP3	D2								
	W7								
	P10								
	i-Pod Touch								
네비게이션	K7								
	NV Life								
	L2								
	3D								

그림 1. 휴대폰, MP3, 네비게이션 인터페이스 종류

터치 인터페이스는 각 제품군 마다 적용 개수 및 종류의 차이를 보이고 있지만 원클릭, 드래그 방식은 대부분의 제품에 적용되고 있다.

핸드폰의 경우 원클릭, 드래그, 플릭, 홀드 앤 드래그 입력방식이 모두 적용되고 있다. 이는 컴퓨터처럼 점점 복잡해지는 핸드폰의 기능을 원활히 수행하기 위해서 쉽고 직관적인 조작을 할 수 있는 터치 인터페이스의 필요성이 높아졌기 때문이다. 소비자는 기능 및 콘텐츠를 사용하기 위해 다양한 방법으로 조작 할 수 있도록 제공된 터치 인터페이스를 사용하게 된다. 이는 사용자의 편리성 뿐 아니라 감성적

[4] 노혜은 외, 유니버설 디자인을 고려한 터치스크린 모바일 폰의 UI연구, 한국디지털디자인학회, pp.417, 2008.

효과를 높일 수 있다.

최근의 MP3는 '음악듣기' 기능 뿐 아니라 DMB, 전자사전, 라디오, 메모 등의 다양한 기능을 제공한다. 이 때문에 사용자의 편의성을 높이기 위한 터치 인터페이스를 적용하고자 하는 시도가 계속되고 있다. 하지만 멀티터치 방식을 제공하는 I-Pod Touch를 제외한 대부분의 제품에서 원클릭, 더블클릭, 드래그 등의 제한적인 인터페이스를 제공한다.

마지막으로, 네비게이션은 운전 중 제품을 사용해야 하는 특수한 상황을 가지고 있기 때문에 조작 시 정확성 및 안전성이 가장 우선시 된다. 때문에 네비게이션의 초기 모델부터 터치 인터페이스의 원클릭 입력방식을 적용하여 사용자에게 쉽고 직관적인 조작을 유도하고 정확한 피드백을 제공하였다. 하지만 최근 출시된 네비게이션은 모두 원클릭, 드래그 방식만을 적용하여 초기 네비게이션에 적용되었던 원클릭 방식에서 크게 발전하지 못한 한계를 가지고 있다. 이는 다양한 입력방식을 적용하기보다 터치 입력방식과 버튼, 다이얼 등의 아날로그적 입력방식을 동시에 적용하여 직관적인 조작을 유도하여 정확성과 안전성을 높이기 위함이다.

## 3. 터치 휠 인터페이스

### 3.1 터치 휠 인터페이스

본 연구는 선행 조사에서 조사한 제품에 적용된 터치 인터페이스를 분석하고, 적용 빈도가 높은 원클릭, 드래그 입력방식을 기반으로 '터치 휠' 인터페이스를 제시하였다.

'터치 휠' 입력방식은 MP3 플레이어의 '음악듣기' 메뉴를 원형 형태로 배열하고, 배열된 메뉴리스트를 돌리는 동작을 통해 특정 곡목을 선택할 수 있도록 한 것이다. 이 방식은 터치스크린을 누르는 힘과 돌리는 속도에 따라 메뉴리스트의 회전속도가 결정되고, 그 결과 쉽고 빠르게 저장된 노래를 찾을 수 있도록 한다. 이는 MP3 플레이어의 저장 용량이 증가함에 따라 저장 할 수 있는 곡의 수가 기하급수적으로 증가하는 상황에 효율적으로 대처할 수 있도록 한다.

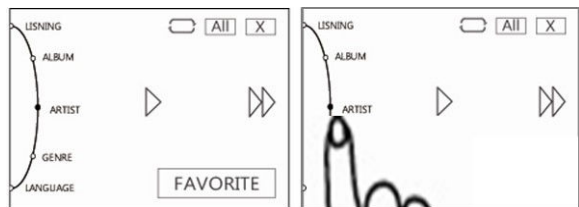


그림 2. 터치 휠 인터페이스

### 3.2 예상되는 초기 문제점

움직임을 요구하는 '터치 휠' 입력방식은 새로운 문제점을 유발할 것이라 예상된다.

제작한 프로토타입이 피실험자에게 '터치 휠' 입력방식을 직접 경험할 수 있도록 제작되지 않는다면 '터치 휠' 디자인 안을 효과적으로 하지 못할 가능성이 존재한다. 평가가 이루어진다 하더라도 피실험자의 행동에 따른 피드백이 즉각적으로 전달되지 못한다면 인터페이스의 문제점을 쉽게 찾기 어려울 뿐 아니라 해결을 위한 개선점을 모색할 수 없을 것이다.

이에 예상되는 문제점 발생 가능성이 높은 Task를 선정하고 페이퍼 프로토타이핑 기법을 이용하여 평가 진행 시 예상되는 문제점 및 예상되지 못했던 문제점을 해결하기 위한 개선점을 모색한다.

## 4. 터치 휠 인터페이스의 페이퍼 프로토타이핑 평가

### 4.1 평가 개요

#### 4.1.1 평가목적

'터치 휠' 인터페이스 초기 디자인 안을 페이퍼 프로토타이핑 기법을 적용하여 디자인 평가를 실시하는 목적은 아래와 같이 3가지로 요약된다.

○터치 인터페이스를 평가하기 위해 제작될 페이퍼 프로토타입의 재료 및 제작 방법의 고려사항을 알아본다.

○제작된 페이퍼 프로토타입을 이용하여 디자인 평가를 실시하는 과정에서 발생하는 문제점을 찾는다.

○문제점 해결을 위한 새로운 프로토타입 제작과 이를 이용한 사용자 평가를 실시하는 과정에서 터치스크린 기반 인터페이스의 디자인 평가를 위한 페이퍼 프로토타이핑 기법의 새로운 고려사항을 모색한다.

#### 4.1.2 피실험자 선정

각 평가 마다 남자 3명, 여자 3명의 대학생을 피실험자로 선정, 총 24명의 피실험자들로 총 4차례 평가를 진행한다.

4차례 평가 진행 과정 중 이미 평가에 참여한 피실험자는 다음 평가에 제외시킴으로써 사용 경험으로 인한 사전 인지의 위험을 제거하고자 한다.

#### 4.1.3 TASK 선정

'터치 휠' 입력방식 평가 과정 중 예상되는 문제점을 파악하기 위한 총 3가지 Task를 선정하였다. [표 2]는 선정 Task 및 피실험자가 이행해야 하는 Task 수행 순서와 입력방식을 보여준다.

표 2. 선정된 TASK 및 입력 방식

Task	Task 수행 순서	입력 방식
Task 1 지정곡 선택하기	Music list 원클릭→Music list →singer 원클릭→singer 휠 →지정곡 원클릭/play 원클릭	휠, 원클릭
Task 2 옵션설정하기	All 원클릭 →Repeat 원클릭	원클릭
Task 3 볼륨조절하기	아이콘을 왼쪽으로 드래그	드래그

### 4.1.4 평가 방법 및 과정

4차례에 걸쳐 진행된 전체 실험 절차는 [그림 3]과 같다.

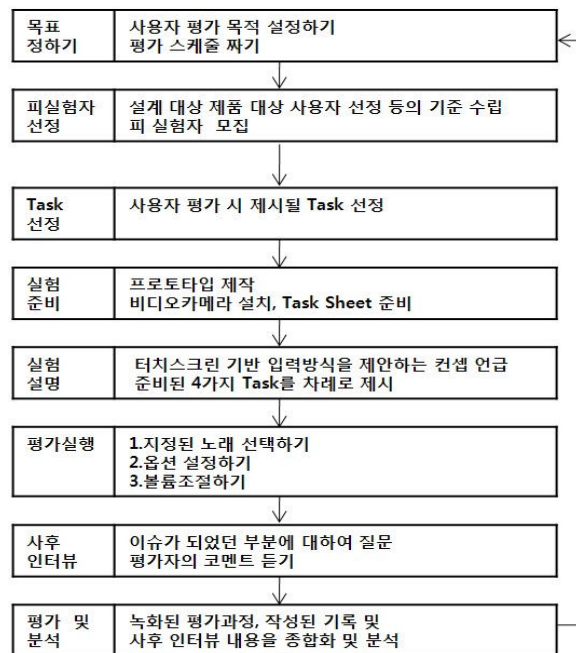


그림 3. 실험 프로세스 단계

### 4.2 1차 평가

[그림 4]와 같이 프로토타입을 제작하고 이를 이용하여 1차 사용자 평가를 진행하였다.

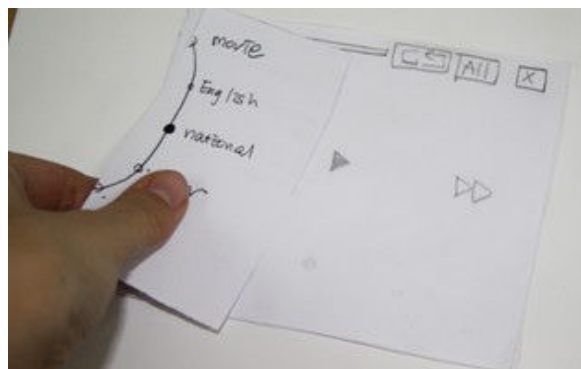


그림 4. 1차 평가 프로토타입

표 5. 1차 평가 프로토타입 및 평가 진행

카테고리	설명
실험 재료	흰색 종이, 검정색 펜
디스플레이	-기존 디스플레이 보다 큰 흰색 종이로 13*10 센티미터 크기의 디스플레이 제작 -제작한 디스플레이에 '음악듣기' 초기화면 그리기
프로토타입	
블라인더	-디스플레이를 감쌀 수 있는 사이즈로 임의의 MP3 제품의 외관 디자인을 인쇄한 뒤, 디스플레이 부분 구멍 뚫기
메뉴/버튼	-검정색 펜으로 버튼과 메뉴를 그리고 조각으로 잘라 준비
페이퍼 프로토타입	1.직접 조작 유도 부족 2.활성화 메뉴와 비활성화 메뉴 차별화 부족
발생이슈	공통 없음
유저 인터페이스	3.용어/아이콘의 보편성 결여

피실험자가 디스플레이 위에 놓여진 메뉴, 버튼 종이를 시각적으로 쉽게 구별할 수 없었다. 한 화면에 한꺼번에 버튼, 메뉴, 이미지를 제공하는 터치 인터페이스의 특성 때문에 버튼, 메뉴, 이미지를 쉽게 구별할 수 있는 프로토타입이 제작되지 않는다면 피실험자가 쉽게 이를 구별하기 어려워 혼란을 유발시킬 가능성이 존재한다. 현재 조작하고 있는 활성화 메뉴와 조작하고 있지 않은 비활성화 메뉴 또한 구별하기 어려워 피실험자에게 혼란을 유발시킨다.

'휠' 움직임을 유도할 수 있도록 프로토타입이 제작되지 않아 피실험자가 직접 왼손으로 메뉴리스트를 잡고 오른손 손가락으로 돌리는 '휠' 모션을 취하였다. 이는 피실험자에게 정확한 피드백을 제공하지 못하였고 결국 Task1 평가를 진행할 수 없었다. 반면 Task 2,3은 대부분의 피실험자가 Task를 쉽게 수행하였고 원활한 평가가 진행되었다. 프로토타입이 '드래그' 모션을 유도하도록 제작되지 않았지만 사용 경험으로 익숙한 원클릭, 드래그 입력방식이 적용되었기 때문이라고 판단된다.

피실험자가 쉽게 버튼, 메뉴, 이미지를 구별할 수 있는 재료의 차별화 함께 활성화 메뉴와 비활성화 메뉴를 시각적으로 쉽게 구별할 수 있는 프로토타입이 제작되어야 한다. 재료의 색, 명도차, 재질 등의 차별화를 통해 시각적 차별화가 쉽게 이루어 질 수있다. 그리고 '휠' 입력방식을 직접 경험 할 수 있는 프로토타입이 제작 되어야 한다. 메뉴리스트가 직접 돌아가도록 제작한 프로토타입은 피실험자에게 조작방식을 경험하도록 유도한다.

#### 4.3 2차 평가

1차 평가에서 발견한 문제점을 해결하기 위해 [그림 5]와 같이 프로토타입을 제작하고 2차 평가를 실시하였다.



그림 5. 2차 평가 프로토타입

표 6. 2차 평가 프로토타입 및 평가 진행

카테고리	설명
실험 재료	흰색, 녹색 종이, 검정색 마카, 검정색 펜, 압정, 흰색 폼보드
디스플레이	-1차 평가와 동일
블라인더	-폼보드 안쪽을 디스플레이 크기의 구멍을 뚫어 블라인더로 제작 -폼보드 뒤쪽에 메뉴리스트가 돌아갈 수 있도록 압정으로 약하게 고정
메뉴/버튼	-녹색 종이를 동그랗게 자르고 원형 배열로 메뉴적기 -활성화 메뉴는 녹색 종이, 비활성화 메뉴는 흰색 종이로 제작
페이퍼 프로토타입	1.직접 조작의 피드백 부족 2.종이 재료의 취약성
발생이슈	공통 3.준비된 메뉴리스트의 한계
유저 인터페이스	4.이전 단계로 돌아가는 방법 제시의 필요성

제작된 프로토타입은 피실험자에게 '휠' 입력방식을 직접 경험할 수 있도록 제공함과 동시에 즉각적인 피드백을 제공하였다. 하지만 제작된 메뉴리스트 프로토타입이 몇 번의 평가를 거친 후 더 이상 평가에 쓰일 수 없을 정도로 훼손되었다. 쉽게 찢어지고 구겨지는 성질을 지닌 종이는 움직임이 필요한 프로토타입을 제작 할 경우 쉽게 훼손되지 않는 다른 재료로 대체되어야 한다.

Task1 평가 시 지정곡을 찾기 위해 실험자마다 선택하는 상위 메뉴리스트 경로가 달랐다. 이는 사용자마다 워크플로우(Work Flow)가 다르게 존재함을 의미한다. 이 때 미리 제작하지 못한 메뉴리스트를 선택하는 경우 즉각적으로 새로운 프로토타입을 만들었기 때문에 예상보다 평가 시간이 연장되었다. 또한 지정곡이 저장되어 있지 않은 메뉴리스트로 들어간 경우 디스플레이 우측 상단에 놓여진 [X]버튼을 눌러



초기화면으로 돌아가 처음부터 재검색을 실시하였다. 이는 이전 상위 메뉴리스트로 돌아갈 수 있도록 설계된다면 불필요한 검색과정을 줄일 수 있을 것이다.

3차 평가를 위해 쉽게 훼손되지 않는 시트지를 이용하여 메뉴리스트를 제작하였고 회전 축 중심 부분을 압정 지름보다 2밀리미터 크게 뚫어 고정하여 메뉴리스트가 쉽고 부드럽게 돌아가도록 한다. 그리고 검색 중 발생한 오류를 빠르고 간단하게 해결하기 위해 상위 메뉴리스트를 비활성화 화면인 흰색 종이로 제작하여 활성화 화면과 동시에 제공한다.

#### 4.4 3차 평가

2차 평가를 통해 발견한 문제점을 개선하기 위해 [그림 6]와 같이 프로토타입을 제작하고 3차 평가를 실시하였다.



그림 6. 3차 평가 프로토타입

표 7. 3차 평가 프로토타입 및 평가 진행

카테고리	설명
실험 재료	흰색, 녹색 시트지, 검정색 마카, 검정색 펜, 압정, 흰색 폼보드,
프로토타입	디스플레이 -1차 평가와 동일
	블라인더 -폼보드 안쪽을 디스플레이 크기의 구멍을 뚫어 블라인더로 제작 -폼보드 뒤쪽에 메뉴리스트가 돌아갈 수 있도록 메뉴리스트의 중심을 압정 지름보다 2밀리미터 크게 뚫어 압정으로 약하게 고정
	메뉴/버튼 -활성화 메뉴는 녹색 시트지에 검정색 마카, 비활성화 메뉴는 흰색종이에 검정색 펜을 이용하여 제작
페이퍼 프로토타입	없음
발생이슈	공통 1.리스트의 수를 정확히 인지하기 어려움 2.한쪽 방향으로 돌리기
	유저 인터페이스

시트지로 제작한 메뉴리스트는 종이보다 내구성이 강하고 쉽게 돌아가 2차 평가보다 효과적인 피드백을 제공하였다.

지정곡이 있지 않은 메뉴리스트로 들어갔을 경우 상위 메뉴리스트를 원클릭 한 뒤 상위 메뉴리스트로 이동하도록 하여 간단하게 오류 수정을 할 수 있었다. 그러나 지정곡이 저

장되어 있는 메뉴리스트로 들어갔음에도 불구하고 몇 번의 돌리기 모션 후, 지정곡이 쉽게 나타나지 않으면 다른 메뉴리스트를 검색하였다. 또한 대부분의 피실험자가 '휠' 조작방식을 위에서 아래, 한 방향으로만 돌리는 경향을 보였다. 이는 저장된 전체 곡의 개수를 파악하기 어렵고 원형의 메뉴리스트의 특성을 정확히 파악하지 못했기 때문이다.

4차 평가를 위한 프로토타입은 활성화 메뉴리스트에 회전 가능 횟수를 적는다. 회전가능 횟수 와 저장 곡의 수를 적는 방안 중 적은 숫자를 표시하기 위해 회전가능 횟수를 적기로 한다. 그리고 메뉴리스트가 양방향으로 회전할 수 있다는 것을 인식시켜주기 위해 화살표를 표시한다.

#### 4.5 4차 평가

3차 평가를 통해 발견한 문제점을 개선하기 위해 [그림 7]와 같이 프로토타입을 제작하고 4차 평가를 실시하였다.

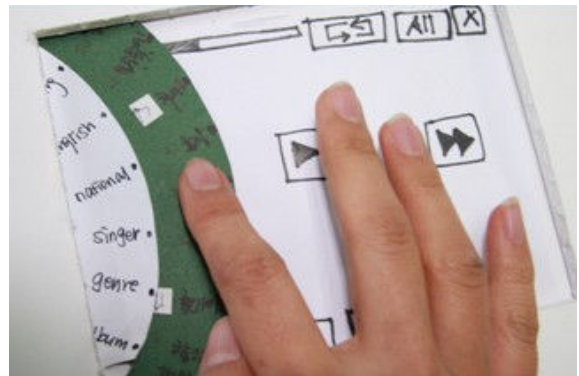


그림 7. 4차 평가 프로토타입

표 8. 4차 평가 프로토타입 및 평가 진행

카테고리	설명
실험 재료	흰색, 녹색 종이, 시트지, 검정색 마카, 검정색 펜, 압정, 흰색 폼보드, 테이프
프로토타입	디스플레이 -1차 평가와 동일
	블라인더 -3차 평가와 동일
메뉴/버튼	-활성화 메뉴는 녹색 시트지에 검정색 마카, 비활성화 메뉴는 흰색종이에 검정색 펜을 이용하여 제작
	-메뉴리스트의 중심축을 지름보다 크게 뚫어 고정(-3차 평가와 동일) -메뉴리스트의 위, 아래 회전 가능 횟수와 화살표 제작하여 부착

피실험자 모두 지정곡을 찾기 위해 해당 메뉴리스트의 회전가능 횟수가 '0'이 될 때까지 메뉴리스트를 돌렸다. 회전 방향을 표시한 화살표를 보고 지정곡을 쉽게 찾을 수 있는 방향을 임의로 결정하여 위에서 아래, 아래에서 위, 양 방향으로 자유롭게 메뉴리스트를 돌리는 과정을 통해 3차 평가보다 빠르게 지정곡을 찾을 수 있었다.

## 4.6 평가 결과

평가 과정에서 발견된 페이퍼 프로토타입 이슈와 페이퍼 프로토타입 및 유저 인터페이스의 공통 이슈를 해결하기 위한 개선점을 모색한 뒤, 이를 다음과 같이 분류하였다. 이는 재료의 차별화, 직접 조작에 의한 경험 유도 그리고 인지화면 확대이다.

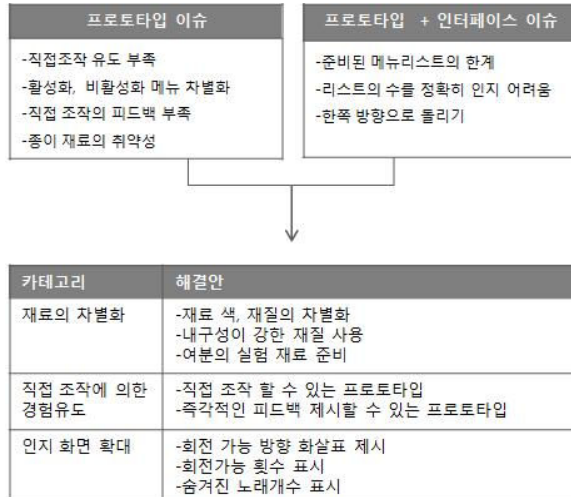


그림 8. 도출된 이슈 분류 과정

### 4.6.1. 재료의 차별화 및 구동성 확보

터치스크린 기반 인터페이스는 한 화면 안에서 모든 조작이 이루어진다. 때문에 한 화면 안에 버튼, 메뉴, 이미지 등이 혼재되어 있어 구별하기가 어렵다. 종이의 색, 명도차, 질감 등의 차이를 지닌 재료를 이용하여 인터페이스를 직접 구현 할 수 있도록 제작해야 한다. 이때 쉽게 훼손되지 않는 시트지, 하드보드지, 폼보드 등의 내구성이 높은 재료를 재료를 이용하여 인터페이스 특성에 맞게 다양하게 적용되어야 한다.

### 4.6.2. 직접적 조작 및 경험 유도

재료의 차별화와 직접 조작의 특성을 경험할 수 있는 프로토타입은 터치 인터페이스의 문제점을 발견하고 개선점을 모색하는데 중요한 역할을 한다. 또한 이는 피실험자의 행동에 따라 즉각적으로 피드백을 제공할 수 있을 뿐 아니라 설계자가 예상하지 못한 오류 및 이슈를 발견할 수 있도록 한다.

### 4.6.3. 인지적 가상화면 고려

피실험자에게 실제 보이는 화면을 벗어나 외부 가상의 공간을 확장된 화면으로 가정하도록 해야 한다. '터치 휠' 인터페이스의 경우 화면에 보이는 메뉴리스트의 위, 아래 무한한 메뉴리스트가 원형의 형태로 존재한다. 피실험자에게 이를 인지시키기 위하여 메뉴리스트의 회전가능 횟수 및 저장곡의 수 그리고 화살표를 위, 아래 방향으로 표시 하는 등의

방법을 이용해야 한다.

## 5. 결론

본 연구에서는, 터치스크린 기반 인터페이스의 디자인 평가 시 페이퍼 프로토타입 적용 방안을 모색하였다. 4차례에 걸쳐 이루어진 평가 과정을 통해 도출된 이슈를 토대로 페이퍼 프로토타이핑의 적용 방안을 3가지로 요약 할 수 있다.

첫째, 피 실험자가 쉽게 차이를 인식 할 수 있는 실험 재료를 이용하여 버튼, 메뉴, 이미지 등을 구별할 수 있도록 하며 제작된 프로토타입은 인터페이스를 직접 구동 할 수 있어야 한다.

둘째, 직접 구동 할 수 있도록 제작된 프로토타입은 피실험자에게 조작의 경험을 유도하고, 즉각적인 피드백을 제공해야 한다.

셋째, 피실험자가 주어진 디스플레이의 한계를 벗어나 가상의 확장 공간을 인지하여 능동적인 조작을 유도한다.

위에 언급한 고려 사항 외에, 설계 된 인터페이스의 특성에 맞는 프로토타입의 제작 및 실험 설계가 필요하다. 특히, 커버블로, 멀티터치 등 복잡한 사용 형태와 움직임을 요구하는 인터페이스의 디자인 평가 시 프로토타입의 재현성이 제한되는 한계점과 완벽하지 못한 피드백 해결이 시급하다. 이러한 한계점을 극복하기 위해서 페이퍼 프로토타이핑 기법과 다른 기법과의 조화를 모색하여 한계점을 일부분 극복할 수 있을 방안이 모색되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] 권지인 외, 터치스크린 패널 시장 현황 및 국내업체에 대한 시사점, 정보통신정책, 제 20권, 제13호, 통권 443호, 2008.
- [2] Rudd J, Stern K, Isensee S Lowv. high-fidelity prototyping debate, ACM Mag3(1), pp.76~85, 1996.
- [3] 최우식, 터치스크린 휴대폰 사용자 인터페이스 디자인에 관한 연구, 국민대학교 테크노디자인전문대학원 석사학위 논문, pp.44~46, 2008.
- [4] 노혜은 외, 유니버설 디자인을 고려한 터치스크린 모바일 폰의 UI연구, 한국디지털디자인학회, pp.417, 2008.