

# 자동차 모바일 웹 사용자 인터페이스 기본 요소

문병구\*, 이원호\*, 최성철\*  
\*아주자동차대학 자동차계열  
e-mail:mbknow@motor.ac.kr

## The Basic Elements of Mobile Web User Interface for Automobile

Byung-Koo Moon\*, Won-Ho Lee\*, Seong-Cheol Choi\*  
\*Division of Automobile, Ajou Motor College

### 요 약

본 논문에서는 자동차등 이동수단에서의 휴대폰 무선 인터넷 사용자 인터페이스 요소들을 제시하였다. 3.5세대 이동통신서비스 확산과 함께 휴대폰으로 자유롭게 모든 유선인터넷 사이트를 볼 수 있게 되었다. 그러나 기존의 PC 중심의 인터넷 사용자 인터페이스 방식은 휴대폰 환경에서 사용자 중심적 편의성이 부족하다는 문제점이 있다. 휴대폰은 작은 화면, 메모리 용량제한, 소수의 입력 수단 등의 제약이 따른다. 특히, 자동차 등과 같은 이동수단 내에서는 부가하여 환경적 제약이 따른다.

이에 본 연구에서는 사용자 중심적 인터페이스가 무엇인지 살펴보고, 국제적 권고안(Mobile Web Best Practices, XHTML Basic)을 바탕으로 휴대폰 무선 인터넷 사용자 인터페이스 요소들을 제시하였다. 그 결과로 개발된 기본 인터페이스 요소 분야는 일반사항, 네비게이션, 콘텐츠, 페이지 정의, 사용자 입력 등이다. 실험적 구현을 통하여, 기존 방식에 비해 본 인터페이스 적용한 웹 페이지가 제약된 환경을 수용하는 사용자 중심적 인터페이스임을 알 수 있었다.

### 1. 서론

근래 3.5세대 통신기술의 발전으로 무선인터넷으로도 유선인터넷과 동일한 수준의 서비스를 이용할 수 있게 되었다. 이에 따라 휴대폰으로 자유롭게 모든 유선인터넷 사이트를 볼 수 있는 풀브라우징(Full Browsing) 서비스에 대한 관심 또한 고조되고 있다. 풀브라우징이란 직접 URL 입력을 통해, 유선 웹 사이트로 직접 접속이 가능한 것을 의미한다[1].

그러나 휴대폰의 작은 화면은 웹 페이지가 포함하고 있는 데이터의 양을 대부분 지원하지 못하는 한계를 가지고 있고, 메모리 용량 제한, 소수 키패드의 입력장치 제한 등 사용자 인터페이스 측면의 제약을 가지고 있다. 이로 인하여 정보탐색을 위한 이동의 불편함, 메뉴의 복잡성, 작은 화면, 작은 조작부위, 작은 글자 등의 문제점이 있다[2][3].

모바일 정보기기의 소형화는 소지의 용이성과 정보획득의 용이성이라는 측면에서 상충적인 영향을 미친다. 그래서 휴대폰의 사용자 인터페이스는 작은 화면 안에 인터페이스 요소를 설계 배치하여야 하므로, PC와같이 큰 화면의 모니터를 기준으로 하는 사용자인터페이스 설계와는 다른 인터페이스 접근방식

이 필요하다[2][4].

본 연구의 목적은 휴대폰으로 유선 인터넷 사이트를 개방적으로 접근 가능 할 수 있게 되었다는데 착안하여, 자동차 등 운송수단 환경 내 사용자를 위하여, 적은 비용으로 용이하게 모바일 웹 사용자 인터페이스 개발에 적용할 수 있는 사용자 인터페이스 기본 요소를 제시 하는 것이다.

### 2. 관련연구

휴대폰과 같이 사용자가 제품과 상호작용 하는 것을 더욱 어렵게 하는 제약조건이 있는 환경에서 사용자 중심적 사용편의성은 매우 중요한 부분으로 인식되고 있다.

이에 대한 사용자 중심 설계란 사용자가 필요한 사용, 작업, 서비스와 제공되는 작업들을 최소한의 스트레스와 최대한의 효율성을 가지고 수행할 수 있도록 제품을 설계하는 것이다. 사용자들은 동일한 데이터베이스를 가지는 동일한 정보검색시스템이라 할지라도 시스템과 사용자간의 인터페이스 종류에 따라 다른 인식을 가지며, 높은 선호도를 가진 인터페이스에 대해 사용자는 검색성능과 관계없이 더 만

축해하는 연구결과는 사용자 인터페이스의 중요성을 나타내고 있다[5][6].

사용편의성은 학습성, 효율성, 기억성, 오류와 사용자 만족에 관련된 것이다. 이 같은 편의성은 상호작용 시스템이 도입되면서부터, 사용자의 시스템 품질에 대한 전반적인 인식에 있어 주요 요인으로 작용하고 있다[7].

모바일 웹 사용자 인터페이스 국제 표준 관련하여, W3C(World Wide Web Consortium)의 MWBP(Mobile Web Best Practices)는 웹 콘텐츠를 모바일 장치에 전달하기 위한 권고 초안을 규정하고 있다. 그 목적은 사용자가 모바일 장치로부터 웹 콘텐츠로 접근 될 때의 이용 방식을 개선하는 것이다. 이 권고안은 주로 웹사이트의 개발자, 유지 보수자, 운영자 등에 의해 도출 되어져, 참조하는 이들에게 친숙한 형태로 되어 있으며, 모바일에 대한 특정 기술 배경 보다는 웹 사이트 개발 측면 위주로 기술 되어있다[8].

### 3. 기본 인터페이스 요소

#### 3.1. 연구 방법

본 연구에서는 국제 권고안을 바탕으로 사용자 편의성을 고려한 저 비용의 모바일 웹 사용자 인터페이스 기본 요소 개발을 수행하고자 한다.

본 인터페이스 요소 제안의 참조 국제 권고안은 W3C의 Mobile Web Best Practices 1.0[8]로 하며, 모바일 웹 마크업 표준 언어는 XHTML Basic 1.1로 한다.

사용자 인터페이스 요소 범위는 일반 사항, 네비게이션, 콘텐츠, 페이지정의, 사용자입력 등과 같이 5가지 영역으로 한정한다. 사용자 인터페이스 요소의 수준은 저비용 구현을 위해 기본적 요소 위주로 도출 한다.

본 인터페이스 요소의 실험적 구현 비교를 위한 휴대폰 시뮬레이터는 Openwave Phone Simulator Ver 7.0으로 한다. 이는 URL을 이용한 인터넷 접근과 함께 로컬 PC에 있는 웹페이지 테스트 기능을 제공한다[9].

#### 3.2. 일반사항과 네비게이션 인터페이스

자동차 등 운송수단 환경에서, 휴대폰을 위한 모바일 웹의 일반사항과 네비게이션의 사용자 인터페이스 요소 개발 결과는 [표 1]과 같다.

일반사항 인터페이스 관련하여 XHTML의 채용은 엄격한 코딩을 의미한다. 개발자는 태그의 열기와 닫기는 정확히 일치해야한다. 한편 모바일 장치 혹은 PC와 같이 서로 다른 장치에서 접근할 때도 콘텐츠는 주제의 일관성을 유지해야 한다. 특정 장치에서 수행되지 않는 기능은 다른 인터페이스 요소와 상충되더라도 피하도록 한다.

네비게이션 인터페이스 관련하여, 페이지상단에는 기본적인 네비게이션만 제공하여, 사용자 페이지가 로드될 때 스크롤 없이 바로 페이지의 콘텐츠를 즉시 볼 수 있게 한다. 두 번째 네비게이션은 페이지 하단에 둔다. 그리고 사용자가 보다 쉽게 찾을 수 있도록 동일한 네비게이션 구조를 사용한다.

네비게이션 메뉴, 자주 사용하는 기능을 링크하는 접근키를 할당한다. 목적 장치가 지원하지 않는 한 이미지맵은 사용하지 않는다. 그리고 외부에 링크된 이미지와 같이 외부자원은 페이지에 네트워크 시간 부담을 부가할 수 있으므로 최소화 한다.

[표 1] 일반사항과 네비게이션 인터페이스 요소

분류	인터페이스 요소	적용
일반 사항	• 웹페이지 표준 언어는 XHTML 모바일 프 로파일로 함	필수
	• 불완전 수행대비 회피방법 채용함	선택
	• 에뮬레이터와 실제장치 테스트를 수행함	선택
네비 게이 션	• 페이지 상단에 최소 네비게이션 제공함	선택
	• 일관된 네비게이션 구조 제공함	선택
	• 링크 접근키를 할당함	필수
	• 이미지맵 사용하지 않음	선택
	• 팝업이나 타 윈도우 발생시키지 않음	필수
	• 외부와 링크된 자원 수를 최소화함	선택

#### 3.3. 콘텐츠 인터페이스

모바일 웹 사용자 인터페이스 요소 중에 콘텐츠에 대한 개발 결과는 [표 2]와 같다.

콘텐츠 인터페이스 관련하여, 콘텐츠는 모바일 환경에서 사용하기에 적절하여야 한다. 또한, 모바일 사용자는 자주 전체정보 보다는 특정한 일부를 찾고자 하므로, 콘텐츠 제공자는 정보의 양을 제한하여 적절한양의 정보를 제공하고, 별도로 전체 정보에 접근할 수 있는 옵션을 제공한다. 페이지는 제한된 크기 분량으로 사용가능하게 나눈다. 페이지가 너무 크면 로드시간이 오래 소요되며, 전형적인 모바일 장치는 수용 가능한 페이지 크기가 제한 되어있다. 작은 화면에서는 콘텐츠 표현영역이 제한되므로 공백을 위한 그래픽은 사용하지 않도록 한다. 그리고

휴대폰 메모리는 용량제한이 있으므로, 모바일 장치에서 수행될 수 없는 용량 큰 이미지는 사용하지 않는다.

[표 2] 페이지 레이아웃과 콘텐츠 인터페이스 요소

분류	인터페이스 요소	적용
컨텐츠	• 콘텐츠의 모바일 사용 적절성을 확보함	선택
	• 사용자 요구 콘텐츠를 제한함	선택
	• 페이지를 사용가능하게 나눔	선택
	• 페이지크기는 장치 용량에 적당하게 조정함	선택
	• 스크롤은 한 방향으로만 제한함	선택
	• 공백용 그래픽 사용하지 않음	선택
	• 장치에서 수행될수 없는 이미지는 사용않음	필수

### 3.4. 페이지 정의와 사용자 입력 인터페이스

휴대폰을 위하여 제안된 모바일 웹 사용자 인터페이스 요소에서 페이지 정의와 사용자 입력과 관련된 것은 [표 3]과 같다.

페이지 정의 인터페이스에서, 제목은 페이지 상단에 표시하고 콘텐츠를 식별하는데 도움을 주는 짧고 함축된 제목을 사용한다. 많은 모바일 장치들이 프레임을 지원하지 않으므로 프레임을 사용하지 않는다. 표는 작은 화면에서 잘 동작하지 않는다. 그러므로 모바일 장치가 지원하는 것으로 알려지지 않는 한 레이아웃을 위한 표를 사용하지 않는다.

이미지, 애니메이션 등과 같은 텍스트가 아닌 것들은 그에 대응되는 텍스트를 제공하여, 이미지가 도착되기 전에 사용자 작업효율에 도움을 주도록 한다. 데이터 전송량을 줄이고 휴대폰의 이미지 처리량을 줄이기 위하여 서버에서 이미지 크기를 바꾼다.

무선 장치가 지원하지 못하는 특별한 경우가 아닌 한, 레이아웃이나 프리젠테이션 제어를 위한 스타일 시트를 사용한다. 여분의 공백과 행 띄우기 제거는 마크업 로드 크기를 줄일 수 있으므로, 간결한 마크업을 사용한다.

에러발생시 이를 알려주는 에러메시지를 제공하고, 유용한 정보로 복귀하는 네비게이션 수단을 제공한다. 또한, 많은 무선 장치는 쿠키를 실행하지 못하거나 불완전하게 실행하므로, 쿠키에 의존하지 않도록 한다. 그리고 모바일 장치는 흔히 적은수의 폰트를 가지고 폰트 크기와 효과에 제한된 지원을 하므로, 스타일 관련 폰트에 의존하지 않는다.

사용자 입력 인터페이스 관련하여, 먼저 고려해야 할 것은 무선장치의 인터페이스 방식이 PC 보다 제한적이라는 것이다. 모바일 장치는 포인팅 장치가

부족하고, 흔히 텍스트 입력 표준 키보드를 가지고 있지 않으므로, 사용자가 키를 누르는 횟수를 최소로 유지한다. 또한 별도의 문자입력이 불필요한 선택리스트나 버튼 등을 사용하여, 가능한 사용자 입력을 최소화해야 한다. 링크, 폼 제어, 객체 등을 통해 논리적 탭 순서를 만든다. 이는 특히 필드들이 동시에 보이지 않을 경우 중요하다. 모든 제어에 적절히 라벨을 사용하고, 명시적으로 제어와 라벨을 결합한다.

[표 3] 페이지정의와 사용자입력 인터페이스 요소

분류	인터페이스 요소	적용
페이지 정의	• 함축적인 페이지 제목을 부여함	선택
	• 프레임을 사용하지 않음	필수
	• 표를 사용하지 않음	선택
	• 비텍스트 객체에 대한 텍스트 대응물 제공	선택
	• 서버에서 이미지 크기를 바꿈	선택
	• 레이아웃을 위한 스타일시트를 사용함	선택
	• 간결하고 효율적인 마크업을 사용함	선택
	• 에러메시지 제공 및 회피 네비게이션 수단을 제공함	필수
	• 쿠키에 의존하지 않음	선택
	• 스타일관련 폰트 지원에 의존하지 않음	선택
사용자 입력	• 사용자 키 입력을 최소화함	필수
	• 미리 선택된 디폴트값을 제공함	선택
	• 링크를 통한 탭 순서를 생성함	선택
	• 모든 제어에 적절히 라벨을 적용함	선택

## 4. 실험 구현 결과

실험적 구현을 위하여, 제안 방식에 따라 별도 개발한 웹페이지는 PC에 저장하고, 시뮬레이터에서 이를 로드하는 방식으로 테스트를 수행하였다. 구현 웹페이지의 범위는, 기존 비교용 사이트의 웹페이지 전체분량 중에 인터페이스 요소 실험목적에 부합하는 일부 웹페이지로 제한하였다.

기존사이트 URL 입력 후에 시뮬레이터에 나타난 기존 사용자 인터페이스 예는 [그림 1]와 같다. 사용자가 익숙하게 경험했던 PC 인터넷 사용자 인터페이스들이 휴대폰 시뮬레이터에서는 극히 제한되어 나타났다. 프레임들은 지원되지 않았고, 플래시로 구현된 메뉴도 나타나지 않았으며, 용량이 큰 일부 스크립트나 객체들은 휴대폰의 메모리 용량한계로 실행되지 못했다. 그러나 접근 가능한 텍스트 기반의 콘텐츠는 비교적 잘 나타났다.



[그림 1] 기존 사이트의 휴대폰 사용자 인터페이스

위 테스트 사이트의 일부 웹페이지를, 본 제안 방법에 따라 개발하여 실험 구현한 결과는 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 제안방식 적용 사용자 인터페이스

실험 구현을 위해 제안 인터페이스 요소를 참조하여 주로 작업한 내용은, 먼저 주 메뉴를 텍스트 방식으로 전환하고, 상하 방향키 스크롤에 의한 메뉴 선택뿐 만 아니라 키패드 숫자입력에 의해서도 메뉴를 선택할 수 있도록 접근키를 부가 적용한 것이다. 이미지는 휴대폰에 적합하도록 크기를 줄이며, 각 페이지 상단과 하단에 메뉴 전환을 위한 네비게이션을 추가 하였다. 또한, 각 콘텐츠 내용의 기존분량이 휴대폰 사용자가 읽기에 긴 경우를 감안하여, 먼저 간단하게 훑어보고 관심 페이지를 선택할 수 있도록 콘텐츠 요약 내용을 먼저 제시하였다. 즉, 휴대폰 화면에 적합하도록 제안된 사용자 인터페이스를 따르고 콘텐츠의 배열을 위 아래 종적으로 구성한 것이다.

실험구현 결과와 같이 이동체 환경에서 읽을 수 있도록 제안된 사용자 인터페이스 요소를 참조한 방식이, 기존 테스트 사이트의 사용자 인터페이스 방식보다 적합한 것으로 나타났다.

## 5. 결론

본 연구에서는 자동차 등 운송수단 환경에서 활용될 수 있는 휴대폰 사용자편의성 지향의 모바일 웹 사용자 인터페이스 기본 요소를 제시하였다.

이 사용자 인터페이스 요소는 국제 표준으로 받아들여지는 W3C의 모바일 웹 권고안과 XHTML Basic을 기반으로 개발되었다. 제안된 인터페이스 요소는 일반사항, 네비게이션, 콘텐츠, 페이지정의, 사용자 입력 등이다. 본 요소의 타당성 평가를 위하여, 특정 사이트의 일부를 실험 구현하였고, 그 결과 제안 인터페이스의 사용편의성이 기존 사용자 인터페이스보다 높은 것으로 나타났다.

향후 연구과제는 국제표준 뿐만 아니라 국내 업계 관련 표준을 포함하는 사용자 인터페이스 방법을 개발하여 활용 유연성을 확보는 것이다

## 참고문헌

- [1] 홍상균, “모바일콘텐츠서비스, 패쇄에서 개방으로”, 한국 소프트웨어진흥원 SW Insight 정책리포트, 제20호, pp.6-29, 2007.
- [2] 함정주, “Small Screen Device에서 디자인 최적화에 관한 연구”, 홍익대학교 일반대학원 석사학위논문, 2003.
- [3] 정광태, 채이식, 권오성, 이동하, 김재환, “휴대폰의 사용자 인터페이스 설계를 위한 사용자들의 기초 사용특성 분석”, 산업공학(IE Interfaces), Vol.15, No.1, pp.73-81, 2002.
- [4] 김연지, 이우훈, “모바일 정보기기의 소지용이성과 텍스트 가독성을 최적화하기 위한 형태적 특성”, 디자인학연구, Vol.19, No.2, pp323-332, 2006.
- [5] Woodson, W.E., Tillman, P., Tillman, B., “Human Factors Design Handbook”, New York : McGraw-Hill, 1992.
- [h6] Johnson, J., “GUI Bloopers: Don'ts and Do's for Software Developers and Web Designers”, New York : Morgan Kaufmann, 2000.
- [7] Nielson, J., Mack, R. L., “Usability Inspection Methods”, pp. 25-62, New York : Wiley, 1994.
- [8] <http://www.w3.org/TR/2006/PR-mobile-bp-20061102/>
- [9] [http://developer.openwave.com/dvl/tools\\_and\\_sdk/phone\\_simulator/](http://developer.openwave.com/dvl/tools_and_sdk/phone_simulator/)