

## 외국 관광객을 위한 마이크로웹페이지 기반 모바일 정보 시스템 사례\*

한상숙\*\* · 소신섭\*\*\* · 은성배\*\*\*\*

### A Case Study on Mobile Information Systems for Foreign Tourists based on Micro Webpages\*

Sangsuk Han\*\* · Sun Sup So\*\*\* · Seongbae Eun\*\*\*\*

#### ■ Abstract ■

There are continuous tendencies toward that foreign tourists increase. Since 55% of them visit Korea without data communication for saving the communication costs, they can not utilize a variety of O2O services through QR/NFC/Beacon. There have been some researches to provide a smart map service based on the micro webpage technology even without data communication. But, they do not suggest how the templates are retrieved into their smart-phones.

In this paper, we describe a mobile tourist information system for those who have no data communication. We utilize the micro webpage technology to develop a system for market promotion, shopping goods, and tourist maps. What matters in the micro webpage techniques is that the templates should be already downloaded to the users' smart phones before using it. The preceeded research did not mention the problem. We suggest a scheme that tourists obtain the templates in the information offices on the spot through Wi-Fi. We describe the details of the system, and evaluate the data overhead of templates and the time to be downloaded. We show that the overheads are endurable, which means that the system would be working well.

Keyword : Data Communication-Less, Tourists Information Service, QR Code, Micro-Webpage, Mobile Service, Foreign Travellers

Submitted : October 27, 2015

1<sup>st</sup> Revision : March 15, 2016

Accepted : March 17, 2016

\* 이 논문은 교비연구비(2015A267)의 지원을 일부 받아 수행되었음.

\*\* 한국폴리텍대학 대전캠퍼스 디지털콘텐츠과 교수

\*\*\* 공주대학교 컴퓨터공학부 교수

\*\*\*\* 한남대학교 정보통신공학과 교수, 교신저자

## 1. 서 론

한국을 찾는 외국인 관광객 수가 급증하고 있다. 2014년에는 1,420만 명의 외국인 관광객이 방문했다(HRI, 2015). 관광객 중 유료 데이터 서비스 이용자는 45%이며, 55%의 관광객은 데이터 통신을 이용하지 않는다(KTO, 2015).

한국을 방문하는 중국인 관광객은 61.8%가 자유·개인 여행자이다. 이 경우 유료 데이터 통신을 사용하여 쇼핑 정보나 지도 서비스 등 관광에 필요한 정보를 이용하기는 경제적으로 부담스럽고 무료 Wi-Fi 제공지역을 찾는 것도 어렵다(TSI, 2013).

현재 서비스 되고 있는 관광관련 모바일 서비스는 데이터 통신을 가정하고 구축되었으므로 데이터 통신이 없는 외국인 관광객의 관광정보 획득을 저해한다(Kim et al., 2012; Choi et al., 2009). 무인 관광안내 kiosk는 데이터 통신이 없는 관광객도 사용할 수 있으나 설치된 곳에서만 동작한다는 문제가 있다(Lee, 2007). Kiosk 설치 장소를 늘리는 것은 비용 문제로 한계가 있다.

현장에서 QR이나 NFC를 스캔하여 정보를 얻는 체계들이 활발히 연구되었다. Kim et al.(2015)에서 제시한 iBeacon과 Nearby 서비스는 BLE(Bluetooth Low Energy) 통신을 통하여 얻은 정보를 활용 인터넷 서버에 접근, 쿠폰 등을 제공받는 것이다. Jun et al.(2014)은 NFC 기술을 통하여 박물관의 전시물 정보를 제공하려 하였으며 Seo(2014)는 QR 기술을 통하여 고객이 결제를 주도하는 체계를 제시하였다. 상기한 체계 모두 모바일 인터넷을 통하여 서버에 접근해야 하므로 데이터 통신이 없는 외국인 관광객은 활용할 수 없다.

QR/NFC에 저장한 내용을 기반으로 데이터 통신이 없는 상황에서 정보를 얻을 수 있는 마이크로웹페이지 기술 체계가 개발되었다(Choi and Eun, 2012). 마이크로웹페이지 기술은 가게 홍보나 길 안내에서 각 가게의 공통적인 내용은 템플릿으로 분리하고 개별 정보만 QR에 저장하는 방식이다. 스마트폰에 이미 저장된 템플릿 정보를 기반으로

QR에서 얻은 가게 개별 정보를 조합하여 가게 정보를 완성한다. 기존 연구에서는 마이크로웹페이지 개념(Choi and Eun, 2012)과 IoT 디바이스와 연동 구조(Ha et al., 2015) 및 스마트 지도 응용(Lee et al., 2015) 등의 단위 기술을 소개하였으나 템플릿을 어디서 얻을 수 있는지, 템플릿 크기 분석 및 다운로드 시간 분석 등은 제시하지 못했다.

본 논문에서는 데이터 통신 없는 외국 관광객이 관광안내를 받을 때 활용하는 시스템을 제안한다. 마이크로웹페이지 기반으로 시스템의 전체 구조를 제시하고 각 요소 기술을 설명한다. 마이크로웹페이지의 문제점인 템플릿 획득 방안 및 크기, 다운로드 시간 분석을 위하여 특정 지역에 위치한 관광안내소에서 Wi-Fi를 통하여 템플릿을 얻는 방식을 제시한다. 서울 인사동의 관광안내소를 가정하여 서비스 가맹점 수를 추정하고 이를 바탕으로 템플릿 사이즈와 템플릿 전송 시간을 제시한다.

## 2. 배 경

### 2.1 서비스 개발 필요성

2012년 1,000만 명의 외국인 관광객이 한국을 방문한 이후 2014년에는 1,420만 명의 외국인 관광객이 한국을 방문했다. 중국인 관광객이 약 610만 명, 전체의 43%의 비율로 일본인 및 미국인 관광객보다 많다(HRI, 2015).

외국인 관광객이 여행정보를 얻는 수단은 지속적으로 변화하였다. 초기에는 여행관련 책자 등을 통하여 정보를 얻었다. 이후 인터넷을 활용하였고 현재는 모바일 인터넷을 이용해 여행 정보를 획득한다.

외국인 관광객이 한국 관광동안 모바일 인터넷을 가장 많이 사용하는 장소는 무료 Wi-Fi 이용이 가능한 숙소(78%) 및 카페/음식점(40%)이다. 관광객 중 유료 데이터 서비스 이용자는 45%이며,

55%의 관광객은 무료 Wi-Fi가 제공되지 않는 환경에서는 데이터 통신을 이용하지 않았다(KTO, 2015).

무료로 제공되는 Wi-Fi는 제공되는 장소가 제한적이며 관광 특성상 이동이 많기 때문에 제한된 공간을 벗어나면 데이터를 사용할 수 없다는 단점이 있다.

### 2.2 기존의 관광 안내 시스템

위치기반 서비스를 이용한 관광정보 시스템(Kim et al., 2012)에서는 스마트폰의 GPS 수신 기능과 모바일 인터넷 기능을 기반으로 해당 관광지의 설명을 음성과 이미지로 제공한다. 관광지 현장에 적절한 설명을 얻을 수 있으나 모바일 인터넷이 가능해야 한다.

GPS 기반으로 현재 위치를 기반으로 버스 정류장 및 버스노선 정보를 제공하는 연구(Choi, 2009)도 수행되었다. 역시 모바일 인터넷이 가능한 환경에서 정보를 제공받을 수 있다.

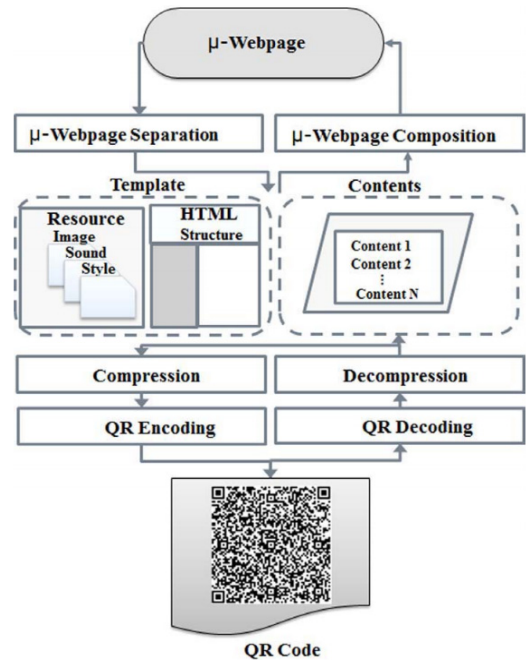
인터넷에서 얻은 관광정보를 무인 관광안내 KIOSK에서 제공하는 체계(Lee et al., 2007)도 연구되었다. 데이터 통신이 없는 관광객도 다양한 정보를 KIOSK의 화면과 음성으로 얻을 수 있다는 것이 장점이다. 하지만 KIOSK가 설치된 곳에서만 동작한다는 문제가 있다. Kiosk 설치 장소를 늘리는 것은 비용 문제로 한계가 있다.

### 2.3. 기존의 마이크로웹페이지 기술

#### 2.3.1 마이크로웹페이지 개념(Choi and Eun, 2012)

마이크로웹페이지는 웹페이지를 콘텐츠와 템플릿으로 나누어 경량화한 것이다. 콘텐츠는 QR코드나 NFC 등에 저장된다. 템플릿은 설치된 어플리케이션이 기본 템플릿을 저장하고 있거나 템플릿 서버로부터 템플릿을 다운로드하여 사용한다. 사용자 스마트폰에서는 템플릿과 콘텐츠가 합성되어 하나의 웹페이지로 출력된다.

<Figure 1>은 마이크로웹페이지가 어떻게 생성되고 QR로부터 어떻게 합성되는지를 보여준다. 그림에서 제일 위에 위치한 마이크로웹페이지가 템플릿과 콘텐츠로 분리되어 제일 아래 QR에 저장되었다가 QR 스캔 후에 다시 합성되어 처음 마이크로웹페이지로 완성되는 것을 볼 수 있다.



<Figure 1> Procedure of Micro-Webpage Composition and Decomposition(Choi and Eun, 2012)

#### 2.3.2 마이크로웹페이지의 응용

마이크로웹페이지를 이용한 상품홍보는 QR코드 및 NFC, Beacon 등에 직접형 데이터와 간접형 URL을 저장하고 스마트폰에 내장된 템플릿과 결합하여 웹페이지를 제공한다(Ha et al., 2015).

마이크로웹페이지 기반으로 IoT 디바이스와 스마트폰을 블루투스로 연결하기 위한 방법이 연구되었다. QR코드에 디바이스 연결을 위한 PIN번호, 템플릿 URL, 디바이스 이름 등을 저장한다. 사용자는 단지 QR코드를 스캔하는 것만으로 디바이스와 자동으로 연결된다. 이를 통해 하나의 어플리케이션으로 여러 개의 디바이스를 제어할 수 있다.

마이크로웹페이지를 활용하여 스마트 지도를 데이터 통신 없이 사용하는 연구(Lee et al., 2015)도 진행되었다. 지도 이미지를 템플릿으로 하고 경로 정보를 QR코드에 저장하여 사용한다. 사용자가 QR코드를 스캔하면 현재 위치로부터 목적지까지의 경로가 어플리케이션에 표시된다. 또한 현재 자신의 위치와 진행방향이 표시되어 쉽게 길을 찾을 수 있다.

### 2.3.3 마이크로웹페이지의 문제점

마이크로웹페이지 체계는 스마트폰에 미리 저장된 템플릿과 QR/NFC 태그에서 획득한 마이크로웹페이지를 합성하여 완성된 웹페이지를 구성한다는 것이 특징이다.

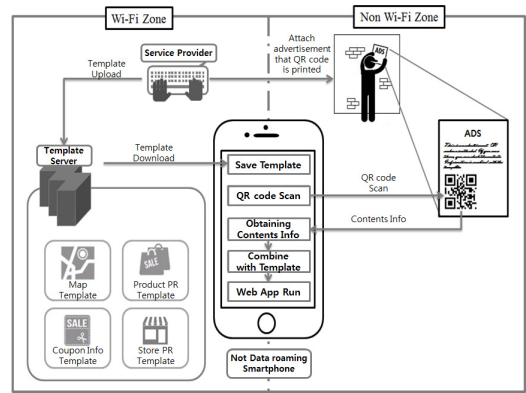
데이터 통신이 없는 관광객이 QR/NFC 태그에서 마이크로웹페이지를 획득하는 것은 문제가 아니나 상대적으로 데이터 용량이 매우 큰 템플릿을 어디에서 어떻게 얻는가 하는 것은 매우 중요하다. 본 논문의 출발점은 이 문제를 해결하는 것이다.

## 3. 관광안내 시스템

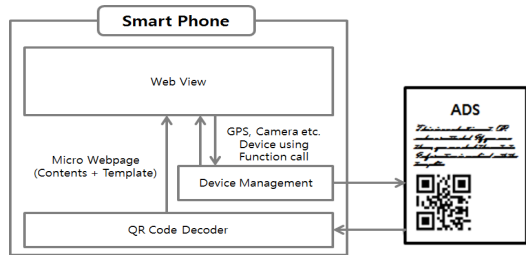
### 3.1 시스템 구조

<Figure 2>는 관광안내 시스템의 전체적인 구조를 보여준다. 크게 서비스 제공자를 위한 템플릿 생성기와 QR/NFC를 스캔할 때 사용하는 마이크로웹페이지 리더 앱으로 구성된다. 사용 시나리오는 다음과 같다.

- 1) 서비스 제공자(가게 주인)는 자신이 원하는 서비스(스마트 지도, 상품홍보, 쿠폰제공, 가게홍보)에 대한 템플릿을 템플릿 생성기를 활용하여 생성한다.
- 2) 서비스 제공자(가게 주인)는 해당 서비스의 콘텐츠 정보를 QR코드로 만들어 전단지, 광고물 등에 부착한다.
- 3) 사용자(데이터 로밍을 하지 않은 외국인)는 마이크로웹페이지 리더 앱을 활용하여 관광안내소, 호텔 등 Wi-Fi가 되는 지역에서 템플릿 서버로부터 템플릿을 다운받는다.



<Figure 2> Overall Architecture



<Figure 3> Architecture of Micro-Webpage Browser

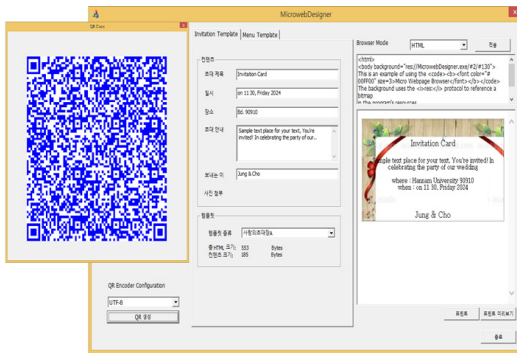
4) 사용자는 관광지에서 광고물의 마이크로웹페이지 리더 앱으로 QR코드를 스캔하여 지도, 상품 정보 등의 서비스를 데이터 통신 없이 사용할 수 있다.

### 3.2 사용자 마이크로웹페이지 리더 앱

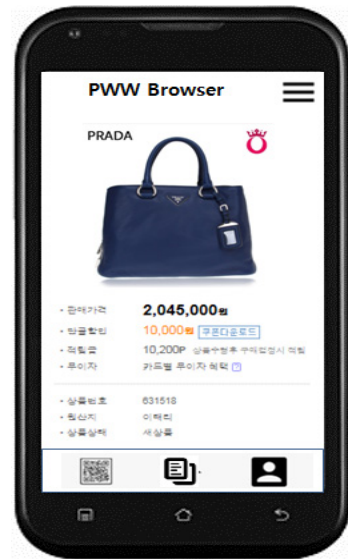
<Figure 3>은 사용자의 마이크로웹페이지 리더 앱을 보여준다. 그림에서 볼 수 있듯이 앱은 웹뷰와 디바이스 매니저, QR코드 디코더로 구성된다. 웹 뷰는 콘텐츠와 템플릿이 결합된 마이크로웹페이지를 표시한다. 디바이스 매니저는 스마트폰의 카메라, 센서, GPS 등의 장치들 사용하기 위한 함수들을 제공한다. 마이크로웹페이지의 JavaScript에서 직접 스마트폰을 제어할 수 없기 때문에 디바이스 매니저의 함수를 호출하여 사용하게 된다. QR코드 디코더는 QR코드를 스캔한 뒤, 획득한 콘텐츠 정보를 분석한다. 템플릿 번호를 통해 템플릿을 찾아 콘텐츠와 매칭하고 결합한다.

### 3.3 서비스 제공자용 템플릿 생성기

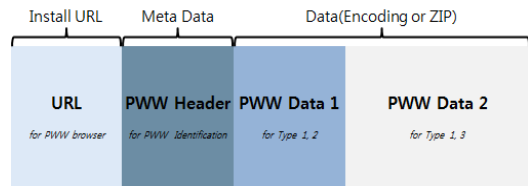
<Figure 4>에서 볼 수 있는 것처럼 서비스 제공자용 템플릿 생성기는 서비스 제공자가 템플릿을 쉽게 만들 수 있도록 지원한다. 지도, 상품홍보, 쿠폰정보, 가게홍보 등의 카테고리를 선택하여 템플릿을 생성한다. 생성된 템플릿은 서버에 저장되며 템플릿의 고유 번호가 할당된다. 이후 서비스 제공자는 해당 카테고리의 필수적인 정보를 입력하여 QR코드를 생성할 수 있다.



<Figure 4> PC Application for Micro-Webpage Generator



<Figure 5> An Example of Goods Merchandise



<Figure 6> QR Data for Goods Merchandise

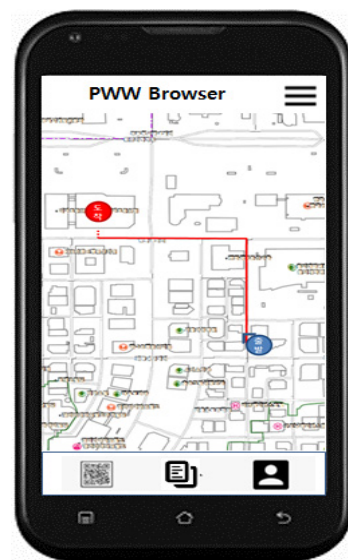
### 3.4 상품홍보 응용 사례

<Figure 5>는 상품홍보 사례를 보여준다. HTML5, CSS, Javascript를 이용하여 상품의 정보를 보여주는 마이크로웹페이지 템플릿을 개발하였다.

QR 데이터는 직접형 데이터와 간접형 Link를 가지고 있다. 데이터 통신 불가능 환경에서 템플릿과 직접형 데이터를 혼합하여 웹페이지를 제공한다. 데이터 통신 서비스 가능 환경에서는 간접형 Link로 자세한 상품정보를 제공한다. 상품 홍보체계 QR 데이터의 구성을 <Figure 6>에서 볼 수 있다.

### 3.6 스마트 지도 응용 사례

<Figure 7>은 스마트 지도의 응용 사례를 보여준다.



<Figure 7> An Example of Smart Maps

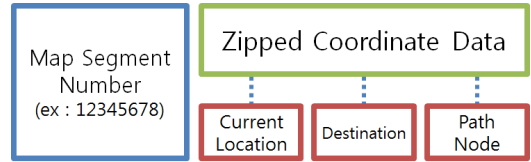
마이크로웹페이지를 이용한 스마트 지도체계는 지도 템플릿, QR 데이터로 나누어져 있다.

지도 템플릿은 HTML5, CSS3, Javascript로 구성되어 있고 각 위치에 맞는 지도 이미지를 저장하고 있다.

QR데이터는 <Figure 8>과 같은 8자리 숫자로 구성된 기본지도의 도엽번호를 포함하며 현재위치와 목적지 및 경로정보를 나타내기 위한 노드들의 좌표를 압축된 데이터 형태로 저장한다.

기존의 오프라인 지도는 넓은 지역을 모두 저장해야하기 때문에 템플릿의 용량이 크다는 문제가 있다. 마이크로웹페이지 지도는 사용자의 필요 위치에 따른 인근 지역의 지도와 필요한 정보만 제공하기 때문에 용량 소모가 적다.

이러한 정보들을 바탕으로 데이터 통신이 불가능한 환경에서 QR코드의 스캔만으로 위치정보를 얻을 수 있다는 장점이 있다.



<Figure 8> QR Data for Smart Maps



<Figure 9> A Map for Insa-Dong

때문에 0.5MB를 넘지 않는다.

3) 인사동 인근의 상점 수를 N이라고 할 때 관광 안내소에서 다운로드 받아야할 템플릿의 크기는 다음 수식과 같다.

$$0.5\text{MB}(\text{지도 이미지})+0.5\text{MB}(\text{상점 또는 상품 이미지})+N = 0.5\text{MB}\times(1+N)$$

이때 템플릿 전송속도는 Wi-Fi의 전송 속도에 종속된다. 2014년 미래창조과학부 보도 자료에 의하면 <Figure 10>에서 볼 수 있는 것처럼 통신 3사에서 무료로 제공하는 Wi-Fi의 다운로드 속도는 평균 27Mbps에 달한다. 따라서 인사동의 100곳의 상품정보는 다음 수식과 같다.

$$((N+1)\times 0.5\text{MB})/27\text{Mbps}\times 8\text{bits}$$

이고 N = 100일 때 15초로 계산된다.

여러 명이 동시에 사용할 경우 속도 저하가 가능한데 그렇더라도 1분~수분 정보면 다운로드가 가능하다.

## 4. 템플릿 획득 방법 및 분석

### 4.1 Wi-Fi 존 기반 운영

<Figure 9>는 인사동 인근 상업 지구의 지도를 표시한다. 본 논문에서는 인사동 입구에 있는 관광안내소에서 인근 지역의 상점이나 상품, 지도에 대한 템플릿 정보를 Wi-Fi를 통하여 얻는다고 가정한다. 이때 사용자는 인근 상점을 위한 템플릿을 얻기 위하여 기다리는데 소요되는 시간이 얼마 인지가 서비스 품질에서 중요하다.

### 4.2 템플릿 데이터 크기 및 전송 시간

템플릿 데이터의 크기와 전송시간을 계산하기 위하여 다음을 가정한다.

- 1) 축척 1 : 12.5m지도 기준으로 인사동의 지도는 약 400KB, 헤더를 고려하여도 최대 0.5MB를 넘지 않는다.
- 2) 가게홍보, 상품홍보, 이벤트 쿠폰 등의 템플릿 크기는 이미지를 포함한다 하여도 크기가 작기



호텔 등에서 자체적인 무선공유기를 통해 Wi-Fi를 제공한다면 더욱 높은 속도가 측정될 것으로 예상된다.

Classification	Transmission speed(Mbps)		Access Success rate(%)		Transmission Success rate(%)		Packet DownLoad	
	Download	Upload	Download	Upload	Download	Upload		
Broadband LTE-A	SKT	116.9	21.4	99.99	100	99.97	100	0.02
	KT	113.2		99.97	99.99	99.88	99.96	0.03
	LGU+		37.7	100	100	99.83	99.98	0.06
	Average	114.4	26.9	99.99	100	99.89	99.98	0.04
Broadband LTE	SKT		21.6(20.2)	100	99.99	99.97	99.96	0.01
	KT	77.8(56.6)		100	99.99	99.95	99.93	0.02
	LGU+		37.3	99.99	99.98	99.97	99.42	0.01
	Average	77.8(56.6)	21.6(20.2)	100	99.99	99.96	99.77	0.01
3G	SKT	5.5(5.1)	2.4(2.3)	99.68	99.44	99.37	98.85	0.35
	KT	4.7(4.1)	1.4(1.3)	99.45	99.40	99.01	97.95	0.48
	Average	5.1(4.6)	1.9(1.8)	99.56	99.42	99.19	98.40	0.42
	Ev-Do reA	1.1(1.1)	0.5(0.5)	99.48	99.49	95.46	97.50	1.44
WiBro	SKT	5.8(5.6)	2.3(2.1)	97.36	98.87	89.82	89.68	4.73
	KT	7.7(6.3)	2.9(2.4)	99.52	99.73	97.45	97.32	1.60
	Average	6.8(5.9)	2.6(2.3)	98.44	99.30	93.64	93.50	3.14
	Wi-Fi	32.1(18.1)	4.1(4.1)	99.83	99.63	94.53	96.66	2.15
Vulnerable Area	SKT	35.7(15.0)	4.3(1.4)	99.89	99.77	98.10	97.80	1.03
	KT	12.8(12.0)	1.5(1.2)	99.57	99.44	84.20	87.83	1.91
	Average	26.9(15.2)	3.3(3.1)	99.70	99.61	92.42	92.44	1.69
	SKT			99.64	99.47	99.07	99.34	0.02
Vulnerable Area	KT	39.6	14.5	99.17	99.13	98.27	98.64	0.07
	LGU+			98.44	98.47	98.09	98.45	0.10
	Average			99.08	99.02	98.48	98.81	0.06

<Figure 10> Average Speed of Wi-Fi Reported from MISP

### 4.3 관련 연구와의 비교 분석

관련 연구는 크게 4가지 방식으로 분류할 수 있다. 첫째는 스마트폰의 GPS 수신 기능과 모바일 인터넷 기능을 기반으로 해당 관광지의 설명을 음성과 이미지로 제공한다. 둘째는 QR/NFC를 활용하여 박물관의 전시물 정보를 제공하는 방식이다. 셋째는 무인 관광안내 KIOSK로서 데이터 통신이 없는 관광객도 다양한 정보를 KIOSK의 화면과 음성으로 얻을 수 있다. 넷째는 우리의 접근방식이다.

기존 연구와의 정성적인 비교 분석을 크게 4가지 측면에서 수행하였다. 1) 정보 제공성, 2) 활용 비용, 3) 모바일 인터넷 사용, 4) 스마트폰 연동성이 그들이다.

정보 제공성 면에서는 각각의 접근법이 모두 좋은 것으로 평가하였다.

활용 비용의 경우에는 위치기반 체계와 QR/NFC 체계 등이 모바일 인터넷을 위한 데이터 통신 비용을 소모한다는 점에서 중간 정도로 평가하였다. KIOSK의 경우에는 설치비용이 많이 드는 단점이 있다.

모바일 인터넷 사용성 면에서는 KIOSK와 우리

의 접근법이 모바일 인터넷을 사용하지 않는 것으로 분석됐다.

스마트폰 연동성에서는 KIOSK가 연동성이 없는 것으로 분석된다.

결론적으로 우리의 접근법이 비용 면에서 다른 방식보다 우수한 것으로 분석된다. 특히 외국관광객의 경우 모바일 데이터 통신 없이 정보를 얻을 수 있다는 점에서 매우 적절하다고 판단한다.

<Table 1> Comparison between Preceding Works and Our Approach 1

	Location Based (Kim, 2012)	QR/NFC Based (Jun et al., 2014)	KIOSK (Lee, 2007)	Our Approach
Information	Good	Good	Good	Good
Cost	Med	Med	High	Low
Mobile Internet	necessary	necessary	No	No
Smart phones	Yes	Yes	No	Yes

## 5. 결론 및 향후 연구방안

본 논문에서는 데이터 통신 서비스를 사용하지 않는 외국인 관광객들도 모바일로 관광 안내 서비스를 받을 수 있는 방법을 제시하였다.

본 논문에서는 마이크로웹페이지를 기반으로 시스템을 설계, 구현하였다. 이때 문제는 마이크로웹페이지의 템플릿을 어떻게 다운로드 받느냐와 다운로드를 위한 지연시간이 얼마인가 하는 것이다. 본 논문에서는 특정 관광지의 관광안내소 Wi-Fi를 활용하여 템플릿을 다운로드하는 방식을 제안하였다. 또한, 템플릿의 크기와 Wi-Fi 전송 속도를 기반으로 템플릿 다운로드 시간을 계산하였다. 그 결과, 현재의 Wi-Fi 속도라도 수십 초 이내에 수백 곳의 템플릿을 다운로드 할 수 있었다.

외국인 여행객들에게 필수적인 상품 정보 및 스마트 지도 서비스는 관광객들의 한국여행의 만족

도를 향상시키고 구매력을 촉진하여 국내 관광산업 발전에 크게 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

본 논문에서는 한 곳의 관광지에 대하여 분석하였는데 다수의 관광지마다 템플릿을 다운로드하게 되면 필연적으로 템플릿의 크기가 스마트폰의 저장용량을 초과하기 마련이다. 새로운 템플릿이 추가될 때 기존 템플릿 중 어떤 것을 제거할 것인지를 결정하는 것이 향후 연구 방향이다.

## References

- Choi, J.Y., J.H. Jung, S.M. Park, and B.M. Chang, "Design and Implementation of Location-Aware Smart Bus Guide System", *Journal of Internet Computing and Services*, Vol. 10, No.2, 2009, 125-132.  
(최주연, 정자현, 박성미, 창병모, "위치 인식 기반 버스 안내 시스템의 설계 및 구현", *한국인터넷 정보학회*, 제10권, 제2호, 2009, 125-132.)
- Choi, B.D. and S.B. Eun, "A Micro-Webpage Stored in NFC Tag", *Journal of Institute of Embedded Engineering of Korea*, Vol.7, No.1, 2012, 1-7.  
(최복동, 은성배, "NFC태그에 저장 가능한 마이크로 웹페이지", *대한임베디드공학회논문지*, 제7권, 제1호, 2012, 1-7.)
- Hyundai Research Institute, "The Increment of Foreign Tourists and the Perspective of Economical Ripplke Effect", *Weekly Economic Review*, 15-4, 2015.  
(현대경제연구원, "외국인 관광객 증가와 경제적 파급효과 전망", *경제주평*, 15-4, 2015.)
- Ha, S.J., S.B. Eun, S.S. So, Y.S. Yun, and J.M. Jung, "Design and Implementation of  $\mu$ -Webpage based on QR Code", *KIISE Transactions on Computing Practices*, Vol.21, No.3, 2015, 239-246.  
(하선주, 은성배, 소선섭, 윤영선, 정진만, "QR코드 기반의 마이크로웹페이지 설계 및 구현", *한국정보과학회컴퓨팅의실재논문지*, 제21권, 제3호, 2015, 239-246.)
- Jun, J.H., M.H. Choi, and K.J. Lee, "The Development and Operation of NFC-based Exhibition Support Service : A Motor Show Case", *Journal of Information Technology Services*, Vol.13, No.2, 2014, 83-97.  
(전정호, 최명희, 이경전, "근접 무선 통신 기반 박람회 지원 서비스의 구축 및 운영 : 모터쇼 적용 사례", *한국IT서비스학회지*, 제13권, 제2호, 2014, 83-97.)
- Kim, S.H., J.U. Kim, H.J. Kim, and D.G. Park, "A Tour Information System on Smart Phone using Location Based Service", *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol.15, No.5, 2012, 677-691.  
(김석현, 김지욱, 김현정, 박동규, "위치 기반 서비스를 이용한 스마트폰 관광 정보시스템", *멀티미디어학회논문지*, 제15권, 제5호, 2012, 677-691.)
- Korea Tourism Organization, "Final Report of Foreign Tourist Mobile Internet Usage Survey", KTO Report, 2015. 1.  
(한국관광공사, 외래객 대상 모바일 인터넷 이용 실태조사, 2015.)
- Kim, H.Y., B.M. Choi, and J.I. Choi, "A Study on the Successful Adoption of Iot Services : Focused on iBeacon and Nearby", *Journal of Information Technology Services*, Vol.14, No.1, 2015, 217-236.  
(김용희, 최병무, 최정일, "IoT 서비스의 성공적 수용에 관한 연구 : iBeacon과 Nearby를 중심으로", *한국IT서비스학회지*, 제14권, 제1호, 2015, 217-236.)
- Lee, K.J., J.W. Song, J.S. Han, S.B. Yang, and H.S. Han, "Cultural Tourism Contents Service Framework For Tour Guide Services",



- KIISE Proc. of Autumn Conference*, Vol. 34, No.2, 2007, 422-426.  
 (이광조, 송진우, 한정성, 양성봉, 김후성, “관광종합 안내를 위한 문화관광 콘텐츠 서비스 프레임워크”, *한국정보과학회 가을 학술발표논문집*, 제34권, 제2호, 2007, 422-426.)
- Lee, J.U., J. Heo, J.M. Jung, S.B. Eun, N.S. Kwak, and S.S. So, “Smart Maps based on  $\mu$ -Webpages in the Infrastructure-less Communications”, *Proc. of KCC2015, KIISE*, Vol.42, No.1, 2015, 2091-2093.  
 (이재욱, 허 준, 정진만, 은성배, 박노섭, 소선섭, “데이터 통신 불능 환경에서 마이크로웹페이지 기반 스마트 지도”, *2015 한국컴퓨터종합학술대회 논문집*, *한국정보과학회*, 제42권, 제1호, 2015, 2091-2093.)
- Seo, M.S., “Design and Implementation for Card Holder Initiated Card Payment System Using the Mobile Devices”, *Journal of Korea Society of IT Services*, Vol.13, No.4, 2014, 245-254.  
 (서문석, “모바일 기기를 활용한 고객 개시 카드결제 시스템 설계 및 구현”, *한국IT서비스학회지*, 제13권, 제4호, 2014, 245-254.)
- The Seoul Institute, “What is the Style of Chinese Tourists”, Seoul Inforgraphics, Vol.57, 2013. Available at <https://www.si.re.kr/node/47241>(Accessed February 19, 2016.)  
 (서울연구원, “중국 관광객의 여행 형태는?”, 서울인포그래픽스, 제57호, 2013.)

**◆ About the Authors ◆****Sangsuk Han (ssh@kopo.ac.kr)**

Sangsuk Han is currently a professor of Dept. of Digital Contents, Daejeon Campus of Korea Polytechnics. She received her Ph.D. in Home Networking from Hannam University. Her research areas are focused on Embedded Systems

**Sun Sup So (triples@Kongju.ac.kr)**

Sun Sup So is currently a professor of School of Computer Engineering, Kongju National University. She received her Ph.D in Computer Science from KAIST. He worked as a researcher at ADD. Her research areas are focused on Internet of Things and Embedded Systems.

**Seongbae Eun (sbeun@hnu.kr)**

Seongbae Eun is currently a professor of Dept. of Information Communications Engineering, Hannam University in Daejeon. He received his Ph.D in Computer Science from KAIST. He worked as a researcher at ETRI for developing TDX-10. His research areas are focused on Embedded Systems, Wireless Sensor Networking, and Real-time Systems.