

무선통신 기반 임산부 알람 서비스: 개념 및 무선통신 기술

최현경* · 조웅**

Wireless Communication based Pregnant Woman Alarm Service: Concept and
Wireless Communication Technologies

Hyun-Kyung Choi* · Woong Cho**

요 약

국내에서는 대중교통 내에서 사회적 약자를 위한 노약자석과 더불어 임산부석을 제공하고 있다. 그러나, 임산부가 임산부석에 접근하더라도 임산부임을 인지하지 못하거나 무시함으로써 임산부석에 대한 활용도가 떨어진 다. 본 논문에서는 현재 임산부석의 문제점에 대해 알아보고, 무선통신기술을 이용하여 임산부가 임산부석에 접근 시 이를 주위에 알려주는 임산부 알람 서비스에 대해 제안한다. 먼저 서비스의 개념 및 시나리오에 대해 소개한 후 서비스를 가능하게 하는 무선통신기술과 관련한 각 기술들의 특징에 대해 알아본다. 또한 실제 시스템 구현을 위해 고려해야 할 사항들에 대해 논의한다.

ABSTRACT

In Korea, the special seats for vulnerable users such as the elderly and pregnant woman are provided. However, the usage of seats is very low due to the ignoring or lack of recognition about pregnant woman even though pregnant woman approaches the seat. In this paper, we first consider the problem of special seats for pregnant woman and propose the wireless communication based pregnant alarm service which announces approaching of pregnant woman when pregnant woman moves toward the seats for pregnant woman. First, the service concept and scenario are introduced. Then, we deal with wireless communication technologies which provides the alarm service and their properties. In addition, we discuss implementation issues for realizing the proposed system.

키워드

Pregnant Woman, Elderly, Vulnerable User, Alarm Service, Wireless Communication
임산부, 고령자, 교통 약자, 알람 서비스, 무선 통신,

1. 서 론

현재 대다수 직장 여성들은 출산 직전까지 회사에 다니다 출산휴가를 떠나므로 직장 여성들은 아침, 저녁 힘겨운 출퇴근 시간을 보내고 있다. 특히 임신 3-4개월까지는 유산 가능성이 높아서 더 조심해야하

는 시기로 임산부도 배려의 대상이 되어야할 교통약자이다. 40세 이상 고령 임산부의 유산율이 52.5%이고 특히 직장 여성들의 유산 비율이 상대적으로 높은 것으로 알려져 있다¹⁾. 1985년 처음으로 열차 양쪽 끝

1) Yonhapnews,

* 중원대학교 의약화학부(hkchoi45@jwu.ac.kr)

** 교신저자 : 중원대학교 컴퓨터시스템공학과

• 접수일 : 2015. 11. 13

• 수정완료일 : 2015. 12. 13

• 게재확정일 : 2015. 12. 24

• Received : Nov 13, 2015, Revised : Dec 13, 2015, Accepted : Dec 24, 2015

• Corresponding Author : Woong Cho

Dept. of Computer System Engineering, Jungwon University

Email : wcho@jwu.ac.kr

에 ‘교통약자 지정석’을 운영하기 시작했으며, 2008년 ‘교통약자 배려석’을 추가로 도입하여 현재 교통약자를 위해 열차 1칸 당 총 19석(지정석 12석, 배려석 7석)을 운영하고 있으며 특히, 지난 2013년 12월 2일부터 서울 지하철 1-8호선 열차 1칸 당 2석 씩 ‘임산부 배려석’을 본격 운영하고 있다²⁾. 또한 10월 10일 ‘임산부의 날’을 만들어 다양한 임산부 배려 캠페인을 벌이고 있으나 임산부들을 위한 배려 캠페인은 그 실효성에서 아직까지 많은 문제를 가지고 있다. 특히, 외관상으로는 잘 나타나지 않는 초기 임산부의 경우에는 ‘임산부 배려석’ 이용시 어려움이 있으며 만삭인 경우에도 대중교통 내에서 스마트폰 등을 하느라 고개를 숙이고 있는 사람들로 주변에 임산부가 다가와도 알 수가 없으므로 일반석뿐만 아니라 배려석조차도 이용이 어렵고 또한 홍보부족으로 인해 임산부 배려석은 노약자석으로 이용되거나 일반인들이 이용하는 등 임산부들의 이용에 어려움을 느낀다. 또한 임산부 배려석 스티커 위치가 사람이 없으면 전혀 보이지 않고 크기가 작아서 눈에 잘 띄지 않으므로 임산부 배려석에 일반인이 앉더라도 전혀 의식되지 않는 문제점이 있다. 현재 임산부 배려석에 스티커나 임산부라는 것을 알리는 목걸이, 배지 혹은 핸드폰 줄에 새긴 로고 등을 지녀도 소용없는 경우가 많다.

본 논문에서는 대중 교통내 임산부 배려석의 확실한 이용과 보다 적극적인 임산부에 대한 사회적 배려에 활용될 수 있는 무선통신 기반의 임산부 알람 서비스에 대해 제안한다. 먼저 무선통신 기반의 임산부 알람 서비스의 개념에 대해 소개한 후, 서비스를 위해 가능한 여러 가지 통신기술에 대해 알아본다. 또한, 실제 시스템적용에 고려해야할 사항에 대해서도 논의한다.

II. 서비스 개념

이 장에서는 서비스 시나리오 및 전체 시스템의 구

<http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2015/02/03/0200000000AKR20150203133700017.HTML>

2) National Archives og Korea,
<http://theme.archives.go.kr/next/anniversary/anniversary.do?anniversaryId=9854000000>

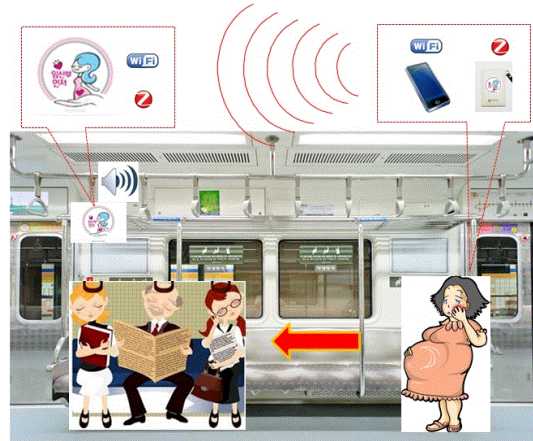


그림 1. 서비스 시나리오
Fig. 1 Service scenario

성에 대해 소개한다. 그림 1은 서비스 시나리오를 나타내는데, 임신부가 임신부 배려석으로 다가오면 임산부 근접을 주위 사람에게 알림으로써 임산부에게 자리를 양보해 줄 수 있도록 하는 개념이다. 이를 위해서는 대중교통(버스, 지하철 등)과 임산부 간에 양방향 통신이 가능한 통신장치가 필요하다. 대중교통과 임산부가 지니고 있는 장치의 기능은 유사하나 정보를 표출하고 동작하는 기능에서는 차이가 있다. 두 장치의 차이점은 아래 표1과 같이 나타낼 수 있다. 두 장치 공통적으로 적용되는 필요 사항은 정보를 송수신하기 위한 통신 기능이다. 차이가 있는 기능을 살펴보면 임산부가 소지한 장치는 별다른 정보를 표출하기 위한 기능이 필요 없으나, 대중교통에 장착되는 장치는 임산부로부터 수신된 정보를 표출하기 위한 기

표 1. 통신장치 기능 비교

Table 1. Function comparison of communication device

Item	Public Transportation	Pregnant Woman
Commu. function	Bi-directional	Bi-directional
Other functions	Display, Sound, Sitting recognition	Not required
Device type	Wall attachment	Smart phone, Accessory

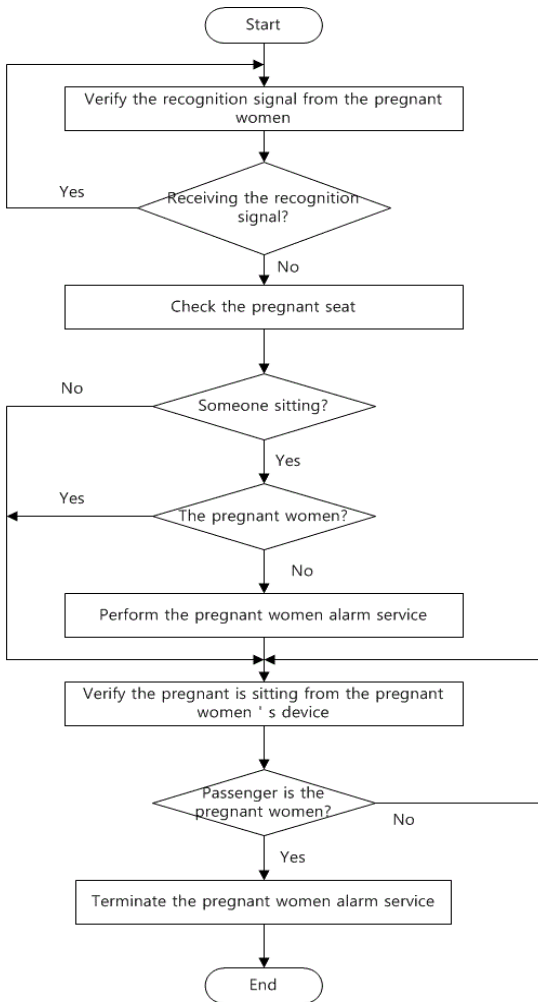


그림 2. 서비스 시나리오 흐름도
Fig. 2 Flow chart of service scenario

능이 포함되어야 한다. 즉, 소리나 스크린을 통하여 정보를 전달해 주는 기능이 필요하다. 또한 임신부가 착석여부를 판단해 주는 기능도 구현되어야 한다. 각 장치의 형태는 임신부 장치의 경우, 스마트폰이나 액세서리 및 카드형태로 구현이 가능하며, 대중교통의 경우에는 휴대형 보다는 벽면에 부착해서 사용하는 방식이 더 효과적이다. 이 두 장치가 표 1에서의 기능을 가지고 있다고 가정하면, 임신부 알람 서비스의 동작 흐름을 그림 2와 같이 나타낼 수 있다.

그림 2의 서비스 시나리오에 따른 임신부 알람서비스 동작 설명은 다음절차와 같다.

- ① 임신부 혹은 일반인이 임신부석으로 접근
- ② 벽면에 부착된 장치가 접근신호를 수신하여 임신부로부터 송신된 신호임을 확인, 임신부로부터 수신된 신호가 아니면 수신신호 무시
- ③ 임신부로부터 수신된 신호면 임신부석을 확인하여 사람의 착석 여부 확인
- ④ 착석해 있는 사람이 임신부 인지 아닌지의 여부 확인
- ⑤ 임신부이면 따로 신호를 송신하거나 알리지 않고 알람 서비스 종료
- ⑥ 임신부가 아닌 사람이 착석해 있으면 임신부가 접근해 옴을 주위에 알람 (소리 혹은 스크린 등을 이용)
- ⑦ 임신부가 착석하면 알람 서비스 종료

다음 장에서는 이러한 서비스를 가능하게 하는 무선통신기술에 대해 알아본다.

III. 무선통신 기술

이 장에서는 임신부 알람 서비스를 가능하게 하는 여러 가지 방식의 무선통신 기술에 대해 알아본다. 현재 다양하게 사용되고 있는 근거리 무선통신 기술로는 무선랜(WLAN : Wireless Local Area Network)으로 잘 알려져 있는 IEEE 802.11a/b/g, IEEE 802.15.4, IEEE 802.15.4a, DSRC(: Dedicated Short Range Communication), 그리고 WAVE(: Wireless Access in Vehicular Communication)로 알려져 있는 IEEE 802.11p 등이 있다. 표 2에 다양한 무선통신기술의 특성을 비교하였다. IEEE 802.11a/b/g는 가장 일반적으로 사용되는 무선통신기술로서 ISM(: Industrial, Scientific, and Medical)밴드를 이용하여 정보를 전송하는 기술이다. IEEE 802.15.4는 지그비(ZigBee)로 알려져 있는 기술로 무선랜보다 통신거리는 짧지만 전력소모가 작은 장점을 가지는 통신방식이다. IEEE 802.15.4a는 IEEE 802.15.4기술에 위치 정밀도를 향상 시킨 기술로서 UWB(: Ultra Wide Band) 및 CSS(: Chirp Spread Spectrum)의 두 가지 방식을 사용하여 정보를 전송한다[1-2]. DSRC는 현재 고속도로 통행료 징수에 사용되고 있는 기술이며 IEEE 802.11p는 IEEE 802.11a/b/g를 변형하여 빠른

표 2. 무선통신기술 특성 비교

Table 2. Characteristic comparison of wireless communication technologies

Item	IEEE 802.11 a/b/g (WLAN)	IEEE 802.15.4 (ZigBee)	IEEE 802.15.4a	DSRC	IEEE 802.11p (WAVE)
Frequency band	2.4GHz/ 5.8GHz	868MHz /915MHz 2.4GHz	Various: UWB 2.4GHz: CSS	5.795~5.815GHz (5.835~5.855GHz)	5.85~5.925GHz
Frequency usage	Unlicensed	Unlicensed	Unlicensed	Licensed	Licensed
Data rate	54Mbps(Max)	250kbps(Max)	27.24Mbps(UWB) 1Mbps(CSS)	1Mbps	27Mbps(Max)
Communication Range	100m	20m	100m	100m	1km
Power consumption	Small	Very small	Very small	Small	Medium

접속시간을 가능하게 하는 기술이다[3-7]. DSRC와 IEEE 802.11p기술은 주로 차량통신에 많이 적용된다.

IV. 시스템구현 시 고려사항

이 장에서는 실제 시스템구현시 고려사항에 대해 논의하고 앞 장에서 소개한 다양한 무선통신기술과 연계하여 임산부 알람서비스에 적절한 통신방식에 대해 알아본다.

가장 먼저 고려해야 할 사항은 주파수 관련 사항이다. 무선통신시스템을 실제 시스템에 적용하기 위해서는 주파수 대역을 결정해야 하는데, 비면허대역을 사용하면 누구나 사용할 수 있는 장점이 있는 반면에 좁은 공간에서 사용자 수가 많아지면 통신 속도가 늦어지는 단점이 있을 수 있다. 허가 대역을 사용하면 정부로부터 사용허가를 받아서 사용이 가능한데, 적용하는 분야에 따라 비용을 지불해야 할 수도 있다. 하지만 누구나 사용 못하고 특별한 용도에 맞게 사용할 수 있는 장점이 있다. 임산부 알람서비스를 면허대역에서 사용할 경우에는 공공의 목적으로 사용함으로써 사용자는 비용부담 없이 사용이 가능할 수도 있다. 비면허대역을 사용하여 서비스를 구현하는 경우에는 임산부와 일반 사용자를 구분할 수 있는 방안이 필요하다.

두 번째로 고려할 사항은 위치 및 이동정보 관련 사항이다. 임산부가 통신장치를 소지하여 임산부 배려석으로 접근할 경우 이동 방향이나 거리를 파악한 정보를 수신하여 이 정보를 주위에 알려줄 필요가 있다. 이런 위치정보는 임산부가 착석 후 다른 곳으로 이동 시에도 사용될 수 있다. 임산부 알람서비스는 주로 실내에서 제공됨으로 이러한 위치나 이동정보는 일반적으로 위치 파악에 사용되는 GPS의 사용이 힘들다. 따라서 통신 기반으로 임산부가 접근하는 것을 파악하는 것이 필요하며 이러한 위치 정보를 제공하기 위해서는 어느 정도의 정밀도가 필요한지 요구 사항을 명확히 정한 후 기술의 적용이 가능하다.

마지막으로 고려해야 할 사항은 임산부의 등록 및 관리에 관련된 사항이다. 주파수 사용의 여부에 상관 없이 서비스 제공을 위해서는 임산부임을 인식할 수 있는 코드 등의 부여나 발급이 필요하다. 임산부와 일반 사용자의 구분을 통해 임산부임을 파악하여 서비스의 제공이 가능하다. 이러한 정보는 대중교통을 운영하는 기관이나 해당 지자체 등의 관리 하에 공통된 정보를 공유하여 이루어져야 한다. 즉 임산부임을 등록하고 삭제하는 장치 및 이를 일괄적으로 관리하는 기관이 필요하다.

첫 번째 사항과 두 번째 사항 그리고 앞장의 다양한 무선통신 기술의 비교사항을 바탕으로 볼 때, 데이터 전송률과 통신 반경은 모든 방식들이 만족하며, 전

력 소모 부분에서는 802.15.4계열이 유리하다. 통신기반의 정확한 위치정보를 적용하기 위해서는 IEEE 802.15.4a방식이 다른 통신기술들에 비해 좋은 성능을 가지고 있다. 기술적인 부분과 더불어서 안정적인 서비스의 제공을 위해서는 행정적인 사항도 고려해야 한다. 따라서, 주파수를 어떻게 할당하고 운영할 것이지의 여부와 어느 기관에서 임산부를 관리할 것인지에 대한 운영상의 고려도 필요하다.

V. 결 론

본 논문에서는 임산부가 다가오면 음성 및 화면을 이용한 임산부 알람서비스에 대해 소개하였다. 서비스를 제공하기 위한 기본적인 시스템에 대해 소개하였고, 이를 구현하기 위해 적용 가능한 여러 가지 무선통신기술의 특성을 비교하였다. 또한, 실제 시스템 구현 시 필요한 사항들에 대해서도 논의 하였다. 본 논문에서 제안한 시스템을 통해 사회적 교통약자에서조차 소외받았던 임산부들에게 매우 유용한 서비스가 되고 대중교통 내에서 임산부를 배려하는 사회적 분위기 조성에 전환점이 될 것으로 전망된다. 또한 임산부 배려석을 중심으로 노약자석이나 혹은 일반석에까지 확대해서 음성서비스를 제공하여 보다 다양한 배려들이 대중교통내에서 이루어지도록 할 수 있는 기술로 이용할 수 있을 것으로 예상된다.

References

- [1] L. Lewandowski, S. Böcker, V. Köster, and C. Wietfeld, "Design and performance analysis of and IEEE 802.15.4 V2P pedestrian protection system," In *Proc. Int. Symp. on Wireless Vehicular Communication, Dresden, Germany*, June 2013, pp. 1-6.
- [2] E. Karapistoli, F.-F. Pavlidou, I. Gragopoulos, and I. Tsetsinas, "An overview of the IEEE 802.15.4a standard," *IEEE Commun. Mag.*, vol. 48, no. 1, 2010, pp. 47-53.
- [3] B. J. Kenney, "Dedicated short-range communications (DSRC) standards in the united states," *Proc. of the IEEE*, vol. 99, no. 7, 2011, pp. 1162-1182.

- [4] R. A. Uzcategui and G. Acosta-Marum, "WAVE: A tutorial," *IEEE Commun. Mag.*, vol. 47, no. 5, 2009, pp. 126-133.
- [5] W. Cho, "Physical layer issues in vehicular communications," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 5, 2012, pp. 1229-1234.
- [6] W. Cho, "Usage of RSSI in WAVE handover," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 6, 2012, pp. 1449-1454.
- [7] W. Cho, "Service Realization of WAVE based vehicular communication systems in the testbed," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 10, 2013, pp. 1589-1594.

저자 소개



최현경 (Hyun-Kyung Choi)

2009년 서울대학교 약학대학 졸업 (약학박사)

2009년~2010년 (주)대상 중앙연구소 연구기획

2010년~2012년 동국대학교 약학대학 연구교수

2012년 3월~현재 중원대학교 의약화학부 교수

※ 관심분야 : ICT 응용시스템, ITS



조 웅(Woong Cho)

1997년 울산대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1999년 한양대학교 대학원 전자통신공학과학과 졸업(공학석사)

2003년 Univ. of Southern California 대학원 전기전자공학과 졸업(공학석사)

2007년 Univ. of Florida 대학원 전기컴퓨터공학과 졸업(공학박사)

2008년 2월~2011년 2월 한국전자통신연구원

2012년 3월~현재 중원대학교 컴퓨터시스템공학과 교수

※ 관심분야 : 무선통신, 협력통신, ITS

