

모바일과 의료서비스 간의 새로운 융합 가능성에 관한 연구

신용재* · 김진화** · 이재범***

A Study on the Possible New Fusion between Mobile and Healthcare Service

Yong Jae Shin* · Jin Hwa Kim** · Jea Beom Lee***

■ Abstract ■

As many applications are possible now in mobile environment with the trend of mobile convergence, diverse applications in healthcare industry are also possible in mobile devices. Though lots of researches on mobile and health services are introduced, they are limited to specific area or techniques. This study shows possible directions of fusion between mobile technologies and health services in the future using a data mining technique called association rule analysis. The data used in this study is collected from web pages containing key words related to mobile technologies and health services.

The analysis shows that current cases of fusion between monitoring based telemedicine and patients. It also shows another case of fusion between mobile hospital and medical screen charts. These show that fusion between mobile technologies and health services already began in industry. Association rules are found between well-being, city, diet, and sleep. The association rules containing security and privacy, though their associations are not so strong, also show that security and privacy of patient information should be protected in the future. The results show that the fusion of mobile technologies and health services is expected to provide health services to more users and larger areas. It is also expected to create new diverse business models in the future.

Keyword : Mobile, Health Services, Fusion, Association Rule Analysis

1. 서 론

최근 모든 산업 분야에서 기술간, 디바이스간, 산업간 융합이 확장되면서 매우 복잡하고 다양한 형태의 제품 및 서비스가 제공되고 있다. 이러한 융합기술은 과학기술 발전 단계에서 일어나는 현상으로 2002년 미국국립과학재단(National Science Foundation : NSF)에 따르면 인간의 수행능력을 향상시킬 수 있는 나노기술, 바이오기술, 정보기술, 인지과학의 4가지 첨단 기술 간 이루어지는 상승적 결합으로 정의하였다[15]. 또한 2010년 한국 정부는 “IT융합 확산 전략”을 발표하면서 IT융합을 IT의 센싱, 네트워킹, 컴퓨팅, 액츄에이팅 기술이 부품 또는 모듈로서 내재화 및 지능화되어 타 산업의 생산 공정의 효율성 또는 제품 및 서비스의 부가가치를 창출하는 현상으로 정의하였다. 이와 같이 융합의 정의는 연구자들마다 다양하게 정의되지만 타 산업 및 기능 간의 결합으로 새로운 가치를 창출하는 기술로 정리할 수 있다[1, 5].

융합을 가능하게 하는 다양한 기술 중 IT의 발달은 IT 산업의 패러다임을 변화시키며, 자동차, 조선, 기계, 항공, 건설, 에너지, 의료 등의 산업을 중심으로 IT융합 시장을 형성하고 있다. 세계 시장 규모는 2010년 11,325억 달러에서 2020년 28,335억 달러 달러로 증가할 것으로 예상되고 한국 시장은 세계 시장보다 빠른 성장세로 2020년에 6,882억 원에 달할 것으로 예상되고 있다[15, 16].

다양한 융합 형태 중 모바일 컨버전스는 모바일 환경하에서 제품간, 기능간 융합을 촉진시켜 소비자들이 하나의 기기로 다양한 기능 및 서비스를 이용할 수 있도록 구현해내는 것으로, 최근 폭발적인 수요에 따라 필수품이 되어버린 스마트폰이 대표적인 예이다[8]. 스마트폰은 새로운 기능 및 서비스를 언제 어디서나 편리하게 제공받을 수 있게 됨으로써, 다양한 욕구를 충족시킬 수 있을 뿐만 아니라 새로운 산업 및 비즈니스 모델을 창출시켰고 사용자들의 라이프스타일까지도 변화시켰다[8, 9, 20].

이에 따라 과거 경영분야에서 연구된 모바일 컨버전스는 인터넷으로 제공되던 서비스를 모바일로 전환된, 게임, 증권, 상거래 등에 대한 것으로 소비자 행위 변화에 초점이 맞춰져 진행되어왔다[2, 11, 14]. 최근에는 기존 모바일 중심의 서비스가 한차원 진화된 스마트폰 플랫폼 하에서 블루투스, 카메라, GPS 기능 등이 구동되면서 이를 기반으로 매우 다양한 서비스들이 제공 가능하게 되었다. 특히, 의료분야에서는 휴대전화 소지자로부터 실시간으로 다양한 형태의 자료를 획득하게 됨으로써 응급상황이 발생 시 빠른 대처가 가능하게 되었다. 이는 개별 맞춤형 서비스를 제공할 수 있다는 점 때문에 모바일 헬스케어, 유비쿼터스 헬스케어 등 원격의료 서비스에 대한 관심이 높아지고 있다[16, 29].

이와 관련된 연구는 모바일 기술을 이용한 헬스케어 서비스와 관련된 연구는 Hong et al.[27]가 액티비티 인지기술을 기반으로 엑셀레이터를 이용한 모바일 헬스 모니터링 시스템에 대한 연구한 바 있고, Jen[28]은 캠퍼스 건강 문제를 모바일 헬스케어 서비스 도입을 제안하기도 하였다. 또한 헬스케어 서비스 종사자들의 모바일 헬스케어 도입에 관한 연구와 헬스케어 산업의 모바일 컴퓨팅 도입에 관한 연구 등이 진행되어 시스템의 호환성, 인지된 유용성 그리고 인지된 용이성이 도입에 영향을 미치는 것으로 분석된 바 있었다[29, 30]. 이외에도 많은 연구에서 모바일 헬스케어 서비스 제공 대상 지역 및 범위, 기술 그리고 수용자들에 대해 연구되어왔다.

이렇듯 모바일과 의료서비스가 융합된 산업은 환자들에게 더욱 다양하고 효율적인 서비스를 빠르게 제공하기 위해 많은 연구가 진행되면서, 만성 질환 또는 응급환자에게 신속하게 진료할 수 있는 환경을 만들어 줄 뿐만 아니라 의료서비스의 운영 전반의 효율성 증진시킬 수 있는 서비스로 향상되고 있다. 그러나 지금까지 연구된 것들은 공학적인 측면에서 특정 기술을 이용한 헬스 모니터링 서비스에 대한 것이거나 IT와 의료서비스 융합에

관한 사례 연구 또는 동향 분석 등이 대부분을 차지하고 있었다.

따라서 본 연구에서는 모바일을 중심으로 이루어지고 있는 의료서비스 간의 융합의 현황을 알아보기 위해 데이터마이닝 기법인 연관성 규칙을 이용하여, 도출된 후항을 기반으로 융합된 서비스를 구분하고, 각 구분의 지지도 값에 따라 융합의 강도에 대해 알아보려고 한다. 여기서 융합 강도는 링크의 빈도수를 기반으로 하고 있기 때문에 모바일과 의료서비스 간의 융합 현황을 나타낼 수 있다. 또한 약한 융합 형태를 나타내는 연관성 규칙을 기반으로 융합의 방향성과 새로운 융합 가능성에 대해 알아보려고 한다.

본 연구의 구성은 다음 제 2장에서 디지털 컨버전스와 융합, 원격 의료시스템 그리고 연관성 규칙에 대해 알아보고, 제 3장에서는 연구 설계 및 자료 수집, 제 4장에서는 연구 결과에서는 링크 분석 및 연관성 규칙 결과에 대해 알아볼 것이다. 마지막으로 제 5장은 결론에서 시사점 및 한계점에 대해 논하기로 하겠다.

2. 관련 연구

2.1 디지털 컨버전스(Digital Convergence)와 융합(Fusion)

컨버전스(Convergence)는 한 곳으로 모인다는 수렴(收斂)의 의미로 주로 수학분야에서 사용되었으며, 기술적 의미에서는 1979년 MIT의 니그로폰테 교수가 방송, 컴퓨터, 출판 등의 융합을 미디어 컨버전스라고 언급한 이후 보편화되어 사용되고 있다. 조남재[19]에 따르면 컨버전스란 합쳐진다는 의미를 내포하고 하나의 접점을 향한다는 의미를 가지며, 직접적으로 더하기 또는 합산의 의미를 내포하고 있는 것은 아니지만 하나로 합쳐진 결과물은 더 커진 또는 확대된 산출물을 만들어 내는 것이라고 하였다.

또한 컨버전스는 동화 또는 동질화, 통일, 융합

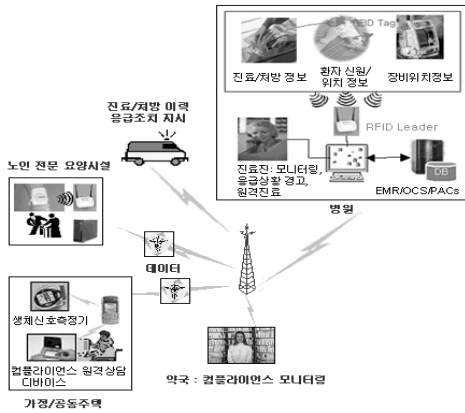
화 등 다양한 용어와 혼용되어 사용되고 있는데, 이는 기술적으로 진화하는 과정에서 관찰되는 디지털 컨버전스의 다양한 모습으로 봐도 무방할 것이다. 이러한 디지털 컨버전스를 통해 영상, 음성, 데이터 등 서로 다른 종류의 서비스를 단말기나 서비스, 네트워크의 제약 없이 자유롭게 이용할 수 있게 되었고, 이로써 스마트폰이나 증강현실과 같은 혁신적인 제품 및 서비스가 탄생하고 있다. 이는 또한 산업간 경계를 무너뜨리고 기업의 수직적 가치사슬 구조를 파괴함으로써 기업 및 산업간 경쟁을 촉진하는 원인이 되고 있다[1].

이렇듯 컨버전스와 융합은 다양한 용어로 혼용되고 사용되고 있으나 그 의미는 유사하며, 동의어로 보아도 무방하다. 따라서 본 연구에서는 용어를 융합으로 통일하여 사용할 것이며, 이것은 두 개의 각기 다른 기능 또는 기술이 하나로 합쳐서 하나의 기능을 수행하는 것으로 정의하고 연구를 진행하도록 할 것이다.

2.2 원격 의료서비스

IT를 기반으로 한 전자의료기기 산업의 경우 과거 단순 기능 혹은 2차원 영상진단 장치에서, IT 기술 및 임상의학 기술이 합쳐져 3차원 영상화 및 복합 생체 신호기록 장치가 사용되고 있으며, 미래에는 기능영상화, 복합영상화, 무구속 무자각 U-헬스케어(Ubiquitous Healthcare) 산업화가 예상되고 있다[17]. 또한 유무선 통신 인프라의 발달과 스마트폰 등 지능화된 정보기기들의 이용 급증과 스마트화 시대 도래함에 따라 의료서비스는 IT와 접목하여 병원 중심의 원격의료 단계에서 점차 환자 중심의 E-헬스(Electronic Health) 및 U-헬스케어(Ubiquitous Healthcare)로 진화하고 있으며, 더 나아가 의료와 복지, 안전 등이 복합화되고 지능화된 S-헬스케어(Smart Healthcare)의 단계로 발전해 나가고 있다[22]. 이러한 의료서비스 시장은 세계적으로 고령사회의 가속화와 웰빙 트렌드 확산으로 지속적이고 빠른 성장이 예상된다[17].

[그림 1]은 원격 의료서비스가 이루어지는 과정을 보여주는 것으로 U-헬스케어와 S-헬스케어 등도 이 그림과 동일하다. 구성요소는 서비스 제공자인 병원과 수혜자인 환자를 중심으로 무선 통신망은 이 두 대상을 연결하여 환자의 질병상태를 실시간으로 저장, 전송하여 병원은 응급 상황에 대응하고 환자의 지속적인 관리를 가능하게 한다. 또한 서비스 지역은 가정/공동주택, 요양소, 교도소 등과 같은 환자들의 주거 공간이다.



[그림 1] 원격 의료서비스

<표 1>은 국내·외 IT의료 융합 기술개발에 관한 동향으로 국내에서는 노령화에 따른 노인 및 건강관리에 초점을 맞추어 정부기관, 지방자치단체, 대기업 중심으로 U-헬스, 모바일 헬스 등 원격 의료에 관한 융합 기술이 연구 개발되고 있으며, 1998년부터 공공부문에서 시범사업이 진행되고 있다[22]. 해외 기술개발 역시 미국, 일본, 영국 등 주요국을 중심으로 U-헬스와 모바일 헬스 등 원격 의료와 관련된 융합이 진행되고 있다. 미국의 경우 2004부터, 호주는 2002년부터 그리고 영국은 2010년까지 HER(Health Enterprise Resource) 인프라 구축에 관한 개발을 추진해오고 있는 상황이다.

2.3 연관성 규칙(Association Rules)

데이터마이닝은 1995년도에 지식발견 및 데이터

<표 1> 국내외 IT의료 융합 R&D 동향 및 현황

구분	내용
국내 현황	<ul style="list-style-type: none"> 노인복지 및 건강관리를 위한 실버산업, 바이오센서 및 광-IT 기기 등 첨단 의료 기기산업, 라이프스타일 산업 등으로 구분하여 기술개발 및 산업화 진행 보건복지가족부 : U-헬스케어 촉진을 위한 종합계획 수립 국내 주요 지자체 IT의료 융합 추진 (의료텔레매틱스 사업단) 국내 주요 정부출연기관 IT의료 융합 기술 개발 정부 및 지방자치단체 주관으로 공공부문 시범사업 실시 국내 주요 기업의 IT의료 융합 기술개발
국외 현황	<ul style="list-style-type: none"> 세계 주요 국가는 IT의료 융합 기술을 차세대 성장분야 및 복지 분야로 선정하고 집중적으로 투자와 글로벌 우수 IT 기업들은 IT의 강점을 바탕으로 정보인프라, 바이오 칩, 바이오 센서, 헬스케어 부문에 진출 U-헬스케어 촉진을 위한 주요국의 정책 개발 미국 : 2004년 HER을 국정과제로 선정하고 HER 시스템의 채택 확대 추진 일본 : 국가 주도로 U-헬스케어 시장 개발 추진 영국 : 2010년까지 모든 NHS 기관에 HER 서비스를 제공할 수 있는 통합 IT인프라와 시스템 개발 시행 EU : 통신사업자 주도의 원격 건강 모니터링 프로젝트 MobiHealth를 시범 시행 호주 : 2002년 HealthConnect 시스템을 출범

출처 : [6, 12, 22].

마이닝(KDD : Knowledge Discovery and Data Mining) 국제학술대회가 처음 개최된 이후, 현재 데이터마이닝에 대한 정의는 다양하게 제시되고 있다[10]. Hand et al.[26]은 대량의 데이터 집합으로부터 유용한 정보를 추출하는 것으로 정의하였고, Berry and Linoff[25]은 의미 있는 패턴과 규칙을 발견하기 위해서 자동화되거나 반자동화된 도구를 이용하여 대량의 데이터를 탐색하고 분석하는 과정이라고 하였다.

데이터마이닝 기법 중 하나인 연관성 규칙(Association Rules)은 데이터들의 빈도수와 동시발생 확률을 이용하여 한 항목들의 그룹과 다른 항목들의 그룹 사이에 강한 연관성이 있음을 밝혀주는 기술이다. 다음 [그림 2]는 연관성 규칙의 기본 알

고리즘을 도식화한 것이다[23].

(Item set X)→(Item set Y)
 (if X then Y : 만일 X가 일어나면 Y가 일어난다.)

[그림 2] 연관성 규칙의 기본 알고리즘

연관성 규칙은 상품 혹은 서비스 간의 관계를 살펴보고 이로부터 유용한 규칙을 찾아내고자 할 때 이용될 수 있는 기법으로, 동시 구매될 가능성이 큰 상품들을 찾아내기 때문에 시장 바구니분석을 다루는 문제에 많이 적용된다. 측정의 기본은 얼마나 자주 구매되었는가 하는 빈도를 기반으로 연관 정도를 정량화하기 위해서는 지지도, 신뢰도 그리고 향상도 세 가지 기준을 고려한다[4, 13, 18, 23].

첫 번째, 지지도는 전체 거래 중에서 어떠한 항목과 다른 항목 사이에 동시에 포함하는 거래의 정도가 어느 정도인가를 나타낸다. 또한 지지도를 통해 전체적인 구매의도에 대한 경향을 파악할 수 있다. 이는 다음과 같이 표현된다.

$$\text{지지도(Support)} = P(A \cap B)$$

두 번째, 신뢰도는 조건부확률과 동일한 방식으로 $P(Y|X)$ 로 표현되며, 연관규칙에서의 신뢰도는 X가 포함된 트랜잭션 중에서 X와 Y가 동시에 포함된 트랜잭션의 비율로 정의된다. 이를 통해서는 연관성의 정도를 파악할 수 있으며, 다음과 같이 표현된다[7].

$$\text{신뢰도(Confidence)} = P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

세 번째, 향상도는 어떠한 X상품을 구매한 경우 그 거래가 다른 Y상품을 포함하는 경우와 Y상품이 X와 상관없이 단독으로 구매된 경우의 비율을 나타낸다. 상품 X와 Y 간의 LIFT 값이 1이면 상호 독립적이라고 할 수 있으며, $\text{lift} > 1$ 이면 양의 상관관계이고, $\text{lift} < 1$ 이면 음의 상관관계를 나타

내며, 다음과 같이 표현된다.

$$\text{향상도(Lift)} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)P(B)}$$

이러한 지지도와 신뢰도 및 향상도는 일정한 특정 기준에 의해 규칙으로 결정되는 것이 아니라 연구자의 경험이나 판단을 중심으로 결정된다[2, 21].

본 연구에서는 연관성 규칙의 알고리즘은 중 Apriori을 사용하고자 한다. 이것은 Agrawal and Srikant[24]가 제안한 것으로 후보 항목 집합을 생성하고, 발생빈도를 계산한 후 사용자가 정의한 최소지지도를 가진 빈발 항목집합을 결정하는 것이다. Apriori 알고리즘은 각 패스에서 빈발 항목집합들의 후보 항목집합을 구성한 후에 각 후보 항목 집합의 발생 빈도를 계산하고, 사용자가 정의한 최소지지도를 기준으로 하여 빈발 항목 집합들을 결정한다. 다음 단계에서는 이들 빈발 항목집합들로부터 최소신뢰도 임계치를 만족하는 연관규칙을 모두 찾는다. 따라서 Apriori 알고리즘에서 사용하는 중요한 법칙은 빈도수가 높은 항목집합의 모든 부분집합은 모두 빈도수가 높다.

3. 연구 설계 및 자료 수집

3.1 연구 설계

본 연구는 모바일과 의료서비스 간의 융합 현황과 새로운 융합 가능성을 알아보기 위해 다음 [그림 3]과 같은 연구 절차를 통해 진행된다. 우선 I. 자료 수집 단계에서는 연구에 가장 기본이 되는 변수를 획득해나가는 과정이다. 변수는 모바일과 의료서비스의 특징을 기반으로 핵심어를 추출한 이후 모바일 핵심어와 의료서비스 핵심어는 동시에 검색포탈에 입력하여 웹페이지를 얻게 된다. 여기서 각각의 웹페이지는 연관성 규칙을 시행하기 위해 필요한 하나의 데이터 집합이 된다.

두 번째 링크 분석은 변수간의 연결 횟수를 분

석하는 것으로 이것은 연관성 규칙을 도출하기 위한 기본이 될 뿐만 아니라 본 연구에서 알아보고자 하는 모바일과 의료서비스 간의 융합의 현황을 알아보는데 가장 기본이 되는 분석이다.

세 번째 연관성 규칙에서 획득된 결과를 통해 구체적으로 융합의 현황과 새로운 가능성을 알아보고자 한다. 도출된 결과에서 후항을 기반으로 재정렬 시켜 어떠한 변수를 중심으로 융합이 이루어지고 있는지 확인하고 후항은 어떠한 융합 형태인지 그룹화 한다. 이후 그룹화된 연관성 규칙들을 각각 지지도로 정렬하고 지지도의 범위를 통해 강한 융합 형태인지 약한 융합 형태인지 나눈다. 여기서 약한 융합 형태를 통해 융합의 방향성과 새로운 융합 가능성을 가능해 보도록 할 것이다.

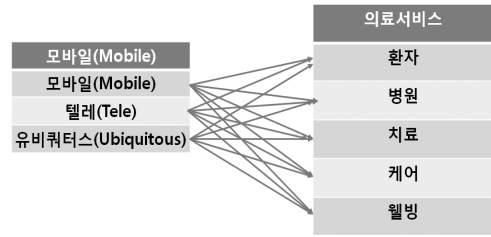
I. 자료수집
II. 링크분석
III. 연관성 규칙
III-1. 후항에 따른 분류
III-2. 지지도에 따른 분류

[그림 3] 연구 설계

3.2 변수 선정과 자료 수집

본 연구는 원격 의료서비스를 가능하게 하는 모바일과 의료서비스의 핵심어 각각을 인터넷에 검색하여 변수를 획득하였다. [그림 4]에서와 같이 모바일 핵심 변수는 모바일(Mobile), 텔레(Tele), 유비쿼터스(Ubiquitous)으로, 이는 원격 의료서비스에 대한 용어인 텔레메틱스, 유비쿼터스 헬스케어 등에서 획득되었다. 또한 의료서비스는 서비스 사용자인 환자, 서비스 제공자인 병원, 서비스의 주요 기능인 치료와 케어 그리고 웰빙의 트렌드를 기반으로 총 5개의 핵심 변수가 획득되었다.

이렇게 획득된 핵심 변수는 “모바일 환자”, “모바일 병원”, “모바일 치료”, “모바일 케어”, “모바일



[그림 4] 핵심 변수와 최종 변수 선정 과정

일 웰빙”과 같이 모바일 변수와 의료서비스 변수가 각각 하나의 쌍이 되도록 검색 창에 입력 후 얻어진 각각의 웹페이지에서 데이터 집합을 수집하였다. 이 과정에서 동일한 내용이 다른 도메인을 통해 검색된 경우는 제외하였고, 원격 의료서비스와 관련 없는 내용의 웹페이지 역시 배제하였다. 또한 2개 이상의 변수가 획득되지 않은 웹페이지도 포함되지 않았다. 이러한 과정을 통해 400개의 웹페이지에서 207개의 최종 데이터 집합이 획득되었고 하나의 데이터 집합은 적게 3개의 변수에서 많게는 8개의 변수가 포함되어, 최종 사용된 변수는 54개로 <표 5>와 같이 나타났다. 이는 데이터 집합들 각각에 포함된 모바일 핵심 변수를 제외시킨 것으로 원격 의료서비스의 범위, 대상, 의료행위에 대한 것이다.

<표 5>의 최종변수는 동일한 의미를 가지는 여러 단어들은 하나의 단어로 통일한 후 사용되었다. 예를 들어 당뇨, 혈당, 고혈압, 심혈관질환, 천식, 관절염, 고지혈증, 뇌졸중, 우울증은 만성질환으로 통일하였고 예약은 업무로, 임신, 임산부 등은 산모로 통일하여 사용하였다.

4. 연구 결과

4.1 변수 간 링크분석

본 연구는 모바일과 의료서비스의 융합에 관한 연구로 여기서 사용된 모바일 핵심 변수는 모바일, 텔레 그리고 유비쿼터스이다. 이것들은 원격 의료서비스를 가능하게 하는 주요 변수일 뿐만 아니라

〈표 5〉 최종변수

번호	변수	번호	변수
1	CRM	28	알레르기
2	EMR	29	암
3	OCS	30	업무
4	PACS	31	영상
5	SMS	32	예방
6	가정	33	운동
7	간호	34	웰빙
8	검사	35	음악
9	공공	36	응급
10	교육	37	의료영상
11	그린	38	의약품
12	노인	39	의학정보
13	녀	40	임신
14	도시	41	장애인
15	만성질환	42	진단
16	모니터링	43	진료
17	모바일앱	44	질병
18	병원	45	처방
19	보안	46	체중
20	보험	47	치료
21	산모	48	치매
22	수면	49	카메라
23	수술	50	케어
24	스트레스	51	피부
25	식단	52	환자
26	안과	53	회의
27	안전	54	운영

모바일을 중심으로 출현 할 수 있는 다양한 의료 서비스에 대해 알아보기 위해서도 중요한 변수이다. 하지만 본 연구는 기술적인 융합의 접근이 아니라 원격 의료서비스를 가능하게 하는 서비스 간 융합에 초점을 맞추고 있으며, 최종 데이터 집합에는 모바일 핵심 변수들이 모두 포함되어 있기 때문에 이들을 제외하고 연구를 진행하여도 원격 의료서비스에 대한 융합 현황과 방향성을 알아보고자 하는 데는 문제가 없다. 따라서 최종 데이터 집합에는 모바일, 텔레 그리고 유비쿼터스 변수들

은 제외하고 분석이 진행되었다.

연관성 규칙은 데이터 집합의 빈도를 기반으로 정량화된 결과를 도출하므로 변수 간 링크횟수는 중요하게 여겨진다. 〈표 6〉은 변수간의 링크 횟수를 나타낸 것으로 10회 이상 링크 횟수를 보이는 것만을 보여준다. 만성질환과 환자가 35회, 모니터링과 환자가 31회, 의료영상과 환자는 30회로 가장 많은 링크횟수를 보여주고 있으며, 다음으로는 만성질환과 모니터링, EMR과 환자는 18회, 만성질환과 케어는 16회로 연결이 되고 있음을 볼 수 있다.

〈표 6〉 링크 횟수

순위	링크 횟수	변수 1	변수 2
1	35	만성질환	환자
2	31	모니터링	환자
3	30	의료영상	환자
4	22	만성질환	모니터링
5	18	EMR	환자
6	16	만성질환	케어
7	15	업무	환자
8	14	응급	환자
9	14	웰빙	음악
10	13	진단	환자
11	13	만성질환	식단
12	13	도시	웰빙
13	12	노인	만성질환
14	12	노인	모니터링
15	11	보안	환자
16	11	처방	환자
17	11	모니터링	응급
18	10	진료	환자
19	10	만성질환	치료
20	10	만성질환	운동
21	10	EMR	업무
22	10	노인	환자

[그림 4]와 [그림 5]는 링크 횟수를 기반으로 한 원형 그래프와 네트워크 그래프를 나타낸 것이다. 15회 이상은 강한 링크가 되도록 설정하였고 5회 이상

11	원격 의료 서비스	만성질환과 환자	모니터링	16.91	40.00	1.69	
12		응급		12.08	44.00	1.86	
13		노인		10.15	57.14	2.41	
14		운동		6.76	42.86	1.81	
15		응급과 환자		6.76	57.14	2.41	
16		노인과 만성질환		5.80	66.67	2.82	
17		운동과 만성질환		4.83	40.00	1.69	
18		진료과 환자		4.83	40.00	1.69	
19		수술		4.83	50.00	2.11	
20		노인과 환자		4.83	50.00	2.11	
21	치료와 만성질환	4.83	60.00	2.54			
22	모바일 병원	OCS와 PACS	업무	4.35	44.44	3.68	
23		병원과 EMR		4.35	55.56	4.60	
24		OCS와 EMR		4.35	66.67	5.52	
25		업무와 EMR		4.83	50.00	4.71	
26		OCS와 PACS	병원	4.35	55.56	5.23	
27		OCS와 EMR		4.35	55.56	5.23	
28		진단		의료영상	10.63	40.91	2.07
29		PACS			8.21	41.18	2.08
30		보안			7.25	53.33	2.69
31		진단과 환자			6.28	61.54	3.11
32		보안과 환자			5.31	63.64	3.21
33		수술			4.83	70.00	3.53
34		PACS와 환자	4.35	66.67	3.37		
약한 융합 형태(웰빙, 보안)							
35	웰빙	식단과 만성질환	케어	6.28	46.15	3.19	
36		운동		웰빙	6.76	50.00	2.96
37		음악			6.76	100.00	5.91
38		도시			6.28	100.00	5.91
39		수면	4.83		90.00	5.32	
40		운동과 만성질환	식단		4.83	50.00	6.47
41		수면과 웰빙			4.35	44.44	5.75
42		음악	수면	6.76	57.14	11.83	
43		음악과 웰빙		6.76	57.14	11.83	
44		보안	진단과 환자	보안	6.28	46.15	6.37
45	진단과 의료영상		4.35		66.67	9.20	

<표 7>은 도출된 연관성 규칙을 후향을 기반으로 정리 후 4개의 구분으로 재구성하여 보여주고 있다. 제시된 연관성 규칙에서 가장 높은 연관성(지지도 기준)을 보이는 규칙은 의료영상과 환자가 지지도 19.81%, 신뢰도 73.17%, 향상도 1.39로 나타났으며, 다음은 만성질환, 환자, 모니터링이 지지도 16.91%, 신뢰도 40%, 향상도 1.69로 나타났다. 다음은 업무와 환자, 응급과 모니터링, 진단과 환자, 모니터링, 만성질환 그리고 환자, 진단과 의료영상이 10% 이상의 지지도를 보였다. 이렇듯 상위 연관성 규칙으로 나타난 것들은 환자와 모니터링을 후향으로 하는 것들로 만성질환, 응급, 노인, 진단 등을 전향으로 하고 있다. 이것은 원격 의료서비스의 대상과 목적 그리고 범위를 나타내는 주요한 변수들 간의 연결이며, 이를 통해 모바일과 의료서비스 간의 융합 현황을 볼 수 있다.

두 번째 구분인 모바일 병원에서 진단과 의료영상은 지지도 10.63%, 신뢰도 40.91%, 향상도 2.07, PACS와 의료영상은 지지도 8.21%, 신뢰도 41.18%, 향상도 2.08을 나타냈으며, 이는 의료영상을 후향으로 하는 연관성 규칙의 도출이다. 이것은 의료영상이 의사와 환자 간에 모바일로 전송되어 진단까지 이루어질 수 있는 PACS에 대한 연결로 대형 병원을 중심으로 구축되고 있는 모바일 병원에 의한 연관성 규칙 도출이다. 이를 통해 모바일 병원 구축과 모바일 의료서비스의 융합 현황을 볼 수 있다. 이러한 모바일 병원은 PACS 뿐만 아니라 OCS와 EMR의 구축이 중심이 되어 진료행위뿐만 아니라 병원의 업무 효율성 향상과도 연관을 가지는 것으로 나타났다.

다음은 웰빙과 관련된 변수간의 연관성 규칙으로 식단, 만성질환, 케어가 지지도 6.28%, 신뢰도 46.15% 향상도 3.19로 나타났으며, 음악과 도시 각각은 웰빙을 후향으로 신뢰도 100%를 나타냈다. 또한 식단과 수면을 각각 후향으로 하여 운동, 만성질환, 음악 등이 연결되었다.

마지막으로 보안을 후향으로 하는 연관성 도출로 진단과 환자 그리고 진단과 의료영상이 전향으로

나타났으며 각각은 지지도 6.28%, 신뢰도 46.15, 향상도 6.37 그리고 후자는 지지도 4.35, 신뢰도 66.67, 향상도 9.20으로 나타났다. 이는 원격 의료 서비스가 실행되기 위해 모바일을 매개로 무선으로 전송되는 환자의 의료영상과 진단 결과 등이 보안 문제가 중요하며 시급히 해결되어야 하는 것을 나타내는 결과이다.

이러한 결과를 정리하면 다음과 같다. 우선 강한 융합 형태를 나타내는 원격 의료서비스는 지지도 19.81%~4.83%, 신뢰도 73.17%~40%로 나타났고, 모바일 병원은 지지도 10.63%~4.35%, 신뢰도 70%~40.91%로 나타났다. 이러한 결과는 모바일과 의료서비스 간의 융합 현황을 나타내는 주요 융합 형태로 볼 수 있다. 반면 약한 융합 형태를 보이는 웰빙은 지지도 6.76%~4.83%, 신뢰도 44.44%~100%로 나타났고 보안은 지지도 4.35%~6.28%, 신뢰도 46.15%~66.67%를 나타내고 있다. 이는 모바일과 의료서비스 간의 융합이 확대될 수 있는 가능성을 제시하는 것이며, 보안은 모바일과 의료서비스 간의 융합이 이루어지기 위해 우선적으로 해결되어야 할 문제인 것을 보여주고 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 모바일을 중심으로 이루어지고 있는 의료서비스 간의 융합의 현황을 알아보기 위해 데이터마이닝 기법인 연관성 규칙을 이용하여 도출된 후향을 기반으로 융합된 서비스 형태를 나눈 후, 각 구분의 지지도와 신뢰도의 값에 따라 융합의 강도를 알아보았다. 또한 약한 융합 형태를 통해 새로운 융합 방향성 및 가능성에 대해 알아보았다. 이를 위해 데이터 집합은 웹에서 모바일과 의료서비스의 핵심어를 통해 획득하였고 사용된 모바일 핵심변수는 모바일, 텔레, 유비쿼터스, 의료서비스의 핵심 변수는 환자, 병원, 치료, 케어 그리고 웰빙을 이용하였으며, 최종적으로 획득된 데이터 집합은 207개였다.

연구결과 강한 융합 형태를 나타내는 연관성 규

칙 그룹은 원격 의료서비스와 모바일 병원에 대한 것으로 원격 의료서비스는 환자와 모니터링을 후향으로 하며, 모바일 병원은 업무, 병원, 의료영상을 후향으로 한다. 이 후향들은 각 서비스가 실행되기 위한 필수적인 요소들로 구성되어 있다. 반면 약한 융합 형태를 나타내는 연관성 규칙 그룹은 케어, 웰빙, 식단, 수면을 후향으로 하는 것들로 웰빙과 관련된 모바일 의료서비스에 대한 것이다. 마지막으로 보안을 후향으로 하는 연관성 규칙 그룹은 모바일과 의료서비스 간의 융합이 이루어지기 위해 우선적으로 해결되어야 할 문제점을 보여주고 있다.

연구결과에서와 같이 강한 융합 형태와 약한 융합 형태의 구분은 각 변수들 간 링크의 빈도수가 기반이 된 것으로 강한 융합 형태는 현재 시범 사업과 대형 병원을 중심으로 시행되고 있는 서비스로 상대적으로 많이 진행되고 있는 것들이다. 반면 약한 융합 형태는 모바일 애플리케이션에 저장된 기능을 사용하는 서비스들이 대부분이었다. 하지만 이러한 서비스는 발전 가능성을 가지고 있는 서비스들로 모바일과 의료서비스 간 융합의 방향성을 제시해 줄 수 있다.

이와 같은 모바일과 의료서비스 간의 융합 형태 중 약한 융합 형태의 특징을 기반으로 융합의 방향성 및 가능성을 다음과 같이 제시할 수 있다.

첫째, 기존의 원격 의료서비스의 대상인 만성질환자, 노인, 응급환자 등에서 건강에 관심 있는 사람들까지 서비스 사용자가 확대될 수 있을 것이다. 둘째, 원거리의 가정에서 사용되던 서비스가 아파트 단지와 도시까지 확대되어 서비스 사용 지역의 확대될 것으로 예상된다. 셋째, 모바일을 이용한 원격 의료서비스의 주요 기능인 모니터링을 통한 검진 그리고 치료 이외의 새로운 건강 케어 프로그램의 제공이 가능해 질 것이고 이에 따른 의료서비스 제공자의 새로운 비즈니스 모델의 창출이 가능할 것으로 보인다. 넷째, 서비스 사용자와 서비스 대상의 확대는 의료서비스 사용자의 다양한 욕구를 충족시킬 수 있을 뿐만 아니라 국민 건강 증진에 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 마지막으로

대형 병원을 중심으로 구축되고 있는 모바일 병원 도입에 있어 새로운 기준을 제시해 줄 수 있을 것이다. 하지만 현재까지 한국의 의료법상 현지에 의사 이외에는 환자를 진료할 수 없게 되어 있어 원격 의료서비스의 현실화는 시간이 걸릴 것으로 보여 제도적 법적 방안이 필요한 상황이다.

본 연구는 모바일과 의료서비스 간의 융합 현황과 새로운 가능성을 제시하기 위해 연관성 규칙을 활용해 도출된 결과를 후향을 중심으로 분류하고 지지도와 신뢰도를 통해 강한 융합 형태와 약한 융합 형태로 구분하였다. 이를 통해 모바일과 의료서비스 간의 전반적인 융합 현황을 알아볼 수 있었고 약한 융합 형태를 통해 새로운 융합의 가능성과 방향성을 제시하였다. 이러한 결과는 그동안 문헌연구 및 사례연구를 통해 융합에 대해 연구되어 왔던 것에 반해 정량적인 기법을 사용해 융합의 현황과 방향성을 제시할 수 있었다는 의의를 가지며, 융합의 요소 즉, 모바일과 의료서비스 각각의 핵심 변수들의 연관성 규칙 결과를 통해 구체적인 융합 형태를 알아볼 수 있었다.

하지만 본 연구에서 사용된 데이터는 웹을 통해 획득된 변수들이기 때문에 이것들은 기존에 존재하는 변수들이다. 따라서 새로운 것을 본 연구를 통해 직접적으로 획득하는 데는 한계를 가지고 있었고 사용된 연구 방법인 연관성 규칙 역시 패턴을 찾아내는데 주로 사용되는 방법으로 새로운 융합을 찾아내는 것은 어려움이 있었다. 따라서 향후 연구는 이러한 한계점을 극복하기 위해 인지적 접근을 통해 새로운 변수를 획득하고, 이후 획득된 변수들을 새롭게 융합시키기 위해 융합 대상 전문가들을 대상으로 설문 또는 인터뷰를 통해 새로운 융합 가능성을 찾아볼 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김덕현 외 9명, 『융합경영』, 글로세움, 2011.
- [2] 김종우, 이경미, “인터넷 상점에서 개인화 광고를 위한 장바구니 분석 기법의 활용”, 『경영과학』, 제17권, 제3호(2000).
- [3] 김창수, 오은해, “모바일 게임의 특성이 고객만족에 미치는 영향에 관한 실증연구”, 『경영연구』, 제21권, 제1호(2006).
- [4] 남기성, “데이터마이닝의 연관성 규칙을 이용한 동시행동 분석”, 『사회조사연구』, 제17권(2002).
- [5] 류원욱, 한인탁, 『주간기술동향』, 정보통신연구진흥원, 제1355권(2008).
- [6] 박기현, 유상진, “대구지역에서의 유비쿼터스 헬스 시스템 구축 현황”, 『Information Systems Review』, 제8권, 제2호(2006).
- [7] 박두순, “웹 기반 연관규칙을 위한 데이터마이닝 가시화”, 『한국정보기술학회논문지』, 제3권, 제4호(2005).
- [8] 삼성경제연구소, 『모바일 컨버전스의 확산과 대응』, CEO Information, 2005.
- [9] 삼성경제연구소, 『모바일 빅뱅시대의 비즈니스 모델 진화』, SERI 경영노트, 2010.
- [10] 신태수, 홍태호 역, 『비즈니스 인텔리전스를 위한 데이터마이닝』, 사이텍미디어, 2009.
- [11] 이민화, 권형영, “모바일 증권 서비스의 이용에 영향을 미치는 요인”, 『경영연구』, 제18권, 제4호(2003).
- [12] 이원준, 한익수, 기영민, “IT융합 기술 R&D 동향과 전망”, 한국경영학회 통합학술대회, 2009.
- [13] 임재걸, 주재훈, 정승환, “위치기반 서비스를 위한 무선 근거리통신망 기반의 사용자 추적방법 및 실험”, 『한국전자거래학회지』, 제13권, 제4호(2008).
- [14] 장성희, 이동만, “거래비용 특성이 모바일 상거래의 지속적인 이용의도에 영향을 미치는 요인에 구매경험의 차이분석”, 『경영연구』, 제25권, 제3호(2010).
- [15] 정경원, 『IT융합 산업의 도약전략』, 정보와 통신, 2011.
- [16] 정보통신산업진흥원, 『2011 소프트웨어산업연간 보고서』, 2012.

- [17] 정명애, “IT가 보건의료기술에 미치는 영향”, 『지역정보화』, 제57권(2009).
- [18] 정소영, 권수태, “연관규칙과 의사결정트리를 이용한 중도탈락자 예측 모형 개발”, 『한국정보기술학회논문지』, 제6권, 제5호(2008).
- [19] 조남재, “디지털 컨버전스 의미의 관찰과 e-business의 미래 연구 방향”, 『e-비즈니스연구』, 제10권, 제4호(2009).
- [20] 조대호, 이홍철, 천연재, “다중회귀 분석 기법을 이용한 모바일 컨버전스 제품에 관한 연구”, 『감성과학』, 제10권, 제1호(2007).
- [21] 주영진, “장바구니분석을 이용한 주식투자전략 수립 방안”, 『정보기술과 데이터베이스 저널』, 제9권, 제4호(2002).
- [22] 한국정보화진흥원, “스마트 공공보건의료 서비스 도입 방안”, 『IT정책연구시리즈』, 제7호(2011).
- [23] Agrawal, R., T. Imielinski, and A. Swami, *Mining association rules between sets of items in large databases*, Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, 1993.
- [24] Agrawal, R. and R. Srikant, *Fast Algorithms for Mining Association Rules*, In Proceedings of the 20th VLDB(Very Large Data Bases) Conference, 1994.
- [25] Berry, J. and G. Linoff, *Data Mining Techniques : For Marketing, Sales, and Customer Support*, John Wiley and Sons, 1997.
- [26] Hand, D., H. Mannila, and P Smyth, *Principles of Data Mining*, MIT, 2001.
- [27] Hong, Y. J., I. J. Kim, S. C. Ahn, and H. G. Kim, “Mobile Health Monitoring System Based on Activity Recognition”, *Simulation Modeling Practice and Theory*, Vol.1(2010).
- [28] Jen, W. Y., “Mobile Healthcare Services in School-Based Health Center”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.78(2009).
- [29] Patrick, K., W. G. Griswold, F. Raab, and S. S. Intille, “Health and the Mobile Phone”, *American Journal of Preventive Medicine*, Vol.35, No.2(2008).
- [29] Wu, I. L., J. Y. Li, and C. Y. Fu, “The Adoption of Mobile Healthcare by Hospitals Professionals : An Integrative Perspective”, *Decision Support Systems*, Vol.51(2011).
- [30] Wu, J. H., S. C. Wang, and L. M. Lin, “Mobile Computing Acceptance Factors in the Healthcare Industry : A Structural Equation Model”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.76(2007).

◆ 저 자 소 개 ◆

**신 용 재 (yjidea@naver.com)**

현재 서강대학교 경영전문대학원 박사과정에 재학 중이다. 서경대학교 경제학과 학사, 고려대학교 경제학석사를 취득하였다. 주요 관심분야는 Mobile convergence, 지식서비스, 데이터마이닝 등이다.

**김 진 화 (jinhwakim@sogang.ac.kr)**

현재 서강대학교 경영학과에 경영정보학 분야 교수로 재직 중이다. University of Wisconsin-Madison에서 전산학 석사 그리고 경영정보학 석, 박사를 취득하였고 Oklahoma State University에서 MIS분야 조교수로 재직하였다. 주요 관심 분야는 Data Mining, Customer Relationship Management, Simulation of Human Learning, 미래예측 등이다.

**이 재 범 (jblee@sogang.ac.kr)**

현재 서강대학교 경영학과 교수로 재직 중이다. 서강대 무역학과를 졸업하고 Indiana University 경영학 석사를 거쳐, New York University 경영정보학 박사학위를 취득하였다. State University of New York at Buffalo 경영학과 조교수로 재직하였었으며, 아시아 생산성 기구(APO)의 한국 측 National Advisor로도 활약한 바 있다. 주요 관심분야로는 정보기술이 조직과 전략에 미치는 영향, 전략정보 계획 등이다.