

디지털 헬스케어 서비스 활성화를 위한 고객지향적 속성에 관한 탐색적 연구 : 해석적 구조 모형을 이용하여

지대범* · 최정일** · 김용희***

An Exploratory Study on Customer-oriented Attributes for the Revitalization of Digital Healthcare Service : Using Interpretive Structural Modeling

Daebum Ji* · Jeongil Choi** · Yonghee Kim***

■ Abstract ■

The healthcare business is growing as a global core business because of the phenomenon of global aging, as well as in South Korea, skyrocketing health care costs accordingly, and changing the paradigm from treatment to the prevention-centered medical service. Especially, as the digital healthcare service stands out as a solution, major countries actively promote and support policies at the government level. Thus, this study will present attributes of a market-oriented service that would vitalize the digital healthcare service industry by investigating major attributes of the digital healthcare service. To analyze the relationships of the influences of attributes, this study used Interpretive Structural Modeling. As a result of literature research and ISM, this study can understand the eight basic attributes of the digital healthcare service (network scalability, context awareness, connection among information platforms, cost, trust, security, ease of use, usefulness) and analyze the relationships of the influences among the attributes. In addition, as this study finds some significant differences in Order Winner and Order Qualifier between the experts' group (security) and the users' group (trust, ease of use, usefulness), It provides meaningful implications for revitalization and promotion of digital healthcare service industry.

Keyword : Digital Healthcare Service, Interpretive Structural Modeling, Order Qualifier, Order Winner

1. 서론

2015년 기준 우리나라의 기대 수명은 남자 79세, 여자 85.2세로서 OECD 회원국의 기대수명보다 남자는 1.7년, 여자는 2.5년 높은 것으로 나타났다(Ministry of Health and Welfare, 2017). OECD 회원국 중 일본은 여자의 기대수명이 87.1세, 남자는 80.8세로 평균 83.95로서 가장 높은 수치로 나타났다으며, 스위스, 스페인, 이탈리아 등이 그 뒤를 따랐다(OECD, 2017). 이러한 기대수명의 변화는 의료 기술의 발전 및 혜택의 증가, 영양 상태와 위생의 개선 그리고 출생률 감소 등이 종합적으로 연관되어 나타난 결과라 할 수 있다(Deen, 2015). 기대수명의 증가로 인해 각국의 의료계는 치료에서 예방을 중심으로 의료서비스를 변화시키고 더불어 건강수명의 연장을 통한 삶의 질 개선을 위해 Information and Communication Technology (ICT)와의 결합을 통한 디지털 헬스케어 서비스를 도입하여 시행하고 있다.

ICT를 통해 소비재, 보험, 항공, 제조, 패션 및 물류 등 산업 전반에서 디지털화 작업이 일어나고 있으며 이를 바탕으로 새로운 가치와 기회가 발생되고 있다(Gastaldi and Corso, 2012). 의료분야 역시 헬스케어의 패러다임이 변화되고 있으며 보편적 의료서비스에 대한 사회적 요구가 높아지고 있다. 따라서 의료와 ICT의 결합은 의료산업 전반의 품질개선과 비용 감소(Agawal et al., 2010)와 함께 생애주기에 걸친 빅 데이터를 통한 예방 중심의 의료서비스를 가능하게 할 것이다.

무선기술통신을 바탕으로 한 다양한 디지털 디바이스 등을 통해 디지털 헬스케어는 이용자 또는 환자, 병원 및 기타 의료기관 사이의 원활하고 안전한 소통을 가능하게 하여 만성 질병, 진단, 모니터링, 응급 상황 등에 있어서 효율적이며 효과적인 서비스를 가능하게 할 것으로 기대되고 있다(Islam et al., 2015). 하지만 현재 디지털 헬스케어 서비스는 관련 법과 제도가 마련되지 않아 시범서비스로 제공되거나 웨어러블 기기 및 모바일 앱 등을 이용한 단순한

건강관리 등과 같은 제한된 분야에서만 실시되고 있으며 병원 및 약국, 보험사 그리고 환자 간 연계 서비스는 실행되지 못하고 있다.

디지털 헬스케어 서비스는 정보기술, 사물 인터넷, 바이오 기기, 빅데이터 분석 및 모델링, 정보보안 등과 같은 여러 분야와의 연계를 바탕으로 하기 때문에 “의료” 측면 뿐만 아니라 관련 분야의 속성을 종합적으로 고려해야 한다. 기존의 디지털 헬스케어 서비스와 관련된 연구에서는 기술수용모델을 이용한 이용자의 수용의도 및 기술 속성 등을 주로 다루었지만(Wu et al., 2011, Hung and Jen, 2012, Anwar et al., 2015, Jang et al., 2016) 각 요소들 간의 연관성을 설명하고 이를 계층적으로 분류함으로써 문제의 중요도를 구분하거나 우선순위를 파악하는 연구는 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 문제와 관련된 다수의 요소들 간의 복잡한 관계를 규명하고 방향성과 순서를 정함으로써 “추진요소”가 결정되는(Duleba et al., 2013), 해석적 구조 모형(Interpretive Structural Modeling, ISM)을 이용하고자 한다. 이를 통해 디지털 헬스케어 서비스와 관련된 구성요소간의 직·간접 영향관계를 보다 정확하게 파악함으로써 실무적인 의사결정과정에서의 불분명성과 불확실성을 완화시키고자 한다(Attri et al., 2013).

따라서 본 연구에서는 현재 상용화된 일부 디지털 헬스케어 서비스의 특성을 바탕으로 서비스의 중요 속성을 제시하여 향후 디지털 헬스케어 서비스의 개발 및 전략 수립에 있어 실무적 시사점을 제공하고자 한다. 더불어 공급자(전문가)와 이용자 집단을 대상으로 헬스케어 서비스의 속성을 평가하도록 하여 그룹 간 비교를 통해 시장 중심적 서비스 속성을 제안하고자 한다. 마지막으로 디지털 헬스케어 서비스의 속성 간 영향관계 분석을 통해 Hill(1993)이 제시한 전략적 우위요건(Order Winner)과 시장진입 및 고객 획득을 위한 최소요건(Order Qualifier)을 제시함으로써 디지털 헬스케어 서비스 산업의 활성화와 산업 육성을 위한 정보를 제공하고 전략적 방향을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 디지털 헬스케어 서비스

학자 및 연구기관에 따라 디지털 헬스케어는 u-헬스케어, e-헬스케어, 스마트 헬스케어 등으로 혼용되어 사용되고 있지만, 의료와 ICT 융합을 통한 병원과 진료환경 개선으로 언제 어디서나 의료 서비스를 제공받을 수 있다는 공통점을 고려하여(Cho and Kim, 2013) 본 연구에서는 동일한 개념으로 간주하고자 한다.

디지털 헬스케어 서비스는 스마트 기기 및 스마트 홈 기술을 이용하여 개인의 건강상태를 측정하기 위한 총체적인 서비스라고 할 수 있다(Martin et al., 2008). Park(2015)는 디지털 헬스케어에 대해 유, 무선 통신과 의료의 결합을 통한 정보 수집 및 관리를 바탕으로 개인이 직접 병의원에 가지 않더라도 질병의 예방, 진단 및 치료 그리고 건강 관리에 관련된 정보를 제공받을 수 있는 서비스로 정의하였다. Kim and Lee(2013)은 디지털 헬스케어 서비스가 ICT를 활용하여 시간과 공간의 제약을 벗어나 의료와 건강관리를 가능하게 한다는 점을 강조하며 원격진료와 모니터링, 의료정보 제공과 자가진단기기 사용, 전자 의무기록 사용이 모두 포함될 수 있다고 주장하였다. 즉, 디지털 헬스케어 서비스는 언제 어디서나 디지털 디바이스와 어플리케이션 그리고 통신 및 데이터 플랫폼이 연계되어 제공되는 의료서비스라고 할 수 있다(KIET, 2015).

Taylor(2015)는 디지털 헬스케어 서비스를 위해서는 모바일 디바이스, 3세대 또는 4세대 이동통신 규격, 블루투스 기능, GPS 기능과 같은 장비와 기술이 핵심사항이라고 전제하였다. 특히 스마트 기기를 이용한 디지털 헬스케어 서비스는 다음과 같은 요건을 충족해야 한다고 주장하였다(Taylor, 2015). 첫째, 이용자 측면에서 전문적인 건강 정보를 제공하여야 하며, 둘째, 공공의료 서비스 측면에서 IT 기술을 이용하여 의료분야 종사자 및 관련 그룹의 교육

과 훈련을 제공하여야 한다. 마지막으로 헬스케어 분야에서 전자 상거래의 총체적 이점을 제공할 수 있어야 한다고 설명하였다.

또한 디지털 헬스케어 서비스의 기반 기술에 대해 Anya and Tawfik(2016)은 디지털 헬스케어 서비스를 위해 정보기기 및 데이터를 활용한 상황 인지성을 중요 속성으로 제시하였다. 또한 Piette et al.(2011)는 실제 제공되는 있는 서비스에 대한 사례 연구를 활용하여 기본적으로 헬스케어 서비스의 작동을 위한 플랫폼이 우선적으로 구성되어야 하며 이를 기반으로 의료상담, 주기적인 문자 정보제공, 특정 상황에 맞춘 자동 통화 연결 기능 등이 중요한 헬스케어 서비스의 속성이라고 강조하였다.

2.2 디지털 헬스케어 서비스의 선행 연구

디지털 헬스케어 서비스에 대한 연구 주제는 크게 디지털 헬스케어 서비스에 대한 수용과 확산 측면에서 이용자 특성을 조사한 연구와 디지털 헬스케어 서비스의 중요 속성 및 기능적 특성에 대한 연구로 나눌 수 있다. 이용자 관점의 디지털 헬스케어 서비스의 수용과 확산에 대한 연구는 기술 수용모형을 활용하여 디지털 헬스케어 서비스의 특성을 분석한 연구가 주를 이루고 있다. 또한 디지털 헬스케어 서비스의 중요 속성에 관한 연구는 주로 디지털 헬스케어 서비스의 구성도, 기반기술 등과 같은 공급자 측면의 중요 속성을 중점적으로 다루고 있다.

Wu et al.(2011), Hung and Jen(2012), Becker(2016), Dwivedi et al.(2016) 등은 기술수용모형, 계획된 행동이론, 통합기술수용이론(UTAUT) 등을 활용하여 이용자 관점에서 디지털 헬스케어 서비스를 설명하였다. Wu et al.(2011)의 대만의 의료 종사자를 대상으로 한 모바일 헬스케어의 수용에 대해 연구에 따르면, 유용성이 모바일 헬스케어의 수용에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다으며, 지각된 서비스가능성과 IT에 대한 개인

혁신성이 각각 유용성과 사용 용이성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. Hung and Jen (2012)의 대만의 특수대학원의 재학생을 대상으로 한 모바일 헬스 관리 서비스에 대한 연구에서는 지각된 유용성과 태도가 사용의도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, 장년층 보다 젊은 세대일수록 서비스 수용에 긍정적인 것으로 나타나 고령인구를 고려한 서비스의 홍보와 개선이 필요할 것으로 분석되었다.

Becker(2016)는 독일의 18~35세의 성인을 대상으로 모바일 헬스케어 어플리케이션에 대한 수용의도를 조사하였는데, 연구 결과, 신뢰가 모바일 헬스케어 어플리케이션에 상당한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 의료부문에서의 개인 정보의 유출과 손실 등이 사용자에게 가장 민감한 사항이라는 것으로 분석될 수 있다. Dwivedi et al. (2016)은 UTATU를 이용하여 모바일 헬스케어 수용에 대한 미국, 캐나다 그리고 방글라데시의 국가 간 비교분석을 실시하였다. 연구 결과, 미국과 캐나다의 경우 유희적 동기를 제외한 노력기대, 촉진조건 등이 수용에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고 방글라데시는 self-concept 즉, 모바일 헬스케어에 대한 내재적 평가가 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

Koh and Cho(2011), Shin et al.(2012), Anwar et al.(2015), Jang et al.(2016) 그리고 Tseng et al.(2017) 등은 RFID, 센서, 네트워크, 데이터 처리 기술, 정보 플랫폼 등과 같은 디지털 헬스케어 서비스의 구성요인과 관련된 연구를 통해 공급자 측면에서 주요 속성을 분석하였다. Koh and Cho(2011)는 서울에 거주하는 500가구를 대상으로 헬스케어 서비스 중 대면진료 서비스, 원격의료 서비스 및 원격 건강관리서비스에 대한 소비자 이용의도에 대한 연구를 실시하였다. 연구결과, 원격의료 서비스가 도입되더라도 대면의료 및 건강관리 서비스가 주요 서비스 채널로 사용될 것이며 원격서비스는 개인 선호에 따라 추가로 이용될 것으로 나타났다. 또한 이용자들은 원격의료 서비스의 공급자, 담당자, 비용에

대해 민감한 것으로 나타나 서비스의 활성화를 위해서 다양한 공급채널(개인병의원, 종합병원, 대학병원 등)이 제공되어야 하며 서비스의 성격에 따라 담당자(의사, 약사, 건강관리사 등)를 분류하는 것이 필요할 것으로 분석된다.

Shin et al.(2012)의 연관성 규칙을 이용한 모바일과 의료서비스 간의 융합에 관한 연구에서는 원격 의료서비스와 환자, 모니터링 그리고 모바일 병원과 업무, 병원, 의료영상이 강한 융합형태로 나타나 각 서비스의 실행을 위한 필수요건으로 분석되었다. Anwar et al.(2015)은 보안과 프라이버시의 측면에서 최근의 헬스케어 서비스의 이슈를 파악하고 이를 통해 기술, 사람, 사회 중심의 연구에서의 대응방안을 찾고자 하였다. 연구에서는 디지털 헬스케어 서비스의 주요 속성으로 자가 측정 용이성, 보안과 사회적 이슈, 이용자 및 분석자 그룹 간 커뮤니케이션 이슈를 제안하였다. 또한 사용자, 어플리케이션, 커뮤니케이션, 디바이스 수준에서의 강력한 정보 보안과 프라이버시 보호 필요성을 주장하였다.

Jang et al.(2016)은 한국의 장기요양병원의 직원을 대상으로 네트워크 연결성, 호환성, 복잡성, 인지된 이익, 인지된 신뢰 등의 u-헬스케어 서비스 품질요소와 사용의도간의 영향관계를 분석하였다. 연구결과, 연결성, 호환성, 인지된 이익 및 신뢰가 성과기대에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 복잡성은 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 u-헬스케어 서비스 이용에 있어 사회적 영향이 사용의도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. Tseng et al.(2017)은 브리검 여성병원의 디지털 헬스케어 혁신 그룹에서 2014~2016년에 실시한 혁신 사례를 분석하여 디지털 헬스케어의 촉진을 위한 방안을 제시하였다. 연구에 따르면, 디지털 헬스케어 서비스의 구성요인으로 측정 데이터의 정확성, 이용자 그룹과 정보 제공 그룹간의 상호 작용성, 관련 그룹 간 협력과 개발, 이용자 니즈에 대한 정확한 분석과 예측 등을 중요 요인으로 제시하였다.

이와 같이 기존의 디지털 헬스케어 서비스 관련 선행연구에서는 이용자의 특성과 기술의 특성을 통해 수용 의도를 분석하고 사례분석을 통한 정책 등을 제안하고 있다. 따라서 본 연구에서는 ISM을 이용하여 선행연구와 전문가 인터뷰 등을 실시하여 디지털 헬스케어 서비스의 속성을 분석하고 관계를 정립하여 우선순위를 제안함으로써 디지털 헬스케어 서비스의 활성화를 위한 방안을 제시하고자 한다.

2.3 전략적 속성 평가

전략적 속성평가는 시장특성과 공급자의 특성을 통합하여 기업의 전력과의 연계성으로 확장한 평가 방법으로 시장의 진입 특성과 시장에서 전략적 우위요소를 평가하는 접근 방법이다. Hill and Hill (2009)은 이러한 특징을 order qualifier와 order winner 요소로 제시하였다. Order qualifier는 시장 진입을 위한 일종이 자격 조건으로 시장의 진입과 경쟁을 위해 준수되어야 하는 일종의 기준개념이며 order winner는 경쟁업체와 비교하여 기업의 차별화를 가능하게 하고 경쟁우위를 가능케 하는 요소로 시장의 고객획득 및 유지속성이라고 할 수 있다. 때문에 기업이 특정 시장에 진입할 경우 order qualifier는 동일 시장에서 경쟁하기 위한 최소한의 기준이 되며 order winner는 고객을 획득하고 유지한다는 측면에서 차별적이고 경쟁우위를 창출하는 전략적 무기가 될 수 있다. 즉, 기업의 제조 공정의 목적은 운영 효율성에 국한되어서는 안 되며 시장의 변동성 및 추세를 반영하여 전략적 이익 창출 요소로의 확대성에 주목해야 한다(Hill and Hill, 2009).

Aquilano et al.(2009)는 order winner를 한 회사의 제품이나 서비스를 다른 회사의 제품 또는 서비스와 차별화하는 기준(Better than competitors)으로 정의하였으며, order qualifier는 한 회사의 제품이나 서비스가 갖춰야할 기본 조건(As good as competitors)으로 설명하였다. 상황에 따라 order winning의 기준은 제품 가격, 제품 품질 및 신뢰성 혹은 이전에 개발된 것일 수 있으며(Aquilano et

al., 2009) 속성의 진부화 과정을 통해 때로는 order qualifier에서 order winner로 변화되기도 한다. 그렇기 때문에 order qualifier와 order winner를 통한 전략적 속성평가는 제품 혹은 서비스의 시장 및 고객들이 인지하는 특성을 기준으로 기업의 운영전략을 연계, 확장 시켰다는 점에서 기존 평가방법과는 전략적 이점을 가지고 있다.

2.4 해석적 구조 모형(Interpretive Structural Modeling, ISM)

ISM은 미국의 베텔 콜럼버스 연구소에서 개발된 것으로 프로젝트의 문제점을 도표로 명확하게 규명하거나 복잡한 요소로 이루어진 기능을 명확하게 구별하여 요소 상호간의 관계성을 결정짓는 수학적인 방법론이다(Kumar et al., 2014). 또한 ISM은 특정 요소에 대한 명확한 결정이 어렵고 지지되는 특정 의견이 없어 다양한 의견으로 나눠질 경우, 그리고 변수들 간의 관계에 대한 이론적 배경이 부족할 때 매우 중요한 의사결정 방법이 될 수 있다(Dubey and Ali, 2014). 이러한 ISM 기법은 어떠한 문제를 복잡하게 구성하고 있는 각 항목의 상관관계를 명확하게 결정할 수 있는 특성을 가지고 있으므로 이를 이용하여 항목간의 계층 구조를 명확하게 구별할 수 있다(Jang, 2009). 특히 산업 초기에 실증 사례 및 특정 조사 수행에 대한 연구나 프로젝트 진행이 어려울 경우 다양한 요인들을 비교 분석하여 요인 간 관련성에 기반한 전체 로드맵을 작성하는데 활용될 수 있다. 더불어 복잡하고 요인 간 영향 관계가 영커있는 문제에 대해 요인 간 쌍방 비교 평가를 통해 영향관계 로드맵을 작성 할 수 있다.

Singh and Kant(2008)은 ISM의 절차를 다음과 같이 설명하였다. 1단계에서는 연구 문제와 관련된 요인을 확인하는 단계로서 문헌 연구를 비롯한 전문가 논의 등을 실시하여 영향 요소를 결정한다. 2단계에서는 요인간의 관계를 규명하기 위한 작업을 실시한다. 그리고 3단계에서는 Structural

Self-Interaction Matrix(SSIM)를 구성하는 단계로서 2단계에서 확인된 요소간의 관계를 파악한다. SSIM은 요소들(예 : i와 j)간의 관계를 V, A, X, O와 같은 다음 <Table 1>과 같이 4가지 symbols로 나타낸다(Singh and Kant, 2008).

<Table 1> VAXO

V	The relation from i to j but not in both directions
A	The relation from j to i but not in both directions
X	The both directions, relations from i to j
O	No relation between i and j

4단계에서는 SSIM을 바탕으로 도달가능성 매트릭스(reachability matrix)를 설정하여 이행성(transitivity)을 점검한다. 이행성은 ISM에서 근본적인 가정을 설정하는데 사용되는 것으로서 만약, 요소 E와 F가 관련이 있고, 요소 F와 G가 관련이 있다면, 요소 E와 G역시 관련될 것이라고 가정하는 것이다. 도달가능성 매트릭스에서는 3단계의 VAXO를 다음 <Table 2>와 같이 1 또는 0으로 대체하여 표기한다.

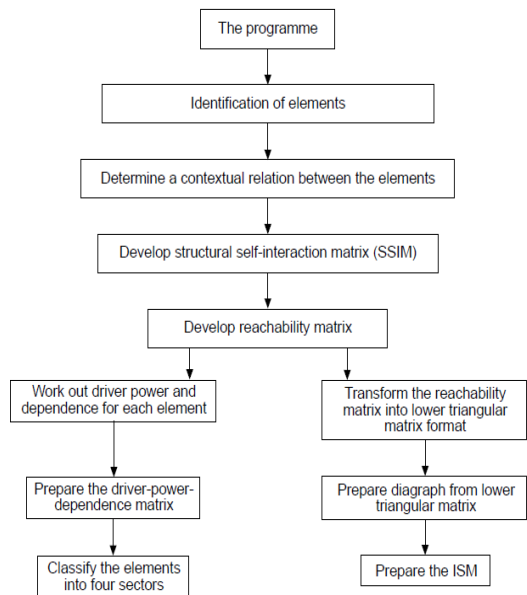
<Table 2> Reachability Matrix from SSIM

If the (i, j) relationship is V, then (i, j) relationship is assigned as 1 and the (j, i) relationship is assigned as 0.
If the (i, j) relationship is A, then (i, j) relationship is assigned as 0 and the (j, i) relationship is assigned as 1.
If the (i, j) relationship is X, then the (i, j) relationship is assigned as 1 and the (j, i) relationship is also assigned as 1.
If the (i, j) relationship is O, then the (i, j) relationship is assigned as 0 and the (j, i) relationship is also assigned as 0.

5단계에서는 4단계의 결과에 따라 도달가능성 매트릭스를 여러 수준으로 나눈다. 이를 위해 도달가능성 매트릭스는 도달가능성 집합과 선행(antece-dent) 집합을 구한 뒤 두 집합의 공통 요소인 교차(intersection) 집합을 구한다. 도달가능성 집합과 교차 집합에서 동일하게 표시된 요인이 ISM 위계

모형에서 가장 상위 레벨(Top level)이 된다. 이후 ISM 레벨이 결정된 요소를 제거하고 도달가능성 집합과 교차 집합에서 동일하게 표시된 요인을 찾는 작업을 반복적으로 실시한다.

6단계와 7단계에서는 5단계에서 구분된 요소 레벨을 바탕으로 방향성 그래프(digraph)를 그린다음 ISM 모형을 완성한다. ISM의 과정은 다음 <Figure 1>으로 나타낼 수 있다.



sources : Mandal and Deshmukh(1994).

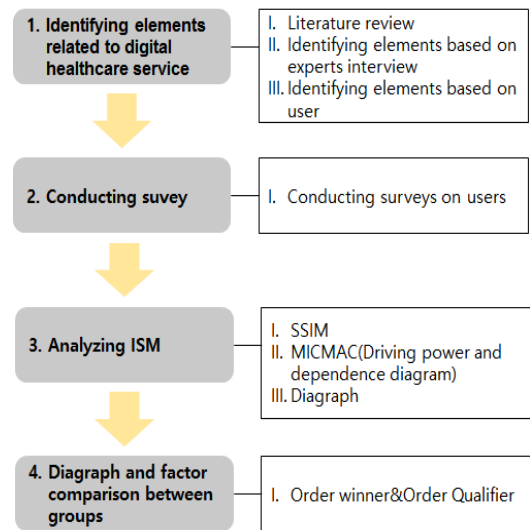
<Figure 1> Methodology for Preparing ISM

3. 연구 방법

본 연구에서는 디지털 헬스케어 서비스의 중요속성을 찾기 위해 먼저 문헌 연구를 통해 요인을 찾고 전문가 인터뷰와 이용자를 대상으로 한 설문조사를 실시하여 디지털 헬스케어 서비스의 속성을 구성하였다. 이를 바탕으로 ISM 분석을 실시하고 전략적 속성을 평가하였다. 연구 설계는 <Figure 2>와 같다.

더불어 본 연구에서는 디지털 헬스케어 서비스를 기존 연구에서 다양하게 정의되어 왔던 헬스케어

서비스를 통합하여 디지털 헬스케어 서비스로 정의하였다. Wen et al.(2016)이 제시한 ICT 기반 플랫폼을 기반으로 한 정보 디바이스를 활용하여 통합적인 개인 의료 서비스를 제공하는 헬스케어 서비스의 정의와 Martin et al.(2008)이 제시한 스마트 기기를 활용하여 개인의 건강 상태를 측정하기 위한 총체적인 서비스 개념을 통합하여 디지털 디바이스를 이용한 통합적 헬스케어 서비스로 정의하였다. 따라서 디지털 헬스케어 서비스의 속성 또한 Wen et al.(2016)의 연구와 같이 ICT와의 융합을 통한 플랫폼에서 주요 특성으로 제시되고 있는 핵심 속성(기술적 특성 : 안정성, 호환성, 연결성 등, 산업적 특성 : 신뢰성 및 정보 보안, 디바이스 특성 : 비용, 용이성 및 유용성 등)을 연구에 활용하였다.



<Figure 2> Research Design

<Table 3> Identification of Enablers

Enablers		Operational Definition & Measurement Items	References
F1	Network Scalability	- The degree of scalability and compatibility of network - 3 items : easily accessed and used across multiple platform, transparent access to all platforms and applications, seamlessly share information	Wu et al.(2013) Wen et al.(2016) Jang et al.(2016)
F2	Context awareness	- The degree of context awareness using sensor - 3 items : to know who is in the hospital and where they are in relation to me, to send messages that depend on context for their delivery, to have access to the patient's medical records through a handheld computer	Anya and Tawfik (2016) Qi et al.(2017)
F3	Connection among information platforms	- Big data analysis, medical infrastructure linkage and medical information processing - 4 items : easily accessible and portable, always be accessible, available to use whenever I need it, use service anytime, anywhere	Piette et al.(2011) Anwar et al.(2015)
F4	Cost	- Cost of using digital healthcare service and purchasing device - 3 items : cost a lot to use service, cost of establishing and maintaining service	Ketelhöhn and Sanz (2016)
F5	Trust	- Information accuracy, value, and purposefulness - 3 items : trust information and services, health care management, health care information	Qi et al.(2017) Tseng et al.(2017) Firouzi et al.(2018)
F6	Security	- Information security and privacy - 3 items : confidentiality and security of my data, concerned about privacy, performance and reliability	Anwar et al.(2015) Ketelhöhn and Sanz (2016)
F7	Ease of Use	- Ease of use of digital healthcare services - 3 items : clear and understandable, easy for me to become skillful at using service, easy to use	Hung and Jen(2012) Anwar et al.(2015) Sezgin and Özkan-Yıldırım(2016)
F8	Usefulness	- Usefulness of using digital health cae service - 3 items : useful to me, enable me to accomplish work tasks more quickly, increase my productivity	Wu et al.(2011) Becker(2016) Dwivedi et al.(2016)

현재 국내에서 활용되고 있는 스마트 폰이나 정보 디바이스를 이용하여 활용 가능한 디지털 헬스케어 서비스는 주로 단편적인 밴드류와 특정 의료기관의 비대면 의료상담 어플리케이션들이 주로 활용되는 수준이다. 하지만 관련법과 제도의 정비를 통해 서비스가 활성화 될 경우 비대면 의료서비스의 확대와 정보 인프라 통합 등을 통해 단순한 정보 이용이나 운동, 수면 질 등의 정보 제공에서 특정 질병에 대한 진단 및 예측 정보를 제공하는 수준으로 범위가 확대될 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서는 현재 밴드류나 의료정보 제공 등을 활용하는 스마트 폰 앱 이용자 중 의료 관련 서비스를 활용하는 이용자와 의료계에 종사하는 전문가 집단을 대상으로 서비스 속성을 비교 평가하였다. 인터뷰, 토론 및 설문은 2018년 12월 1일부터 15일까지 진행하였다. 우선, 문헌 연구 및 전문가(의료정책분야 1, 종합병원 사무장, 1, 약사 1) 그리고 2년 이상 디지털 헬스케어 디바이스(밴드류)를 사용한 경험이 있는 일반인 2명을 대상으로 인터뷰 및 토론을 실시하여 <Table 3>과 같은 디지털 헬스케어 서비스의 주요 속성을 추출하였고, 이를 바탕으로 일반인 35명과 전문가 15명을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

서비스 이용자는 갤럭시 기어 및 FitBit 등의 밴드를 이용하여 헬스케어 관련 어플리케이션을 2년 이상 사용한 경험이 있는 성인 35명을 대상으로 설문을 실시하였다. 응답자 중 남성은 19명(54.3%), 여성은 16명(45.7%)으로 나타났으며, 30대가 13명(37.1%), 40대 10명(28.6%), 20대 9명(25.7%), 50대 이상 3명(8.6%)순으로 나타났다. 이용기간은 3년 이상이 20명(57.1%)으로 조사되었으며, 2년~3년 이상은 15명(42.9%)으로 나타났다.

전문가 집단은 의료정책 전문가, 대형종합병원 사무장, 약사, 의사 및 간호사 등의 의료전문가 15명으로 구성하였으며 인터뷰 및 토론을 진행하였다. 전문가 집단의 특성은 <Table 4>와 같다.

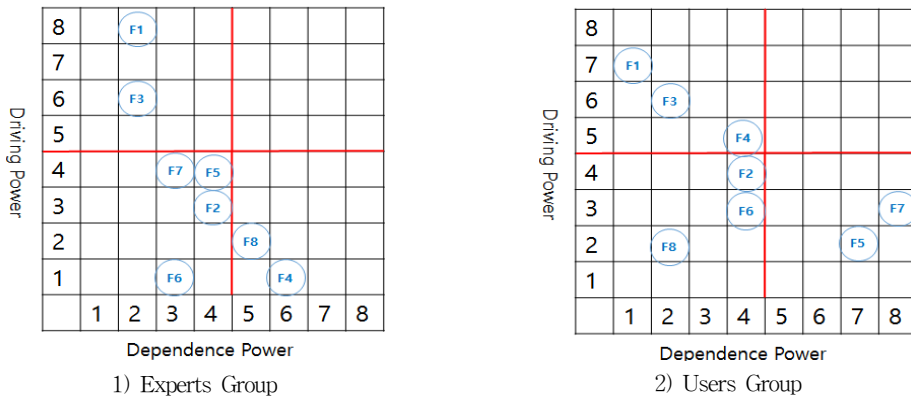
<Table 4> Demographics of Expert Group

	Field	Work Experience
1	Healthcare policy 1	25 years
2	Healthcare policy 2	13 years
3	Office manager of general hospital 1	15 years
4	Doctor 1	12 years
5	Doctor 2	10 years
6	Doctor 3	8 years
7	Doctor 4	8 years
8	Nurse 1	18 years
9	Nurse 2	18 years
10	Nurse 3	17 years
11	Nurse 4	10 years
12	Nurse 5	6 years
13	Pharmacist 1	20 years
14	Pharmacist 2	16 years
15	Pharmacist 3	10 years

4. 연구 결과

디지털 헬스케어 서비스의 속성 분석과 관련하여 전문가집단의 SSIM과 도달가능성 매트릭스는 <Table 5>, <Table 6>과 같다. 도달가능성 매트릭스의 추진력은 각 요소들이 자신을 포함하여 다른 요소들에게 영향을 주고 있는 정도를 나타내며, 의존력은 해당 요소들이 다른 요소들로부터 영향을 받고 있는 정도를 의미한다. 따라서 추진력이 클수록 해당 요소가 다른 요소들에게 미치는 영향이 크고 반대로 의존력이 클수록 해당 요소가 다른 요소들에게 영향을 받는 정도가 크다. <Table 5>의 도달가능성 매트릭스를 바탕으로 한 MICMAC (Matrice d'impacts croisé Multiplication à un classement) 분석(의존력과 추진력 다이어그램)은 <Figure 3>과 같다.

각 요인 간 구조화를 위해 계산된 도달가능성 매트릭스를 바탕으로 도달가능성, 선행 및 교차 집합을 구하여 다음 <Table 7>과 같이 정리하였으며 이를 바탕으로 한 ISM 기반 모델은 <Figure 4>와 같다.



<Figure 3> Driving Power and Dependence Diagram

<Table 5> SSIM-Experts Group

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
F1	X	V	X	V	V	V	V	V
F2		X	A	V	O	O	O	X
F3			X	V	V	O	O	V
F4				X	A	O	A	O
F5					X	V	X	O
F6						X	O	O
F7							X	V
F8								X

<Table 6> Reachability Matrix-Experts Group

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	DrP
F1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
F2	0	1	0	1	0	0	0	1	3
F3	1	1	1	1	1	0	0	1	6
F4	0	0	0	1	0	0	0	0	1
F5	0	0	0	1	1	1	1	0	4
F6	0	0	0	0	0	1	0	0	1
F7	0	0	0	1	1	0	1	1	4
F8	0	1	0	0	0	0	0	1	2
DeP	2	4	2	6	4	3	3	5	

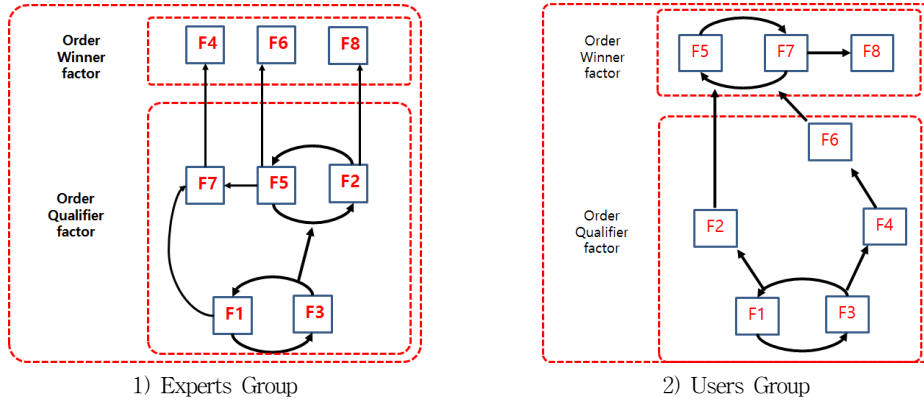
Note 1 : DrP : Driving Power, DeP : Dependence.

<Table 7> Levels of Criteria-Experts Group

	Reachability	Ancedence	Inter-section	level
F1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 3	1, 3	3
F2	2, 4, 8	1, 2, 3, 8	2, 8	2
F3	1, 2, 3, 4, 5, 8	1, 3	1, 3	3
F4	4	1, 2, 3, 4, 5, 7	4	1
F5	4, 5, 6, 7	1, 3, 5, 7	5, 7	2
F6	6	1, 5, 6	6	1
F7	4, 5, 7, 8	1, 5, 7	5, 7	2
F8	2, 8	1, 2, 3, 7, 8	2, 8	1

<Figure 4>의 전문가 집단의 ISM 모델에 따르면, 디지털 헬스케어 서비스에서 가장 중요한 속성은 보안성, 편리성, 비용으로 나타났으며 order winner의 요소로 확인되었다. 보안과 관련된 문제는 기존 ICT를 바탕으로 한 다양한 상품과 서비스에서도 발생되고 있다. 특히, 개인정보와 관련

하여 스마트 홈 CCTV의 해킹, 자율주행자동차의 해킹과 조작동 등으로 인해 개인의 물적, 심리적 피해는 물론 사회적 비용이 발생되고 있는 만큼 디지털 헬스케어 부문 역시 서비스 시에 개인정보의 수집과 관리를 가장 핵심적으로 고려해야 할 것이다.



<Figure 4> ISM-based Model

반면 사용자 집단에서 나타난 디지털 헬스케어 서비스의 가장 중요한 속성은 정보 신뢰성, 사용 용이성 그리고 편리성으로 나타났다. 이러한 결과는 사용자에게는 보안성도 중요하지만 그보다도 디지털 헬스케어 서비스로부터 제공받는 정보의 정확성과 가치 그리고 서비스와 관련된 디바이스와 어플리케이션 등을 쉽고 간편하게 사용할 수 있는지의 여부가 더 강조되고 있음을 알 수 있다. 또한 사용자 집단은 전문가 집단과 마찬가지로 네트워크 확장성과 정보 플랫폼 연계 요소를 디지털 헬스케어 서비스에 있어 필수적인 요소로서 인식하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 이러한 요소가 비용 및 보안과 연관되어 있기 때문에 보다 편리하고 안정적인 서비스를 제공받기 위해서 이용자는 기꺼이 비용을 지불할 수 있음을 예상할 수 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 디지털 헬스케어 서비스의 중요 속성을 고찰하고 측정 요인 간 영향관계를 분석함으로써 디지털 헬스케어 서비스 산업의 활성화를 위한 요소를 파악하고자 하였다. 더불어 연구를 통해 국내 시장이 미비한 상황에서 디지털 헬스케어가 확대되고 있는 주요국의 서비스 특성을 바탕으로 중요 속성 간 영향관계를 분석하고자 하였다.

이를 위해 문헌 연구 및 전문가 인터뷰 그리고 사용자 설문조사를 실시하여 디지털 헬스케어 서비스의 속성을 추출하였으며 ISM을 이용하여 속성의 영향관계를 분석하고 전략적 속성을 평가하여 서비스 산업 활성화를 위한 정보를 제공하고자 하였다.

이를 바탕으로 다음과 같은 연구 결과 및 시사점을 도출하였다. 첫째, 디지털 헬스케어 서비스의 8가지 주요 속성, 네트워크 확장성, 상황 인지성, 정보 플랫폼 연계, 비용, 정보 신뢰성, 보안성, 사용 용이성 및 편리성을 제시하였다. 특히 이용자는 디지털 헬스케어 서비스 이용에 있어 비용을 중요한 요소로 선택한 반면, 전문가의 경우 신뢰성과 사용 용이성을 핵심요소로 선택하였다. Koh and Cho(2011)의 연구에서와 같이 이용자는 디지털 헬스케어 서비스 이용에 있어서 비용에 민감하므로 서비스의 품질을 향상시키고 분야를 세분화하여 비용에 대한 민감도를 완화시키기 위한 노력이 필요하다. 또한 전문가가 지적인 정보의 신뢰성 및 사용 용이성을 향상시키기 위해 서비스의 정확성 강화, 관련 기관 간의 협력을 통한 정보 관리, 실시간 정보 업데이트 등을 실시해야 할 것으로 판단된다. 따라서 서비스 제공자는 추후 서비스 개발 뿐만 아니라 관련 산업으로의 시장 확대에 있어 이러한 전문가와 사용자 집단 간의 인식 차이를 파악하고 반영해야 할 것이다.

둘째, order winner와 order qualifier 속성을 활용하여 서비스 속성을 제시한 연구가 거의 이루어지지 않은 시점에서 ISM 분석방법을 적용하여 디지털 헬스케어 서비스의 속성을 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 전문가 집단에서의 order winner는 보안성, 편리성, 비용으로 나타났으며, 이용자 집단에서의 order winner는 정보 신뢰성, 사용 용이성 및 편리성으로 나타났다. 다양한 연계 기관과의 협력이 강조되는 전문가 집단에서는 정보의 관리와 유출에 대한 염려가 높은 만큼 서비스 제공자는 보다 높은 수준의 보안 기술을 적용하여 서비스를 제공해야 할 것이다. 또한 이용자 집단의 경우 서비스 제공자는 사용자의 편의성을 높이고 개인의 특성을 고려한 서비스를 제공해야 할 것으로 판단된다.

본 연구는 전문가와 이용자 집단의 인터뷰와 토론 그리고 설문 조사를 통해 디지털 헬스케어 서비스의 중요 속성을 파악하고 속성 간 영향 관계를 분석함으로써 실무적 시사점을 제공하고자 하였다. 향후 연구에서는 일반 서비스 및 ICT 융합서비스에서 제시된 속성 이외의 의료 산업 고유의 특성을 반영한 속성을 파악하여 서비스 간 차이점을 분석하는 것이 필요할 것이다. 이를 위해 다양한 분야에 속한 의료 전문가들과의 논의를 통해 보다 세분화된 서비스 속성을 파악해야 할 것이다. 또한 일반 이용자의 연령, 직업, 유병 유무 등의 특성을 고려한 속성 파악을 위해 보다 많은 이용자를 대상으로 연구를 실시해야 할 것이다.

References

- Agarwal, R., G. Gao, C. DesRoches, and A.K. Jha, "The Digital Transformation of Healthcare", *Information Systems Research*, Vol.21, No.4, 2010, 796-809.
- Anwar, M., J. Joshi, and J. Tan, "Anytime, Anywhere Access to Secure, Privacy-aware Healthcare Services : Issues, Approaches and Challenges", *Health Policy and Technology*, Vol.4, No.4, 2015, 299-311.
- Anya, O. and H. Tawfik, "Designing for Practice-based Context-awareness in Ubiquitous E-health Environments", *Computers & Electrical Engineering*, Vol.61, 2016, 312-326.
- Aquilano, N.J., R.B. Chase, and F.R. Jacobs, *Operations and Supply Management*, 12th ed, 2009, New York, McGraw-Hill.
- Attri, R., N. Dev, and V. Sharma, "Interpretive Structural Modelling (ISM) Approach : An Overview", *Research Journal of Management Sciences*, Vol.2, No.2, 2013, 3-8.
- Becker, D., "Acceptance of Mobile Mental Health Treatment Applications", *Procedia Computer Science*, Vol.98, 2016, 220-227.
- Cho, I.H. and D.H. Kim, "Growth and Opportunities in the Smart Health Care Market", Issue & Trend, Digieco, 2013.
- (조인호, 김도향, "스마트 헬스케어시장의 성장과 기회", Issue & Trend, Digieco, 2013.)
- Deen, M.J., "Information and Communications Technologies for Elderly Ubiquitous Healthcare in A Smart Home", *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol.19, No.3-4, 2015, 573-599.
- Dubey, R. and S.S. Ali, "Identification of Flexible Manufacturing System Dimensions and their Interrelationship using Total Interpretive Structural Modelling and Fuzzy MICMAC Analysis", *Global Journal of Flexible Systems Management*, Vol.15, No.2, 2014, 131-143.
- Duleba, S., Y. Shimazaki, and T. Mishina, "An Analysis on the Connections of Factors in

- A Public Transport System by AHP-ISM”, *Transport*, Vol.28, No.4, 2013, 404-412.
- Dwivedi, Y.K. and M.A. Shareef, A.C. Simintiras, B. Lal, and V. Weerakkody, “A Generalised Adoption Model for Services : A Cross-country Comparison of Mobile Health(m-health)”, *Government Information Quarterly*, Vol.33, No.1, 2016, 174-187.
- Hill, T.J., *Manufacturing Strategy, The Strategic Management of the Manufacturing Function*, 2nd ed., Macmillan, London, 1993.
- Hill, T. and A. Hill, “Manufacturing Strategy : Text and Cases”, Palgrave Macmillan, 2009.
- Hung, M.C. and W.Y. Jen, “The Adoption of Mobile Health Management Services : An Empirical Study”, *Journal of Medical Systems*, Vol.36, No.3, 2012, 1381-1388.
- Gastaldi, L. and C. Mariano, “Smart Healthcare Digitalization : Using ICT to Effectively Balance Exploration and Exploitation within Hospitals”, *International Journal of Engineering Business Management*, Vol.4, 2012, 1-13.
- Firouzi, F., A.M. Rahmani, K. Mankodiya, M. Badaroglu, G.V. Merrett, P. Wong, and B. Farahani, “Internet-of-Things and Big Data for Smarter Healthcare : From Device to Architecture, Applications and Analytics”, *Future Generation Computer Systems*, Vol. 78, No.2, 2018, 583-586.
- Islam, S.R., D. Kwak, M.H. Kabir, M. Hossain, and K.S. Kwak, “The Internet of Things for Health Care : A Comprehensive Survey”, *IEEE Access*, Vol.3, 2015, 678-708.
- Jang, G.H., “A Study on Multi-Criteria Decision Tools for Optimal Facility-Location Selection”, Daegu University, Gyeongbuk, Korea, 2009.
- (장길화, “다기준 의사결정도구를 이용한 공장입지 최적선정”, 대구대학교 대학원 박사학위논문, 2009.)
- Jang, S.H., R.H. Kim, and C.W. Lee, “Effect of U-healthcare Service Quality on Usage Intention in A Healthcare Service”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 113, 2016, 396-403.
- Ketelhöhn, N. and L. Sanz, “Healthcare Management Priorities in Latin America : Framework and Responses”, *Journal of Business Research*, Vol.69, No.9, 2016, 3835-3838.
- KIET, “Mobile World Focuses on Future Smart Healthcare Industry”, eKIET, Vol.609, 2015. (산업연구원, “모바일 세계가 주목하는 미래 스마트 헬스케어산업”, e-KIET 산업경제정보, 제609권, 2015.)
- Kim, S.M. and C.W. Lee, “Usage Intention of u-Healthcare Service Using Unified Theory of Technology Adoption and Usage”, *KCA Thesis Journal*, Vol.13, No.12, 2013, 379-388.
- (김수민, 이창원, “기술수용 및 이용에 관한 통합 이론을 활용한 유헬스케어 서비스 이용의도에 관한 연구”, *한국콘텐츠학회논문지*, 제13권, 제12호, 2013, 379-388.)
- Ko, D.Y. and H.S. Cho, “Analysis on the Demand for Ubiquitous Healthcare Services : Focusing on Home-based Telemedicine and Telehealthmanagement Services”, *Journal of Information Technology Services*, Vol. 10, No.3, 2011, 265-284.
- (고대영, 조현승, “유헬스 서비스 수요 분석 : 맥내기 반 원격의료 · 건강관리서비스를 중심으로”, *한국IT서비스학회지*, 제10권, 제3호, 2011, 265-284.)

- Kumar, D.T., M. Palaniappan, D. Kannan, and K.M. Shankar, "Analyzing the CSR Issues behind the Supplier Selection Process Using ISM Approach", *Resources, Conservation and Recycling*, Vol.92, 2014, 268-278.
- Mandal, A. and S.G. Deshmukh, "Vendor Selection using Interpretive Structural Management", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.14, No.6, 1994, 52-59.
- Martin, S., G. Kelly, W.G. Kernohan, B. McCreight, and C. Nugent, "Smart Home Technologies for Health and Social Care Support", The Cochrane Library, 2008.
- Ministry of Health and Welfare, "Life Expectancy and Life Expectancy Excluding Disease Period", 2017, Available at http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2758(Accessed : January 25. 2018). (보건복지부, "기대수명(0세 기대여명) 및 유병기간 제외 기대수명(건강수명)", e-나라지표, 2017. http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2758).
- OECD Statistics, "Health Status", 2017, Available at <http://stats.oecd.org>(Accessed January 25. 2018).
- Park, K.S., "A Study on Methods to Invigorate Smart-Healthcare Services", *The e-Business Studies*, Vol.16, No.6, 2015, 169-188. (박근수, "스마트 헬스케어서비스 활성화 방안 연구", e-비즈니스연구, 제16권, 제6호, 2015, 169-188.)
- Piette, J.D., J.A. Blaya, I. Lange, and J.B.B. Sanchis, "Experiences in mHealth for Chronic Disease Management in 4 Countries", *Proceedings of the 4th International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies*, Barcelona, Spain, October, Article No.170, 2011.
- Qi, J., P. Yang, G. Min, O. Amft, F. Dong, and L. Xu, "Advanced Internet of Things for Personalised Healthcare Systems : A Survey", *Pervasive and Mobile Computing*, Vol.41, 2017, 132-149.
- Sezgin, E. and S. Özkan-Yıldırım, "A Cross-sectional Investigation of Acceptance of Health Information Technology : A Nationwide Survey of Community Pharmacists in Turkey", *Research in Social and Administrative Pharmacy*, Vol.12, No.6, 2016, 949-965.
- Shin, Y.J., J.H. Kim, and J.B. Lee, "A Study on the Possible New Fusion between Mobile and Healthcare Service", *Journal of Information Technology Services*, Vol.11, No. Special Issue, 2012, 27-39. (신용재, 김진화, 이재범, "모바일과 의료서비스 간의 새로운 융합 가능성에 관한 연구", *한국IT서비스학회지*, 제11권, 2012, 27-39.)
- Singh, M.D. and R. Kant, "Knowledge Management Barriers : An Interpretive Structural Modeling Approach", *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 2008, Vol.3, No.2, 2008, 141-150.
- Taylor, K., "Connected Health How Digital Technology is Transforming Health and Social Care", Deloitte Centre for Health Solutions, 2015.
- Tseng, J., S. Samagh, D. Fraser, and A.B. Landman, "Catalyzing Healthcare Transformation with Digital Health : Performance Indicators and Lessons Learned from A Digital Health Innovation Group", *Healthcare*, Elsevier.(web published), 2017.

- Wen, L.R., S.M. Yang, and B.M. Lee, "Study on the Hospital Health Care Service Model", *Advanced Science and Technology Letters*, Vol.133, 2016, 150-154.
- Wu, L., J.Y. Li, and C.Y. Fu, "The Adoption of Mobile Healthcare by Hospital's Professionals : An Integrative Perspective", *Decision Support Systems*, Vol.51, No.3, 2011, 587-596.
- Wu, Y., C.G. Cegielski, B.T. Hazen, and D.J. Hall, "Cloud Computing in Support of Supply Chain Information System Infrastructure : Understanding when to go to the Cloud", *Journal of Supply Chain Management*, Vol.49, No.3, 2013, 25-41.

◆ About the Authors ◆



Deabum Ji (great0705@naver.com)

Dea Bum Ji obtained his master degree in engineering management and is currently a Ph.D. candidate at Department of IT Policy and Management, Soongsil University. He worked for Samsung SDS, Samsung Securities, Social Security Information Service and is working as an invited professor at Hoseo University. His research interests include cloud computing, Big data, smart factory and information security.



Jeongil Choi (jichoi@ssu.ac.kr)

Jeongil Choi is currently a professor of School of Business Administration, Soongsil University, Seoul, Korea. He received his Ph.D. degree in Management from University of Nebraska-Lincoln in USA. He worked as a invited researcher at INSEAD, Fontainebleau, France and a senior research associate at Korean Information Society Development Institute. His research areas are focused on online business model, service operations management, and IT-based service adoption and diffusion.



Yonghee Kim (yh.kim@soongsil.ac.kr)

Yonghee Kim received his Ph.D. degree in Business Administration from Soongsil University in 2016. He has been working for Soongsil University since 2017. His research interests include service management of media area, management of IT/IS and efficiency of broadcasting, telecommunications and media.