

S-헬스케어산업의 경제적 파급효과 분석

안정민¹, 서정교²‡

¹중부대학교 멀티케어사업단, ²중부대학교 보건행정학과

Economic Effects of South Korea's Smart Healthcare Industry

Jeong-Min Ahn¹, Jeong-Kyo Suh²‡

¹*Multicare Project Agency, Joongbu University,*

²*Department of Health Administration, Joongbu University*

<Abstract>

Objectives : Recently, concerns about the smart healthcare industry has increased worldwide. This study estimates the economic effects of the smart healthcare industry by employing input-output analysis. **Methods** : In this study, 29*29 sector statistics were also used as the major research method for the industry. The main analysis tools of this study, thus, included a comparison of backward and forward-linkage effects and the inducement effects of the own-industry and other industries, as well as inducement coefficients, including production, value-added, employee's pay, operating surplus, production tax, and employment. **Results** : The results of the analysis show that the industry has an immense economic impact, affecting major macroeconomic factors including value-added and forward - linkage effects. Additionally, the inducement effects of the smart healthcare industry are significant compared to other industries in terms of production, employee's pay, operating surplus, production tax, and employment. **Conclusions** : The smart healthcare industry is a growth engines for national development, because it is the industry of high value-added services. This paper offers alternatives for efficient industrial policies.

Key Words : Smart Healthcare, Inducement Effect, Linkage Effect, Own- and Other Inducement Effect

‡ Corresponding author : Jeong-Kyo Suh(jksuh@joongbu.ac.kr) Department of Health Administration, Joongbu University

• Received : Apr 27, 2017

• Revised : May 26, 2017

• Accepted : Jun 1, 2017

I. 서론

웹서비스를 통한 초연결사회의 흐름 속에 삶의 질 향상을 위한 노력은 계속되고 있다. 그 중 헬스케어산업과 ICT산업이 융합된 지속가능성을 가진 산업이 국제적인 주목을 받고 있다. 특히 최근 ICT산업 중에서 집중적인 관심을 받고 있는 분야가 IoT(사물인터넷)산업이다.

IoT에 대한 정의는 각 저자의 논문들이나 세부 항목의 분류에 따라 조금씩 다르게 표현되었으나 개념을 처음 도입한 것은 1999년 MIT의 케빈 애슈턴(Kevin Ashton)이다. 초기의 IoT를 '인간, 사물 및 서비스 3가지의 분산된 환경 요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망'이라고 정의했다[1].

Kim[2]의 연구에 의하면 IoT란 만물이 정보통신 기술을 이용하여 지능적 관계를 형성하는 것이라고 하였다. IoT를 통해 다양하게 연결된 기기는 더욱 지능화되고 자동화된 방식으로 다른 기기들과 소통할 수 있기 때문에 신성장산업으로서 더욱 각광을 받고 있다. 특히 다양한 커넥티드 기기 및 기술들과 활발히 융합하고 있는 IoT의 대표적인 기술분야가 바로 헬스케어산업이다.

이와 같이 IoT산업은 점점 더 지능화되면서 헬스케어산업과 결합하는 산업적 트렌드가 되고 있는 것이 현실이다. 그러나 이 산업은 아직 치료 목적의 의료서비스라기보다는 질병예방이나 건강관리를 주 목적으로 한 헬스케어서비스가 대부분을 차지하고 있다. Ahn et al.[3]의 연구에서도 의료서비스의 초점이 'cure(치료)'에서 'care(관리)'로 전환됨과 동시에 의료산업 시스템의 구조적 한계, 정부의 의료산업 신성장동력화 추진 등 의료산업에 대한 환경변화의 필요성이 강조되었다.

이러한 의료산업의 환경변화로 인해 U-헬스케어산업이 등장하였으며 최근 IoT 기술이 급속도로

발달하면서 U-헬스케어산업의 패러다임의 변화로 스마트 헬스케어산업이 새롭게 등장하는 계기가 되었다.

4차 산업혁명과정에서 생체신호를 측정하는 센서는 개인별 신체활동 외에 라이프스타일 전반에 걸쳐 건강과 관련된 정보들을 통합하여 전체적인 의료정보의 빅데이터를 구현하게 해준다. 빅데이터 분석으로 질병의 발생여부를 예측하게 되고, 예측 결과에 따라 개인별 맞춤 건강관리 프로그램을 구성할 수 있게 된다.

만성질환자를 위한 건강관리 서비스, 잘못된 투약으로 인한 의료사고 방지, 마약류·중요의약품 및 치료재료 관리, 스마트 콘택트렌즈 등이 이미 출시되어 우리의 삶 속으로 들어오고 있다. 하루가 다르게 변화하는 시대의 흐름 속에서 다른 유망 기술들과 다양한 결합을 통한 스마트 헬스케어산업은 더욱 발전할 것이다.

스마트 헬스케어는 최근에 등장한 신용어로 이에 대한 개념은 아직까지 명확히 정의되고 있지 않다. Woo et al.[4]의 연구에서는 현재 스마트헬스케어의 용어는 U-헬스케어의 개념과 같은 의미로 혼용되고 있으며 관련 연구에서도 이 두 개념이 명확히 구분되지 않고 있다고 하였다.

IoT산업에 대한 키워드가 크게 부각되지 않았던 시기에도 U-헬스케어에 대한 개념이 자주 사용되어왔으나, IoT를 반영하는 산업적 범주가 본격적으로 논의되는 시점에서는 스마트 헬스케어산업에 대한 개념 정립이 추가적으로 필요하다.

Cho[5]의 보고서에 의하면 스마트 헬스케어는 정보통신기술을 활용해 시간·장소의 제약 없이 개인별 건강상태 관리와 맞춤형 의료를 시행하는 서비스나 환경을 의미한다고 정의하였다. 또한 Park[6]의 연구에 의하면 유·무선 통신과 의료의 결합을 통해 환자의 건강정보를 수집·관리함으로써 병원을 방문하지 않더라도 언제 어디서나 질병의 예방과 진단·치료는 물론, 건강관리에 필요한

정보 등을 제공할 수 있는 신개념의 의료서비스로서 e-헬스케어, u-헬스케어, 스마트 헬스케어로 개념적 범주가 확대되어 왔다고 밝히고 있다.

Lee[7]는 IoT기술과 융합된 헬스케어를 '스마트 헬스케어서비스'라고 정의하였다. 즉 스마트 헬스케어서비스는 환자는 물론 건강인을 대상으로 바이오 인식, 생체신호 측정, 원격진료, 건강기록 등을 종합적으로 수집·분석·예측하여 사전 진단에 의한 치료뿐만 아니라 질병 치료 후 사후관리까지 헬스케어 가치사슬을 확장한 개인 맞춤형 의료서비스와 건강증진을 지원한다고 보았다.

그러나 본 연구에서는 인공지능이 포함된 IoT산업 영역, 헬스케어 관련 서비스와 기술 및 장비가 포함된 헬스케어산업 영역, 질병예방, 건강증진 및 보건교육서비스를 포함하는 웰니스산업 영역을 스마트 헬스케어산업으로 정의하였다. 지금부터는 헬스케어산업이 e-헬스케어산업, U-헬스케어산업, 스마트 헬스케어산업으로 발전되는 개념적 이행단계를 고려하여 '스마트 헬스케어산업'을 'S-헬스케어산업'이라고 표현하고자 한다.

본 연구에서 정의한 S-헬스케어는 U-헬스케어와 개념적인 차이가 존재한다. U-헬스케어는 환자를 대상으로 원격의료에 의한 치료를 목적으로 하는 공급자 중심의 개념인데 반해서, S-헬스케어는 환자뿐만 아니라 건강한 사람을 대상으로 인공지능이 결합된 IoT기술을 활용한 치료 외에도 질병예방 및 건강증진 서비스를 제공하는 웰니스 영역을 포함하는 수요자 중심의 개념이다.

S-헬스케어산업에 대한 투자가 각 산업에 미치는 직·간접적인 효과를 분석하기 위해서 본 연구에서는 2016년 발간된 한국은행의 산업연관표를 S-헬스케어산업의 특성에 맞는 산업연관표로 재작성하여 분석한 산업별 투입·산출 분석기법을 사용하고 있다. 또한 이러한 분석기법을 통해 본 산업에 대한 투자가 생산, 부가가치, 영업잉여, 생산세, 취업 및 고용 등 다양한 측면에서 국민경제에 기

여하는 경제적 파급효과를 비교·분석함으로써 각 산업별 정책적 함의를 제시하는 것이 연구의 목적이다.

II. 연구방법

산업연관표는 일정기간 동안 한 나라에서 생산되는 모든 재화와 서비스의 산업간 거래관계를 일정한 원칙과 형식에 따라 체계적으로 기록한 종합적인 통계표이다. 산업연관분석은 산업연관표를 이용하여 국민경제를 구성하고 있는 산업의 단계에서 산업부문 간의 기술적 상호의존관계를 포착하고 최종수요를 외생변수로 부여함으로써 그것이 국민경제에 미치는 파급효과를 분석하는 것이다 [8].

산업연관분석은 최종수요가 유발하는 생산, 고용, 소득 등 각종의 파급효과를 산업부문별로 구분하여 분석할 수 있기 때문에 경제정책의 수립, 정책효과의 측정 등에 활용되고 있다[9].

따라서 국민경제의 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있기 때문에 특정 산업 및 경제 전반의 산업적 인과관계를 분석하는데 유용하며, 거시적·미시적 분석이 모두 가능하여 국가 경제계획의 수립 및 예측 또는 산업구조 정책의 방향 설정 등에 유익한 자료를 제시할 수 있다[10].

본 연구는 2016년 한국은행에서 발행하는 산업연관표를 기준으로 하는 통계자료로 진행되었다. 이 연구에서는 Bank of Korea[9]의 산업분류표를 기준으로 하여 기본부문(384개 부문)을 부분합계 방식을 사용하여 재분류한 후 29개 부문 통합대분류 방식으로 재조정하였다. 조정된 S-헬스케어산업은 통합대분류표에 편입시켰다. 특히 취업 및 피용자 수는 통합소분류(161개 부문) 데이터를 기준으로 비율조정 방식에 의해 기본부문(384개 부문)에 재분류한 후 29개 부문 통합대분류 방식으로 데이터를 역추산하였다.

한 국가경제에서 각 산업들은 생산활동을 위해 상호 간에 재화와 서비스를 구입·판매하는 과정을 통해 직접 또는 간접적으로 서로 관계를 맺게 되며 산업연관표는 일정기간(보통1년) 동안의 산업 간 거래관계를 일정한 원칙에 따라 행렬형식으로 기록한 통계표이다. 이러한 산업연관표를 이용하여 산업 간 상호의존관계를 수량적으로 분석하는 것을 산업연관분석(inter-industry analysis) 또는 투입산출분석(input-output analysis)이라 한다[9].

국민경제(n 개 부문)를 행방향(i 부문)과 열방향(j 부문)으로 나타낸 산업연관표에서 열방향(투입구조)은 중간투입 부문과 부가가치 부문으로 구분되며 양 부문의 합계액이 총투입액이다. 행방향(배분구조)은 중간수요 부문과 최종수요 부문으로 구분된다. 중간수요 부문에서 사용된 금액을 중간수요액, 최종수요 부문에서 사용된 금액을 최종수요액이라고 하며 양자의 합계액을 총수요액이라고 한다. 이때 총수요액에서 수입액을 공제한 금액을 총산출액이라고 하는데 각 산업부문의 총산출액과 총투입액은 항상 일치한다.

산업연관표의 i 부문은 총산출액 X_i 와 수입액 M_i 를 합한 총공급액(X_i+M_i)이 중간재로서 중간수요(D_i)만큼, 최종재로서 최종수요(Y_i)만큼 판매되었

음을 의미한다. 또한 j 부문은 원재료로서 중간투입(I_j)만큼, 본원적 생산요소로서 부가가치(V_j)만큼 구입하였음을 의미한다[3].

생산유발계수를 계산하기 위해서는 반드시 투입계수가 필요하다. 투입계수는 각 산업부문이 재화나 서비스의 생산에 사용하기 위하여 다른 산업으로부터 구입한 각종 원재료, 연료 등 중간투입액과 부가가치를 그 산업의 총투입액(=총산출액)으로 나눈 것이기 때문에 각 부문 생산물 1단위 생산에 필요한 각종 중간재 및 부가가치의 단위를 나타낸다[11].

위의 투입-산출구조를 방정식으로 간단히 나타내면 다음과 같다.

$$AX + Y - M = X$$

(단, A 는 투입계수행렬, X 는 총산출액벡터, Y 는 최종수요벡터, 그리고 M 은 수입액벡터)

이 행렬기호로 된 식을 X 에 대해서 풀면 다음과 같다.

$$X - AX = Y - M$$

$$(I - A)X = Y - M$$

$$X = (I - A)^{-1}(Y - M)$$

		Endogenous sector				Exogenous sector	Import (M_i)	Total output (X_i)			
		Intermediate demand (D_i)				Final demand(Y_i)					
Endogenous sector	Intermediate input sum (I_j)	X_{11}	\dots	X_{1j}	\dots	X_{1n}	I_1	Y_1	M_1	X_1	
		\vdots		\vdots		\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	
		X_{i1}	\dots	X_{ij}	\dots	X_{in}	I_i	Y_i	M_i	X_i	
		\vdots		\vdots		\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
		X_{n1}	\dots	X_{nj}	\dots	X_{nn}	I_n	Y_n	M_n	X_n	
		D_1	\dots	D_j	\dots	D_n					
Exogenous sector	Value-added sum (V_j)	V_1	\dots	V_j	\dots	V_n					
Total input sum(X_j)		X_1	\dots	X_j	\dots	X_n					

<Figure 1> Structure of input-output statistics

위 식에서 $(I-A)^{-1}$ 은 생산유발계수행렬 또는 역행렬계수라고 한다. 여기서 I 는 주대각요소가 모두 1이고 나머지 요소는 모두 0(zero)인 단위행렬이다. 생산유발계수는 최종수요를 1단위 증가시켰을 때 각 산업부문에 직·간접적으로 유발되는 산출단위이다.

부가가치유발계수는 생산유발계수에 부가가치계수 대각행렬을 곱하여 계산한다. 부가가치벡터를 V , 부가가치계수의 대각행렬을 A^v , 국산품 최종수요를 Y^d 라고 하면 $V=A^v(I-A)^{-1}Y^d$ 가 도출되는데, 여기서 $A^v(I-A)^{-1}$ 가 부가가치유발계수행렬이다.

인력측면에서는 취업유발계수와 고용유발계수 두 종류가 있다. 일반적으로 취업자수를 총투입액으로 나눈 값을 취업계수라고 하고 피용자수를 총투입액으로 나눈 값을 고용계수라고 한다. 취업계수의 대각행렬을 A^c , 고용계수의 대각행렬을 A^e 라고 한다면, 취업유발계수는 $A^c(I-A)^{-1}$ 이고, 고용유발계수는 $A^e(I-A)^{-1}$ 가 된다.

산업연관모형에서 특정 부문의 생산은 경제 내에서 다른 부문에 대해 영향을 주고 받는데, 이를 영향력계수 즉 후방연쇄효과(backward linkage effect)와 감응도계수인 전방연쇄효과(forward linkage effect)라고 한다. 여기서 영향력계수는 능동적인 파급효과계수인데 비해, 감응도계수는 수동적인 파급효과계수이다[12].

영향력계수는 전체 산업 평균 생산유발계수에 대한 산업별 생산유발계수의 비율 즉 해당 산업의 생산유발계수 열합계를 전산업의 평균 생산유발계수로 나누어 계산한다. 이는 어떤 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 1단위 발생할 때 전체 산업 부문에 미치는 영향을 의미한다. 따라서 영향력계수(E_j)는 j 번째 산업에 대한 아래 식으로 정의된다.

$$E_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}} = \frac{n \sum_{i=1}^n a_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}}$$

감응도계수는 전체 산업부문의 최종수요를 모두 한 단위씩 증가시키기 위해 i 번째 산업이 생산해야 할 단위의 전체산업 평균에 대한 비율 즉 그 산업의 생산유발계수 행합계를 전산업의 평균으로 나누어 구한다. 이는 전체산업의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위씩 발생할 때 어떤 산업이 받는 영향을 의미한다. 일반적으로 석유정제와 같이 그 제품이 각 산업부문에 중간재로 널리 사용되는 산업일수록 감응도계수가 크다. 따라서 감응도계수(R_i)는 i 번째 산업에 대한 아래 식으로 정의된다[13].

$$R_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}} = \frac{n \sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}}$$

S-헬스케어산업 부문의 경우 영향력계수는 S-헬스케어산업을 최종재로 보고 다른 산업의 생산물이 S-헬스케어산업 부문의 생산을 위한 원료로 파악되며 감응도계수는 S-헬스케어산업이 다른 산업 부문의 생산을 위한 원료로 파악된다.

본 논문에서 주로 사용된 통계패키지는 <The SAS System for Windows V9.4>와 <Microsoft Excel 2016>이다.

III. 연구결과

1. 부문별·산업별 각종 유발계수의 상대적 비교

S-헬스케어산업의 각종 유발계수별 파급효과를 살펴보면, 생산유발계수와 취업 및 고용유발계수는 전체산업 평균값보다 작지만, 부가가치유발계수는 전체평균값보다 크다. S-헬스케어산업을 3가지 측면에서 구체적으로 나타내 보면 다음과 같다.

첫째, 생산측면에서 S-헬스케어산업의 생산유발계수(1.7144)는 전체산업 평균(1.9321)보다 작다. 이는 S-헬스케어산업이 타산업에 미치는 생산파급효과가 상대적으로 크지 않다는 것을 나타낸다.

둘째, 부가가치측면에서는 부가가치유발계수(0.7496)가 전체산업 평균(0.6836)보다 상대적으로 크다. 이는 정부가 S-헬스케어산업에 투자할 경우 타산업에 비해 부가가치 파급효과가 크다는 것을 나타낸다. 부가가치의 구성요소를 자세히 살펴보면 근로자 즉, 가계의 소득유발효과를 알아볼 수 있는 피용자보수유발계수(0.3596)는 전체산업 평균(0.3233)보다 상대적으로 크다. 이는 S-헬스케어산업이 타산업에 비해 가계의 소득증대효과가 크다는 것을 나타내 준다. 기업의 영업효과를 알아볼 수 있는 영업잉여유발계수(0.2038)는 전체산업 평균(0.2157)보다 상대적으로 작다. 이는 해당산업이 이윤증대효과 측면에서는 타산업보다 상대적으로 작다는 것을 나타낸다. 그리고 정부의 재정소득과의 연관관계를 알아볼 수 있는 생산세유발계수

(0.0110)는 전체산업 평균(0.0075)보다 크다. 이는 해당산업이 정부의 세수증대 측면에서 효과가 있다는 것을 나타낸다.

29개 통합대분류에 포함된 S-헬스케어산업을 헬스케어산업과 IoT산업으로 분리하여 30개 통합대분류로 산업을 나누어 분석해 본 결과, 두 산업 중 IoT산업이 부가가치를 더 크게 유발하는 산업기술적인 특성을 가지고 있는 것으로 나타났다.

S-헬스케어산업에 대한 부가가치유발계수의 연구결과를 비교해 봤을 때, 전체산업 평균값보다 크다는 것은 해당산업이 고부가가치 산업임을 나타낸다. 이는 IoT산업이 타산업과 결합될 때 고부가가치를 창출할 가능성이 높지만 특히 헬스케어산업과 결합될 경우 고부가가치 창출효과가 두드러진다는 것을 의미한다.

셋째, 인력측면에서 S-헬스케어산업의 취업유발계수(1.1400)는 전체산업 평균(1.3503)보다 작으며 고용유발계수(0.9012)도 전체산업 평균(0.9114)보다 상대적으로 작다. 이는 S-헬스케어산업이 최신과학기술 융합산업이라는 기술집약적인 특성 상 주로 소수 전문가들로 구성되어 있어 상대적으로 취업 및 고용에 대한 파급효과가 타산업에 비해 크지 않다는 것을 의미한다.

<Table 1> Economic effects of various inducement coefficients

Inducement coefficients	Smart-healthcare industry(m)	Total industry average (t)	Relative effects
Inverse matrix coefficients	1.7144	1.9321	m<t
Value-added inducement coefficients	0.7496	0.6836	m>t
Employee income inducement coefficients	0.3596	0.3233	m>t
Operating surplus inducement coefficients	0.2038	0.2157	m<t
Production tax inducement coefficients	0.0110	0.0075	m>t
Labor inducement coefficients	1.1400	1.3503	m<t
Employee inducement coefficients	0.9012	0.9114	m<t

Note: Labor and employee inducement coefficients are the data counted by one person per one hundred million (₩).

2. 전·후방연쇄효과

S-헬스케어산업에 투자할 경우 영향력계수(0.8873)가 전체산업의 평균(1.0000)보다 작다. 이는 S-헬스케어산업이 타산업에 비해 후방연쇄효과가 작다는 것을 나타내며 정부가 해당산업에 투자를 늘릴 경우 타산업의 생산물이 중간재(원료)로 사용될 가능성이 낮다는 것을 의미한다. 이는 S-헬스케어산업은 최신과학의 기술집약적인 산업 특성 상 기존의 시스템에서 벗어난 머신러닝(Machine Learning) 등의 첨단 소프트웨어 기술과 같은 새로운 프로토콜 및 패러다임의 변화를 추구하기 때문에 상대적으로 타산업의 생산물이 원료로 사용될 가능성이 작다는 것을 의미한다.

반면 감응도계수(2.3132)는 전체산업 평균(1.0000)보다 상대적으로 매우 크다. 이는 S-헬스케어산업이 타 산업에 비해 전방연쇄효과가 크다는 것을 의미한다. 이는 전체산업의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위씩 발생할 때 S-헬스케어산업이 중간재(원료)로 사용될 가능성이 크다는 것을 의미한다. 즉 S-헬스케어산업은 미래 유망 투자분야로 지목된 바, 글로벌 대기업들의 신산업 격전지로 부상하고 있으며 벤처창업 및 투자의 활성화를 통해 기존의 사회, 경제 분야의 다양한 산업들과 융합한 형태로 발전할 때 해당산업의 원료로 사용될 가능성이 크다는 것을 알 수 있다.

3. 자체산업 부문과 타산업 부문 유발효과 비교

S-헬스케어산업의 전체효과를 자체산업효과와 타산업효과로 분해하여 생산·부가가치·인력의 3가지 측면으로 나타냈을 때 모두 자체산업효과가 타산업효과보다 더 크게 나타났다. 이를 자세히 살펴보면 아래와 같다.

첫째, 생산측면에서 투자과급효과를 살펴보면 생산유발계수는 자체산업효과(1.2215)가 타산업효과(0.4929)보다 더 크다.

둘째, 부가가치측면에서 투자과급효과를 살펴보면 부가가치유발계수는 자체산업효과(0.5796)가 타산업효과(0.1700)보다 더 크다.

이를 구체적으로 구성요소에 대한 과급효과를 나타내면, 가계소득과 관련 있는 피용자보수유발계수는 자체산업효과(0.2839)가 타산업효과(0.0757)보다 상대적으로 더 크며, 기업의 영업소득과 관련 있는 영업잉여유발계수도 자체산업효과(0.1417)가 타산업효과(0.0621)보다 크다. 그리고 정부의 세수와 관련 있는 생산세유발계수도 자체산업효과(0.0093)가 타산업효과(0.0017)보다 크게 나타났다. 이는 정부가 S-헬스케어산업을 통한 산업정책을 실시할 경우 타산업보다는 자체산업에 투자하는 것이 유리하다는 것을 의미한다.

셋째, 인력측면에서 취업 및 고용을 보면, 자체산업효과(취업: 0.0081, 고용: 0.0068)가 타산업효과(취업:0.0033, 고용:0.0022)보다 크다. 이는 정부가 S-헬스케어산업을 통한 취업 및 고용정책을 실시할 경우 자체산업에 투자하는 것이 유리하다는 것을 나타낸다.

<Table 2> Backward- and forward-linkage effects on the smart-healthcare industry

Backward- and forward-linkage effects	Smart-healthcare services industry (m)	Total industry average (t)	Relative effects
Backward-linkage effects	0.8873	1.0000	m<t
Forward-linkage effects	2.3132	1.0000	m>t

<Table 3> Own- and other industry effects on the smart-healthcare industry

Inducement coefficients	Smart-healthcare industry		Relative effects
	Own-industry effects (ja)	Other industries effects (ta)	
Inverse matrix coefficients	1.2215	0.4929	ja>ta
Value-added inducement coefficients	0.5796	0.1700	ja>ta
Employee income inducement coefficients	0.2839	0.0757	ja>ta
Operating surplus inducement coefficients	0.1417	0.0621	ja>ta
Production tax inducement coefficients	0.0093	0.0017	ja>ta
Labor liducement coefficients	0.0081	0.0033	ja>ta
Employee inducement coefficients	0.0068	0.0022	ja>ta

IV. 고찰

S-헬스케어산업에 대해 선행된 연구들은 주로 동향 및 전망 등에 대한 보고서, 보도자료 등이 대부분이었으며 S-헬스케어산업에 대한 정확한 정의는 확립되지 않은 상태였다. 또한 해당산업에 대하여 산업연관분석을 시행한 선행연구도 거의 없었다. S-헬스케어산업에 대해 선행된 연구를 살펴보면 아래와 같다.

Woo et al.[4]는 스마트 헬스케어산업이 u-헬스케어의 개념과 별다른 구분을 가지지 않고, 같은 의미로 혼용되고 있다고 제시하였다. Cho[5]는 u-헬스케어의 개념과 비슷한 맥락으로 접근하되 정보통신기술의 활용을 통해 스마트 헬스케어산업으로 확대되었다고 정의하였으며 Park[6]은 헬스케어산업이 e-헬스케어, u-헬스케어, 스마트헬스케어로 개념적으로 점차 확장되고 있다고 하였다. 반면 Lee[7]는 IoT 기술과 융합된 헬스케어를 스마트 헬스케어서비스라고 정의하였다.

이에 해당 논문에서는 선행연구에서 정의한 내용 중 Lee[7]의 연구에 의거하되 S-헬스케어산업의 핵심기술인 IoT 기술의 특성과 결합될 수 있는 장비 관련 항목을 함께 고려하였다. 또한 IoT와 활발히 융합되는 대표적인 기술분야인 헬스케어산업

의 항목들도 함께 포함하여 S-헬스케어산업이라고 정의하였다.

이 밖에 S-헬스케어산업의 동향 및 보완점에 대해 제시한 선행연구를 살펴보면 아래와 같다.

Lee[14]는 스마트 헬스케어의 핵심기술로 IoT와 빅데이터를 제시하였으며 해당산업이 성장·발전하기 위해서는 다양한 이해관계자에게 보다 확실한 데이터를 제공하고 기존 의료시스템의 보완 및 상호작용이 활성화될 수 있는 환경을 조성해야 한다고 주장하였다.

Choi et al.[15]는 한국 스마트 헬스케어산업의 발전 시나리오와 사회경제적 효과분석을 인과지도와 모형을 구성하여 시나리오를 만든 후 시뮬레이션 결과로 제시하고 있다. 그 결과 스마트 헬스케어산업에 대한 긍정적인 시나리오를 채택했을 경우에는 국민의 건강에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 뿐만 아니라 당뇨병 관리를 위한 비용을 절감하여 건강보험 등 국가재정에도 긍정적인 파급효과를 유발할 것이라고 하였다.

Cho[5]에 의하면 세계 스마트 헬스케어 시장은 2017년 1,359억달러 규모로 전망되어 연평균 22%의 성장을 보이고 있으며, 사회, 경제, 산업기반, 생태계 변화 촉진 및 차세대 고부가가치 분야로 국내 산업구조의 전환을 유도함으로써 연관 산업의 발전을 촉진할 것이라고 하였다.

앞에서와 같이 S-헬스케어산업에 대하여 선행된 연구를 바탕으로, 본 논문에서는 S-헬스케어산업에 대한 정의를 새롭게 제시함과 동시에 보다 근본적이고 정확한 데이터를 제시하고자 산업연관분석을 통한 각 계수별 파급효과를 분석하였으며 그에 따른 정책적 함의를 나타내고자 하였다.

V. 결론

S-헬스케어산업에 대한 산업연관분석을 통해 각종 유발효과, 전·후방연쇄효과, 자·타산업효과를 비교·분석한 내용을 간단히 요약하면 아래와 같다.

첫째, S-헬스케어산업에 대한 각종 유발계수의 상대적인 파급효과를 비교해 볼 때, 생산측면에서 보면 S-헬스케어산업의 생산유발계수는 전체산업 평균보다 작으며 이는 본 산업이 타산업에 미치는 생산파급효과가 상대적으로 크지 않다는 것을 나타낸다. 부가가치측면에서 부가가치유발계수는 전체산업 평균보다 상대적으로 크다. 이는 해당 산업에 정부가 투자할 경우 타산업에 비해 부가가치 파급효과가 크다는 것을 나타낸다. 인력측면에서 보면 본 산업의 취업 및 고용유발계수는 전체산업 평균보다 작다. 이는 해당산업의 기술집약적인 특성 상 소수 전문가들로 구성되어 상대적으로 취업 및 고용에 대한 파급효과가 타산업보다 크지 않은 것으로 분석되었다.

둘째, S-헬스케어산업에 대한 전·후방연쇄효과를 비교해 본 결과, 해당산업에 대한 영향력계수는 전체산업 평균보다 작다. 이는 S-헬스케어산업이 타산업에 비해 후방연쇄효과가 작기 때문에, 정부가 해당산업에 투자를 늘릴 경우 타 산업의 생산물이 중간재(원료)로 사용될 가능성이 낮다는 것을 의미한다.

반면, 해당 산업에 대한 감응도계수는 전체산업 평균보다 상대적으로 매우 크다. 이는 본 산업이 타산업에 비해 전방연쇄효과가 크다는 것을 의미

한다. 따라서 S-헬스케어산업은 다양한 산업들과 융합한 형태에서 많은 인프라를 제공해 주기 때문에 타산업의 중간재(원료)로 사용될 가능성이 크다는 것을 알 수 있다.

셋째, S-헬스케어산업의 자체산업 및 타산업 효과에 대해 살펴본 결과, 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업 및 고용유발효과와 경우 모두 자체산업효과가 타산업효과보다 크다는 것을 알 수 있다. 이는 해당산업이 가지는 최신과학의 기술집약적인 산업 특성 상 자체적으로 가지는 영향력이 타산업에 비해 크다는 것을 의미한다.

이상에서의 분석결과를 살펴볼 때 S-헬스케어산업의 정책적 의미는 다음과 같다.

해당산업의 부가가치유발계수가 전체산업 평균보다 상대적으로 크게 나타났는데 이는 S-헬스케어산업이 타산업에 비해 부가가치 파급효과가 크다는 것을 나타낸다. 이는 4차 산업혁명을 반영하듯 S-헬스케어산업이 국가 성장동력을 갖춘 고부가가치산업임을 알 수 있다. 최근 삶의 질 향상과 건강예방에 대한 인간의 기본적인 욕구가 증가하면서 건강관련 데이터를 수집하여 질병예방을 도와주는 기기산업이 급속도로 발전하는 추세이다. 이러한 산업들의 발전은 최근 인구 고령화와 만성 질환자의 증가로 인한 의료비가 급증하는 상황에서 공공부문과 가계부문의 부담을 덜어 줄 새로운 대안으로 제시되고 있다.

결국 스마트 헬스케어산업은 적은 비용으로 효율적으로 국민들의 건강을 유지·증진시킴으로써 국가측면에서는 국민의료비를 절감시키고, 기업측면에서는 고부가가치를 창출하며, 개인측면에서는 맞춤형 건강관리서비스를 통한 삶의 질을 향상시키는 산업이다.

따라서 정부는 해당산업이 고부가가치산업임을 감안할 때, 기존 산업이 가지는 제약 및 한계를 보완·발전시켜 국가경제에 새로운 가치창출을 가능하게 해 줄 신성장동력산업으로서 정책적 관심과

기술발전 및 제도의 변화를 꾀하는 노력이 요구된다.

끝으로 S-헬스케어산업에 대하여 산업연관표를 통한 파급효과분석을 실시한 연구논문이 거의 없기 때문에, S-헬스케어산업의 산업범주 분류작업 시 스마트 헬스케어 관련 연구 이외에도 헬스케어 산업과 IoT산업의 선행연구들을 주로 참고하였으며, 추후 본 산업의 대두 시점을 기준으로 전과 후를 비교·분석하는 연구는 향후 과제로 남겨두고자 한다.

REFERENCES

1. Korea Institute of Design Promotion(2017), Start-line of 4th Industrial Revolution Design Trend 2017, Sam&Parkers, p.38.
2. J.D. Kim(2015), The Advent of the IoT Times - present Condition and Outlook, Delko Management Research Institute, p.19.
3. J.M. Ahn, J.K. Suh(2016), "An Analysis of the Economic Effects of the Ubiquitous Healthcare Industry in South Korea", Korea International Trade Research Institute, Vol.12(5);439-452.
4. H.G. Woo, Y.T. Jo(2013), 'Smart Health', Leading a Change to Healthy Life : Policy Issue, Health and Welfare Policy Forum, Korea Institute for Health and Social Affairs, pp.72-74.
5. Y.J. Cho(2016), Opportunities to find up and coming of Smart Healthcare, KDB Industrial Bank, Industrial Issue, p.44.
6. K.S. Park(2015), A Study on Methods to invigorate Smart-healthcare Services, The e-Business Studies, Global E-Business Association, pp.170-171.
7. Y.H. Lee(2016), Smart-Healthcare Industry Trend, SeongNam Industry Promotion Agency, Daytime Technology Trend, p.14.
8. H.J. Jeong(2013), "ICT Industry Structure and Input-Output Analysis", Korea Information Society Development Institute, Vol.25(18);1-41.
9. Bank of Korea(2016), 2014 Year Input-Output Table, 196-202. Available from <http://www.khidi.or.kr> (accessed June 6, 2016).
10. H.M. Lee, J.T. Go(2014), "Overview for Input-Output Analysis Understanding", Journal of Agricultural, Life and Environmental Science, Vol.26(1);6.
11. J.K. Suh(2016), "An Analysis of the Economic Effects of the U-healthcare Industry", The Korean Journal of Health Service Management, Vol.10(4);153-165.
12. C.K. Lee(2006), Regional Input-Output Analysis, Hakmunsa, pp.52-53.
13. J.K. Suh, Y.K. Yoo(2008), Economic Effects Analysis of Investment on Health Industry, Korean Health Economic Review, Vol.14(2);93-117.
14. S.G. Lee(2015), Smart-healthcare Industry Trend, SeongNam Industry Promotion Agency, Daytime Technology Trend, p.14.
15. Y.H. Choi, W.S. Hwang(2016), Social Economic Effects and Policy Implications for Smart Healthcare Industry, Korea Institute for Industrial Economics & Trade, p.78.