

U-헬스케어 관련산업의 경제적 파급효과 분석

서정교‡

중부대학교 보건행정학과

An Analysis of the Economic Effects of the U-healthcare Industry

Jeong-Kyo Suh‡

Department of Health Administration, Joongbu University

<Abstract>

Objectives : Recently, concern about the ubiquitous healthcare industry has increased worldwide. This study estimated the economic effects of the ubiquitous healthcare industry by Input-Output Analysis. **Methods** : In this study, 384*384 sector statistics of the Bank of Korea were used as the initial analysis tool, after adjustments, 9*9 sector statistics were used as the major research method for that industry. The main analysis tools of this study included a comparison of the backward and forward linkage effects, as well as the induced effects of the self-industry and other industries and the induced coefficients including products, value-added, employee's pay, sales surplus, and employment. **Results** : Based on the results of the analysis, the ubiquitous healthcare industry has great economic impacts which affects major macroeconomic factors including production and the backward linkage effect. Additionally, the induced effects of the self-industry, the ubiquitous healthcare industry, are significant compared to other industries in terms of production, employee's pay and operating surplus. **Conclusions** : The ubiquitous healthcare industry is a growth engines for national development. This paper offers alternatives for efficient industrial policies.

Key Words : Ubiquitous Healthcare, Induced Effect, Linkage Effect, Self and Other-induced Effects

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

• Received : Sep 1, 2016

• Revised : Oct 28, 2016

• Accepted : Nov 4, 2016

I. 서론

고령자와 만성질환자 문제를 해결하기 위하여 세계적으로 U-헬스케어 관련 기술에 대한 연구가 활발해지고 있다. 특히 우리나라에서 각종 무선통신기술이 결합된 의료기기의 개발과 U-헬스케어 관련 시범사업 등 정부와 기업들의 관심이 집중된 것은 우리의 통신 인프라가 잘 구축되어 있어 그 잠재성이 높기 때문일 것이다[1]. 따라서 U-헬스케어 서비스는 의료비 절감과 예방관리 보건 등에 관한 사회·정책적 효과를 기대할 수 있는 가장 효과적인 대안으로서 많은 국가에서 추진하고 있다. 아울러 저출산·고령화 사회의 급속한 진전과 더불어 인구고령화 및 만성질환 유병률의 증가에 따라 의료비 문제와 의료서비스의 접근성과 질에 관한 문제가 논의되면서 공공의료체계의 확충과 함께 정보통신기술을 이용하여 의료비 지출을 절감하고, 편리한 의료서비스를 이용하고자 하는 소비자의 욕구를 충족시키기 위한 방안이 정부의 주요 정책 이슈로 부각되고 있다[2].

한편 기존 의료서비스는 IT 기술과 접목하면서 단순히 원격진료 단계를 거쳐 E-Health에서 U-Health로 단계적인 진전이 이루어지고 있다. U-Health에서는 의료기관 중심의 서비스에서 이용자 중심의 서비스로 발전되고, 질병이 발생한 후 치료중심에서 질병의 예방 중심으로 발전되며, 나아가 질병관리에서 웰니스(Wellness)로 진화되고 있다[3].

이러한 시대적 요구를 반영하듯, 최근 보건의료 분야는 고도의 지식과 정보가 융합된 새로운 서비스 영역이 강조되고 있다. 실제로 선진국뿐만 아니라 우리나라에서도 1990년대 이후 의료정보화를 비롯하여, E-헬스케어 서비스체계가 구축되는 등 보건의료서비스 시스템에 정보통신기술이 접목되어 왔으며, 나아가 언제 어디서나 보건의료서비스가 제공되는 U-헬스케어 서비스체계가 구축되고

있어, 시·공간적으로 보건의료서비스가 확대 적용되고 있다.

이와 같이 건강산업의 영역확장, 타산업의 건강 분야 진출 확대라는 현상이 가속화되면서 건강관련 활동이 경제에서 차지하는 비중이 커져가고 있다. 이러한 영역의 확장 결과, 미래에는 건강이라는 요소가 경제발전의 원동력이 되는 이른바 건강기반경제(Health-based Economy)로 변화할 것이다[4].

우리나라 U-헬스케어 관련산업의 상대적 위치를 살펴보면, 2013년 기준으로 U-헬스케어 관련산업의 산출액은 451조 8,261억 원으로서 총산출액(4,429조1,833억 원) 대비 10.2%를 차지하고 있다.¹⁾ U-헬스케어 산업이 활성화될 경우, 의료서비스 산업은 ICT 산업과의 융합을 통해 의료서비스전달체계의 효율화 외에도 의료서비스 수준 자체의 향상을 도모할 수 있으며, 아울러 의료서비스를 중심으로 한 산업 및 연계서비스 창출에 막대한 파급효과가 기대된다.

따라서 본 연구에서는 한국은행에서 작성된 2013년 기준 산업연관표(2015)를 활용하여 U-헬스케어 관련산업의 구조 및 파급효과를 고찰하고자 한다. 이러한 연구목적은 달성하기 위해서는 U-헬스케어 관련산업의 특성에 맞는 산업연관표로 재작성한 산업연관표를 기반으로 투입-산출분석(Input-Output Analysis)을 실시하여 이들 산업에 대한 투자가 국민경제에 기여하는 생산적인 역할과 경제적 파급효과에 대하여 여러 가지 산업별·유발계수별로 비교·분석한 자료를 제시함과 동시에, 국가 신성장 동력산업으로서 자리매김하기 위해 효율적인 산업정책이 이루어질 수 있도록 다양한 정책적 함의를 제시하고자 한다.

1) 한국은행(2015), 2013년 산업연관표에서 제공하는 384*384 산업연관표를 각주 2)를 기준으로 통합 조정한 9*9 산업연관표 결과로 산출된 통계임.

II. 연구방법

2015년 한국은행에서 발표한 2013년 기준 산업연관표는 통합대분류(30개부문), 통합중분류(82개부문), 통합소분류(161개부문), 기본부문(384개부문)으로 되어 있다. 이 연구에서는 당초 384개 기본부문을 30개 통합대분류 방식으로 재분류하는 단계에서 U-헬스케어 관련 산업에 해당하는 일부 기본부문 항목을 분리 추출하여, 부분 합계하는 방식으로 U-헬스케어 관련산업(U-헬스케어 장비 및 기기제조업, U-헬스케어 서비스업)을 만들고 이를 다시 9개 산업부문(농림어업, 광업, 제조업, 전기·가스 및 증기업, 수도·폐기물 및 재활용서비스업, 건설업, 서비스업, U-헬스케어 장비 및 기기제조업, U-헬스케어서비스업)으로 재분류하였다.

2015년 한국은행에서 발행한 2013년 기준 산업연관표 중 384개 기본부문에는 취업 및 피용자수 통계가 없기 때문에, 부문분류표(sector classification)를 기준[5]으로 384개 기본부문의 최종수요계를 161개 통합소분류표에서 제시된 취업 및 피용자수를 기준으로 비율 배분하였다. 그 후 이것을 최종 9개 산업부문으로 재조정함으로써 다른 유발계수와와의 일관성과 정합성을 유지하면서 유발효과를 분석하였다.

본 연구에서는 생산자 출하가격을 기준으로 평가한 생산자 가격평가표를 사용하였으며, 또한 최종수요의 변동에 따른 생산과급효과 중 수입에 의해 해외로 누출되는 부분을 계산해낼 수 있는 비경쟁수입형표를 사용하여 분석하였다[6]. 경쟁수입표는 개방경제 하에서 거래되는 재화나 서비스의 종류가 동일하면 국산품과 수입품을 구분하지 않고 작성하는 표를 말하며, 비경쟁수입형표는 동일한 종류의 재화일지라도 국산품과 수입품을 구분하여 작성한 표를 의미한다. 따라서 비경쟁수입형

표에서는 각 산업부문별 수입품 투입구조가 파악되므로 수입유발효과를 측정할 수도 있다. 한편 주요 분석대상이 되는 수단으로는 산업별 각종 유발계수(생산, 부가가치, 피용자보수, 영업잉여, 생산세, 취업, 고용)를 활용하여 U-헬스케어 관련산업의 투자과급효과를 체계적이고 종합적으로 분석하고, 전체산업에 있어서 이 산업의 상대적인 중요성과 위치를 일목요연하게 파악하고자 하였다. 이 연구에서 직접 사용한 통계패키지는 <The SAS System for Windows V9.4>과 <Microsoft Excel 2013>이다.

산업연관표는 최근 자료일수록 현재의 산업연관관계를 가장 잘 반영할 수 있기 때문에 본 연구에서는 한국은행에서 가장 최근(2015년)에 발표한 2013년 기준 산업연관표를 연구대상으로 잡았다. 아울러 향후 새로운 산업연관표가 발표되면 계속 보완된 연구가 진행되어야 할 것으로 본다. 본 연구에서는 Suh[6]에서와 마찬가지로 최종수요항목별(소비, 투자, 수출) 각종 유발계수는 U-헬스케어 관련산업에 대한 투자분석에서 투자 항목만 최종수요로 보고 분석하였기 때문에 최종수요 항목별 각종 유발계수는 분석내용에서 제외시켰다.

III. 연구결과

1. 연구모형

산업연관표는 일정기간(보통 1년) 동안의 산업간 거래관계를 일정한 원칙에 따라 행렬형식으로 기록한 통계표이며, 산업연관표를 이용하여 산업간 상호연관관계를 수량적으로 분석하는 것을 산업연관분석(Inter-Industry Analysis) 또는 투입산출분석(Input-Output Analysis)이라 한다[5].

		endogenous sector				exogenous sector				import	total output		
		1	...	j	...	n	intermediate demand	consumption	investment			export	final demand
endogenous sector	1	X ₁₁	...	X _{1j}	...	X _{1n}	W ₁	C ₁	I ₁	E ₁	Y ₁	M ₁	X ₁
	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	i	X _{i1}	...	X _{ij}	...	X _{in}	W _i	C _i	I _i	E _i	Y _i	M _i	X _i
	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	n	X _{n1}	...	X _{nj}	...	X _{nn}	W _n	C _n	I _n	E _n	Y _n	M _n	X _n
intermediate input sum		u ₁	...	u _j	...	u _n							
exogenous sector	employee income	R ₁	...	R _j	...	R _n							
	business surplus	S ₁	...	S _j	...	S _n							
	fixed capital use	D ₁	...	D _j	...	D _n							
	production tax	T ₁	...	T _j	...	T _n							
	value added sum	V ₁	...	V _j	...	V _n							
total input sum		X ₁	...	X _j	...	X _n							

<Figure 1> Structure of Input-Output Statistics

1) 생산유발계수

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 나타내는 것이기 때문에 각 부문 생산물 1단위 생산에 필요한 각종 중간재 및 부가가치의 단위를 나타낸다.

이러한 투입계수는 재화나 서비스에 대한 최종수요가 발생하였을 때 이에 따라 각 산업부문으로 파급되는 생산유발효과의 크기를 계측하는데 이용되는 매개변수이다. 그러나 산업부문수가 많은 경우에는 투입계수를 매개로 하여 무한히 계속되는 생산파급효과를 일일이 계산한다는 것은 현실적으로 거의 불가능하다. 이러한 문제를 해결하기 위해 역행렬이라는 수학적 방법을 도입하여 계산하게 되는데 이것이 바로 생산유발계수이다. 생산유발계수의 도출과정은 다음과 같다[7].

$$\begin{matrix}
 a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1j}X_j + \dots + a_{1n}X_n + Y_1 - M_1 = X_1 \\
 \vdots \\
 a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ij}X_j + \dots + a_{in}X_n + Y_i - M_i = X_i \\
 \vdots \\
 a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{nj}X_j + \dots + a_{nn}X_n + Y_n - M_n = X_n
 \end{matrix}$$

- 단, X_{ij} : j부문에 사용되는 i재 투입액
- X_i : i부문의 산출액
- X_j : j부문의 투입액
- Y_i : i부문의 최종수요액
- M_i : i부문의 수입액

이 방정식을 행렬기호로 간단히 나타내면 다음과 같다.

$$AX + Y - M = X$$

(단, A는 투입계수행렬, X는 총산출액벡터, Y는 최종수요벡터, 그리고 M은 수입액벡터)

이 행렬기호로 된 식을 X에 대해서 풀면 다음과 같다.

$$X - AX = Y - M$$

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

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

위 식에서 (I-A)⁻¹을 생산유발계수행렬이라 한다. 여기서 I는 주대각요소가 모두 1이고 나머지 요소는 모두 0(zero)인 단위행렬을 의미한다. 생산유발계수는 최종수요가 1단위 증가하였을 때 이를 충족시키기 위해 각 산업부문에서 직·간접적으로 유발되는 산출단위를 의미한다. 생산유발계수는 공식을 유도하는 과정에서 역행렬이 이용되기 때문에 이를 역행렬계수라고도 부른다.

2) 부가가치유발계수

부가가치유발계수는 생산유발계수에 부가가치계수 대각행렬을 곱하여 계산한다. 부가가치벡터를 V, 부가가치계수의 대각행렬을 Av, Yd를 국산품 최종수요라고 하면 V=AvX의 관계가 성립하며 이 식에 생산유발관계식 X=(I-A)⁻¹Yd를 대입하면 V=Av(I-A)⁻¹Yd가 유도되는데, 여기서 Av(I-A)⁻¹가 부가가치유발계수행렬이다.

3) 고용유발계수와 취업유발계수

인력 측면에서는 최종수요의 발생이 생산을 유발하고 생산은 다시 노동수요를 유발하는 파급메커니즘에 의해 노동의 파급효과는 물론 생산활동이 노동수요에 미치는 영향과 그 변동요인 등을 계산할 수 있다. 이러한 유발계수에는 취업유발계수와 고용유발계수 두 종류가 있다.

일반적으로 취업자수²⁾를 총투입액으로 나눈 값을 취업계수라고 하고 피용자수를 총투입액으로 나눈 값을 고용계수라고 한다. 취업계수의 대각행렬을 Ac, 고용계수의 대각행렬을 Ae라고 한다면, 취업유발계수는 Ac(I-A)⁻¹이고, 고용유발계수는 Ae(I-A)⁻¹가 된다[7].

4) 영향력계수와 감응도계수

산업연관모형에서 특정 부문의 생산은 경제 내

2) 취업자수는 피용자와 사업주 및 가족종사자 등 무급종사자(unpaid)가 포함된 개념이다.

에서 다른 부문에 대해 영향을 주고 받는데, 이를 영향력계수 즉 후방연쇄효과(backward linkage effect)와 감응도계수인 전방연관효과(forward linkage effect)라고 한다. 여기서 영향력계수는 능동적인 파급효과계수인데 비해, 감응도계수는 수동적인 파급효과계수이다[8].

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(ble_j)는 j번째 산업에 대한 아래 식으로 정의된다.

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

감응도계수는 전체 산업부문의 최종수요를 모두 한 단위씩 증가시키기 위해 i번째 산업이 생산해야 할 단위의 전체 산업 평균에 대한 비율 즉 그 산업의 생산유발계수 행합계를 전산업의 평균으로 나누어 구한다. 이는 전체 산업의 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(fle_i)는 i번째 산업에 대한 아래 식으로 정의된다.

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

의료 및 측정기기산업 부문의 경우 영향력계수는 의료 및 측정기기산업을 최종재로 보고 다른 산업의 생산물을 의료 및 측정기기산업 부문의 생산을 위한 원료로 파악되며 감응도계수는 의료 및 측정기기산업을 다른 산업의 원료로 파악된다.

2. 연구결과

1) 부문별 · 산업별 각종 유발계수의 상대적 비교

U-헬스케어 관련산업 중 U-헬스케어 장비 및 기기제조업의 경우 생산유발계수(1.9210)는 9개 전체산업 평균 계수 값(1.8351)보다 크지만, U-헬스케어 서비스업(1.7168)은 작다. U-헬스케어 장비 및 기기제조업이 생산 측면에서 전체산업 평균보다 유발효과가 큰 이유는 이 산업분야가 21세기 성장동력산업이기 때문이다. 한편 U-헬스케어 서비스업이 전체산업 평균보다 생산유발효과가 작은 이유는 이 산업분야가 타 산업보다 인허가 부분이나 관리 측면에서 법적 규제가 많기 때문이다. 그러나 부가가치 측면에서는 U-헬스케어 서비스업(0.7974)이 전체산업 평균(0.6805)보다 생산유발효과가 크다. 이는 이 산업분야에 종사하는 의료인 및 기타 헬스케어 관련 전문인력들이 상대적으로 피용자보수유발효과가 상대적으로 크기 때문이다. 부가가치를 구성하는 성분 중 피용자보수, 영업잉여, 생산세를 분석한 결과, U-헬스케어 서비스업의 경우 피용자보수유발계수와 생산세유발계수는 전체산업 평균계수 값보다 크지만 U-헬스케어 장비 및 기기제조업은 작다. 이는 앞에서 서술한 이유와 같다. 그러나 영업잉여유발계수는 U-헬스케어 관련산업 모두 전체산업 평균 계수 값보다 작다. U-헬스케어 관련산업이 특히 영업잉여 유발효과가 작은 이유는 우리나라의 경우 병원은 대부분 비영리법인으로 되어 있기 때문으로 해석된다.

분석결과를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 생산 측면에서 U-헬스케어 장비 및 기기제조업(1.9210)은 경제적 파급효과가 전체산업 평균(1.8351)보다 상대적으로 크다. 이는 정부가 성장동력산업으로서 U-헬스케어 장비 및 기기제조업에 투자를 늘릴 경우 타 산업에 미치는 생산파급효과가 크다는 것을 의미한다.

둘째, 부가가치 측면에서 U-헬스케어 서비스업(0.7974)은 경제적 파급효과가 전체산업 평균(0.6805)보다 상대적으로 크다. 부가가치의 구성요소 중 피용자보수 측면에서는 U-헬스케어 서비스업(0.4565)이 전체산업 평균(0.2927)에 비해 상대적으로 파급효과가 큰 것으로 나타나, 피용자들의 소득증대 측면에서는 긍정적인 효과가 나타나는 것으로 해석된다. 또한 생산세 측면에서도 U-헬스케어 서비스업(0.0096)이 전체산업 평균(0.0093)에 비해 상대적으로 파급효과가 큰 것으로 나타나, 정부의 조세수입으로 인한 재정확충에도 긍정적인 효과가 있는 산업분야이다.

셋째, 인력 측면에서 볼 때, U-헬스케어 관련산업의 파급효과를 분석해 보면 다음과 같다. 먼저 U-헬스케어 서비스업의 경우 취업(1.5630) 및 고용(1.2622) 측면에서 모두 전체산업 평균(취업: 1.2257, 고용: 0.7067)에 비해 상대적으로 크다. 이는 이 산업분야가 전체 산업 평균에 비해 상대적으로 많은 생산인력을 필요로 하는 노동집약적 산업구조라는 특성을 반영하고 있기 때문이다. 반대로 U-헬스케어 장비 및 기기제조업의 경우는 취업(0.6144) 및 고용(0.4741) 측면 모두 전체산업 평균보다 작는데, 이는 최근 이 분야의 생산시스템이 첨단장비와 기술로 대체되면서 노동절약적 산업구조로 바뀌고 있다는 것을 의미한다.

산업부문별 각종 파급효과를 비교해 보면, 생산유발효과 측면에서 볼 때, U-헬스케어 장비 및 기기제조업(1.9210)은 건설업(2.1847), 제조업(2.0476)에 이어 세 번째로 큰 산업분야이다.

부가가치유발효과 측면에서는 U-헬스케어 서비

스업(0.7974)이 광업(0.8405), 서비스업(0.8234)에 이어 세 번째로 큰 산업분야이다. 특히 피용자보수유발효과 측면에서 볼 때, U-헬스케어 서비스업(0.4565)이 전체산업 중에서 유발효과가 가장 크다. 이는 U-헬스케어 서비스업에 집중 투자할 경우 민간부문에서는 근로자들의 가계소득 증대효과가 타 산업에 비해 가장 크게 나타난다는 것을 의미한다. 생산세유발효과 측면에서 볼 때, U-헬스케어 서비스업(0.0096)이 농림어업(0.0257), 서비스업

(0.0111)에 이어 세 번째로 크다. 이는 U-헬스케어 서비스업에 집중 투자할 경우 공공부문에서 정부의 재정수입 증대효과가 타 산업에 비해 상대적으로 크게 나타난다는 것을 의미한다.

취업유발효과 측면에서 볼 때, U-헬스케어 서비스업(1.5630)이 농림어업(3.1347), 서비스업(1.6510)에 이어 세 번째로 크다. 특히 고용유발효과 측면에서 보면, U-헬스케어 서비스업(1.2622)이 전체산업 중에서 유발효과가 가장 크다.

<Table 1> Comparison with Inducement Coefficients of the U-Healthcare Industry

Inducement Coefficients	U-Healthcare Equipments & Instruments Industry (m1)	U-Healthcare Services Industry (m2)	Total Industry Average (t)	Relative Effects
Production Inducement Coefficients	1.9210	1.7168	1.8351	m1>t
Value Added Inducement Coefficients	0.5244	0.7974	0.6805	m2>t
Employee Income Inducement Coefficients	0.2069	0.4565	0.2927	m2>t
Business Surplus Inducement Coefficients	0.1769	0.1675	0.2146	m1, m2<t
Production Tax Inducement Coefficients	0.0043	0.0096	0.0093	m2>t
Labor Inducement Coefficients	0.6144	1.5630	1.2257	m2>t
Employee Inducement Coefficients	0.4741	1.2622	0.7067	m2>t

* note : Employee and Labor Inducement Coefficients are the Values counted by one person per one hundred million won.

<Table 2> Economic Effects Analysis Table on Various Industry Sectors

	Agriculture, Forestry & Fishery	Mining Industry	Manufacturing Industry	Electric Power, Gas & Steam	Water Supply, Waste Matter & Recycling Services	Construction Industry	Services Industry	U-Healthcare Equipments & Instruments Industry	U-Health care Services Industry
Production Inducement Coefficients	1.8386	1.7368	2.0476	1.5168	1.8913	2.1847	1.6623	1.9210	1.7168
Value Added Inducement Coefficients	0.7852	0.8405	0.5325	0.3459	0.7705	0.7045	0.8234	0.5244	0.7974
Employee Income Inducement Coefficients	0.1820	0.3004	0.2337	0.1032	0.3343	0.4298	0.3873	0.2069	0.4565
Business Surplus Inducement Coefficients	0.4230	0.3486	0.1623	0.0717	0.1690	0.1500	0.2620	0.1769	0.1675
Production Tax Inducement Coefficients	0.0257	0.0088	0.0049	0.0029	0.0064	0.0095	0.0111	0.0043	0.0096
Labor Inducement Coefficients	3.1347	0.8048	0.7108	0.2327	0.9338	1.3862	1.6510	0.6144	1.5630
Employee Inducement Coefficients	0.4392	0.6340	0.5027	0.1922	0.7306	0.9889	1.1368	0.4741	1.2622

* note : Employee and Labor Inducement Coefficients are the Values counted by one person per one hundred million won.

2) 전·후방연쇄효과

U-헬스케어 관련산업에 투자할 경우 U-헬스케어 장비 및 기기제조업은 전체 산업평균(1.0000)에 비해 후방연쇄효과(1.0468)는 크고 전방연쇄효과(0.6321)는 작다. 한편 U-헬스케어 서비스업은 전방연쇄효과(0.7442)와 후방연쇄효과(0.9355)가 전체 산업평균(1.0000)보다 모두 작다. U-헬스케어 장비 및 기기제조업이 타 산업보다 후방연쇄효과가 크다는 것은 이 산업이 생산 활동 과정에서 타 산업의 제품을 사용하는 정도가 많다는 것을 의미한다.

3) 자체산업 부문 및 타산업 부문 유발효과 비교

어떤 특정산업의 각종 유발효과를 자체산업효과

와 타 산업효과로 분해가 가능하다. 어떤 특정산업의 총유발효과에서 대각행렬 상의 자체산업효과를 공제하면 타 산업효과를 계산할 수 있다. 분석결과에 따르면 첫째, 생산 측면에서 U-헬스케어 장비 및 기기제조업은 경제적 파급효과가 타 산업(0.8271)보다 자체산업(1.0939)에 더 크게 영향을 미친다. U-헬스케어 서비스업도 타 산업(0.6000)보다 자체산업(1.1171)이 유발효과가 더 크다.

이는 U-헬스케어 관련산업 자체를 활성화하는 산업정책 목표가 설정되었다면, U-헬스케어 관련 산업은 자체산업에 미치는 파급효과가 타산업보다 크기 때문에 이들 산업에 집중 투자하는 것이 파급효과 측면에서 유리하다는 것을 의미한다.

<Table 3> Comparison with Forward & Backward Linkage Effects of the U-Healthcare Industry

	U-Healthcare Equipments & Instruments Industry (m1)	U-Healthcare Services Industry (m2)	Total Industry Average (t)	Relative Effects
Forward Linkage Coefficients	0.6321	0.7442	1.0000	m1, m2<t
Backward Linkage Coefficients	1.0468	0.9355	1.0000	m1>t

<Table 4> Comparison with Self-Industry & Other Industry Sector Effects in U-Healthcare Industry

	U-Healthcare Equipments & Instruments Industry			U-Healthcare Services Industry		
	Self-Industry Effect(ja1)	Other Industry Effect(ta1)	Relative Effect	Self-Industry Effect(ja1)	Other Industry Effect(ta1)	Relative Effect
Production Inducement Coefficients	1.0939	0.8271	ja1 > ta1	1.1171	0.6000	ja2 > ta2
Value Added Inducement Coefficients	0.2640	0.2604	ja1 > ta1	0.5647	0.2327	ja2 > ta2
Employee Income Inducement Coefficients	0.0881	0.1188	ja1 < ta1	0.3523	0.1042	ja2 > ta2
Business Surplus Inducement Coefficients	0.0982	0.0787	ja1 > ta1	0.0942	0.0733	ja2 > ta2
Production Tax Inducement Coefficients	0.0015	0.0028	ja1 < ta1	0.0068	0.0029	ja2 > ta2
Labor Inducement Coefficients	0.2032	0.4111	ja1 < ta1	1.1492	0.4138	ja2 > ta2
Employee Inducement Coefficients	0.1834	0.2907	ja1 < ta1	1.0945	0.1676	ja2 > ta2

* note : Employee and Labor Inducement Coefficients are the Values counted by one person per one hundred million won.

둘째, 부가가치 측면에서 U-헬스케어 장비 및 기기제조업은 경제적 파급효과가 타 산업(0.2604)보다 자체산업(0.2640)에 미치는 유발효과가 더 크다. U-헬스케어 서비스업도 타 산업(0.2327)보다 자체산업(0.5647)에 미치는 유발효과가 더 크다. 이는 부가가치 측면에서 자체산업을 성장시키기 위해서는 U-헬스케어 관련산업에 집중 투자하는 것이 유리하다는 것을 의미한다. 그러나 부가가치 구성요소를 분해해 볼 때, U-헬스케어 장비 및 기기제조업은 피용자보수와 생산세 측면에서는 오히려 자체산업보다 타 산업효과가 더 큰 것으로 나타났다. 이는 개인 소득이나 정부의 조세증대 측면에서 타 산업에 미치는 파급효과를 중요시하는 산업정책에 목표를 둘 경우 U-헬스케어 장비 및 기기제조업에 집중 투자하는 것이 유리하다는 것을 의미한다.

셋째, 인력 측면에서 볼 때, U-헬스케어 관련산업의 자체산업과 타 산업에 미치는 파급효과를 비교분석해 보면 다음과 같다. 먼저 U-헬스케어 장비 및 기기제조업의 경우 자체산업효과가 취업(0.2032) 및 고용(0.1834) 측면에서 모두 타 산업효과(취업: 0.4111, 고용: 0.2907)에 비해 상대적으로 작다. 이는 이 산업분야가 전체 산업 평균에 비해 상대적으로 많은 생산인력을 필요로 하지 않는 노동절약적 산업구조라는 특성을 지니고 있기 때문에 해당 산업 분야의 취업이나 고용창출효과는 상대적으로 크지 않다는 것을 의미한다.

반대로 U-헬스케어 서비스업의 경우는 자체산업효과가 취업(1.1492) 및 고용(1.0945) 측면 모두 타 산업효과(취업: 0.4138, 고용: 0.1676)에 비해 상대적으로 크다. 이는 이 산업분야가 전체 산업 평균에 비해 상대적으로 많은 생산인력을 필요로 하는 노동집약적 산업구조라는 특성을 지니고 있기 때문에 해당 산업 분야의 취업이나 고용창출효과는 상대적으로 크다는 것을 의미한다.

4) 최종수요(투자)의 경제적 파급효과

만약 정부가 2016년도 U-헬스케어 관련산업을 활성화하기 위해 1조원의 예산을 추가 편성하여 이 산업분야에 실제로 투자한다면 최종수요 1조원에 대한 경제적 파급효과는 다음과 같다. U-헬스케어 장비 및 기기제조업의 경우 생산유발효과는 1조 9,210억원, 부가가치유발효과는 5,244억원, 피용자보수유발효과는 2,069억원, 영업잉여유발효과는 1,769억원, 생산세유발효과는 43억원, 취업유발효과는 6,144명, 고용유발효과는 4,741명이 발생할 것으로 추정된다.

U-헬스케어 서비스업의 경우 생산유발효과는 1조 7,168억원, 부가가치유발효과는 7,974억원, 피용자보수유발효과는 4,565억원, 영업잉여유발효과는 1,675억원, 생산세유발효과는 96억원, 취업유발효과는 15,630명, 고용유발효과는 12,622명이 발생할 것으로 추정된다.

<Table 5> Comparison of various Inducement Effects on Final Demand(one thousand billion investment)
(unit- : one hundred million, person)

	Production Inducement Effect	Value Added Inducement Effect	Employee Income Inducement Effect	Business Surplus Inducement Effect	Production Tax Inducement Effect	Labor Inducement Effect	Employee Inducement Effect
U-Healthcare Equipments & Instruments Industry	19,210	5,244	2,069	1,769	43	6,144	4,741
U-Healthcare Services Industry	17,168	7,974	4,565	1,675	96	15,630	12,622

IV. 고찰

기존 Suh[6]의 연구에서는 통합소분류(168개부문을)을 1차적 분석대상으로 하여 보건사업을 143개 및 147개 통합소분류방식으로 재조정하여 분석하였으나, 본 연구에서는 기본부문(384개 부문)을 1차적 분석대상으로 하여 9개의 통합대분류방식으로 재조정하여 분석하였다는 점에서 차이가 있다.

U-헬스케어의 어떻게 정의하느냐에 따라 산업영역이 달라질 수 있다. 그 동안 U-헬스케어에 대한 연구가 활발하게 진행되는 과정에서 연구자에 따라 다양한 정의가 제시되어 왔다.

한국정보통신협회 사전에 따르면 U-Health는 '의료산업에 IT를 접목해 언제, 어디서나 예방, 진단, 사후관리의 보건의료 서비스를 제공받을 수 있는 서비스시스템 또는 환경'으로 정의를 내리고 있다. Kim et al.[9]는 U-헬스케어산업이란 'IT기술의 발전과 함께 의료환경이 정보화됨에 따라 언제 어디서나 제공될 수 있는 질병의 예방을 위한 사전진단 및 치료 그리고 건강관리를 위한 보건의료서비스'라고 정의를 내리고 있다.

한국U헬스협회(UHA)에서는 U-헬스란 "ubiquitous-health의 준말로, IT기술을 의료서비스에 접목하여 '언제', '어디서나' 이용가능한 건강관리를 받을 수 있는 서비스"라고 정의를 내리고 있으며, 개념적 영역으로 'U-Wellness 영역(건강관리서비스)', 'U-Medical 영역(원격의료+만성질환관리서비스)', 'U-Silver 영역(노인대상관리서비스)'으로 구분하고 있다[10].

Park et al.[3]은 U-헬스케어의 'IT기술과 선진 의료기술이 결합된 고부가가치 융복합산업'으로 정의하였고, Upkar Vardhney[11]는 '환자의 생체신호 및 건강정보를 측정하고 유무선 네트워크를 통하여 데이터를 의료기관에 전송한 후 분석하고 다시 피드백해 줌으로서 환자의 질병에 대해서 원격관리뿐만 아니라 일반인의 건강관리가 가능할 수 있

는 서비스'로 정의하고 있다.

이상의 정의를 종합해 볼 때, 이 연구에서는 U-헬스케어의 'U-헬스환경을 통해 ICT, BT 등과 첨단 의료기술이 융합되어, 언제 어디서나 포괄적인 건강관리 및 맞춤형 보건의료서비스를 제공하는 것'이라고 정의할 수 있다.

이러한 U-헬스케어산업이 국가성장동력산업으로서 가치가 있는지 또 경제적으로는 어느 정도 투자 파급효과가 있는지에 대한 선행연구들을 살펴보면 다음과 같다.

Kang et al.[12]는 고령화 사회가 확대되고 있지만 국민건강 의료비용 부담 증가의 문제점을 토대로 U-헬스산업을 통한 U-의료와 U-서비스산업 부문의 경제적 효과를 비용-편익분석을 통하여 분석하였다. U-헬스산업을 통한 U-의료의 다양해진 이유로 정부 및 건강보험의 의료비 절감에 대한 필요성이 높아지고, 소비자의 의료에 대한 니즈가 증가한 것이 U-헬스의 주요 등장 배경이라고 서술하였다. 따라서 U-헬스산업은 주요 소비자인 정부와 환자에게는 편익을 제공하고 공급자인 의료기관과 기업에게는 새로운 수익원을 제공함으로써 의료산업의 발전을 촉진하는 것으로 나타났다.

한편 산업연관분석이란 생산활동을 통하여 이루어지는 산업 간의 상호연관관계를 수량적으로 파악하는 분석방법으로, 이것은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합한다[13]. 따라서 산업연관분석은 거시적 분석이 미치지 못하는 산업과 산업 간의 연관관계까지도 분석이 가능하기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는 데 유리하다[14].

그 동안 한국은행의 산업연관표를 1차 자료로 활용하여 다양한 산업분야에서 많은 연구자들이 산업연관분석에 의한 연구결과를 발표하였다.

Park et al.[3]은 경기도의 U-헬스 관련 정책의 효율적 수행을 위해 U-헬스 관련 사업 추진 기반을 구축하였으며, 동 산업의 생산유발효과, 부가가

치유발효과 및 전·후방연쇄효과를 분석하였다. 분석결과로는 U-헬스산업의 육성을 위해 5년간 총 130억원을 투자할 경우 생산유발효과가 230억원, 부가가치유발효과가 110억원, 고용유발효과가 142명으로 추산되었다.

한국보건산업진흥원[15]은 U-Healthcare산업의 구조를 파악하기 위하여 우리나라 전 산업을 31개로 재분류하였다. 이 연구에서는 U-Healthcare 관련제조업의 경우 생산유발계수(1.621), 부가가치유발계수(0.634), 수입유발계수(0.366), 고용유발계수(0.515), 취업유발계수(0.640), 영향력계수(0.885), 감응도계수(0.944)를 추산하였다. 그리고 U-Healthcare 관련서비스산업의 경우 생산유발계수(1.682), 부가가치유발계수(0.851), 수입유발계수(0.149), 고용유발계수(1.284), 취업유발계수(1.576), 영향력계수(0.918), 감응도계수(0.665)를 추산하였다.

이상에서의 분석결과를 종합해 볼 때, U-헬스케어 관련산업은 국민경제의 거시적인 구조 안에서 중간재로서 또는 최종소비재·자본재로서, 다른 산업부문과 상호의존관계 속에서 국민경제에 직·간접적으로 영향을 주고받는다[16]. 이 연구에서 2015년 한국은행에서 발표한 “2013년 산업연관표”에 의거하여 기존의 연구에서 주로 사용한 통합대분류(30개부문) 방식과는 달리 기본부문(384개부문)을 근거로 U-헬스케어 관련산업을 부분 추출한 뒤, 통합대분류(30개부문) 방식으로 1차 재편성하고 이를 다시 9개 산업으로 최종 재편성하여 분석대상자료로 사용하였다.

이 연구의 분석결과를 살펴볼 때, U-헬스케어 장비 및 기기제조업의 경우는 생산유발효과(1.9210)가 전체산업 평균(1.8351)보다 크게 나타났으며, 후방연쇄효과(1.0468)도 전체산업 평균(1.0000)보다 크다. 이는 이 산업이 생산 활동 과정에서 타 산업의 제품을 중간재로 많이 사용하기 때문인 것으로 판단된다. U-헬스케어 서비스업의 경우는 부가가치유발효과(0.7974), 취업유발효과

(1.5630), 고용유발효과(1.2622)가 모두 전체산업 평균보다 크게 나타났다. 특히 본 연구에서 부가가치유발효과와 취업 및 고용유발효과가 모두 U-헬스케어 장비 및 기기제조업보다 U-헬스케어 서비스업이 더 큰 것으로 나타났는데, 한국보건산업진흥원의 연구[12]에서도 유사한 결과가 나타난 것으로 확인되었다. 또한 Park et al.[3]은 U-헬스산업의 생산유발계수(1.7692), 부가가치유발계수(0.8462), 고용유발계수(1.0923)가 모두 큰 것으로 분석되었다. 따라서 본 연구와 선행연구를 종합해 볼 때, 최근 보건의료와 ICT의 융합을 통한 U-헬스케어 관련산업이 21세기 신성장 동력산업으로 각광을 받고 있다고 판단된다.

V. 결론

이러한 상황에서 우리나라의 경우 U-헬스케어 관련산업이 고부가가치 국가 신성장 동력산업으로서 각광을 받는다는 다음과 같은 요인에 기인한다고 판단된다.

첫째, 각종 유발계수의 상대적인 파급효과를 비교해 본 결과, ① 생산 측면에서 U-헬스케어 장비 및 기기제조업은 경제적 파급효과가 전체산업 평균보다 상대적으로 크다. ② 부가가치 측면에서 U-헬스케어 서비스업은 경제적 파급효과가 전체산업 평균보다 상대적으로 크다. ③ 인력 측면에서 볼 때, 먼저 U-헬스케어 서비스업의 경우 취업 및 고용 측면에서 모두 전체산업 평균에 비해 상대적으로 크다.

둘째, 전·후방연쇄효과를 비교하면, U-헬스케어 장비 및 기기제조업은 후방연쇄효과(영향력계수)가 전체산업 평균보다 크다.

셋째, 자체산업과 타산업에 미치는 파급효과를 비교해 본 결과, ① 생산 측면에서 U-헬스케어 관련산업은 타 산업보다 자체산업에 더 크게 영향을 미친다. ② 부가가치 측면에서 U-헬스케어 관련산

업은 경제적 파급효과가 타 산업보다 자체산업에 미치는 유발효과가 더 크다. ③ 인력 측면에서 볼 때, U-헬스케어 서비스업의 경우는 자체산업효과가 취업 및 고용 측면 모두 타산업효과에 비해 상대적으로 크다.

마지막으로, 정부가 U-헬스케어 관련산업을 활성화하기 위해 1조원의 예산을 추가 편성하여 이 산업분야에 실제로 투자한다면 최종수요 1조원에 대한 경제적 파급효과는 다음과 같다. U-헬스케어 장비 및 기기제조업의 경우 생산유발효과는 19,210억, 부가가치유발효과는 5,244억원, 피용자보수유발효과는 2,069억원, 영업잉여유발효과는 1,769억원, 생산세유발효과는 43억원, 취업유발효과는 6,144명, 고용유발효과는 4,741명이 발생할 것으로 추정된다. 한편 U-헬스케어 서비스업의 경우 생산유발효과는 17,168억, 부가가치유발효과는 7,974억원, 피용자보수유발효과는 4,565억원, 영업잉여유발효과는 1,675억원, 생산세유발효과는 96억원, 취업유발효과는 15,630명, 고용유발효과는 12,622명이 발생할 것으로 추정된다.

이상의 분석결과를 살펴볼 때, 정부가 산업정책을 실시하는 과정에서 성장정책, 분배정책, 취업 및 고용정책 중 어떤 정책목표를 전략적으로 선택할 것인가에 따라 정부의 산업정책 효과가 달라질 수 있다. 특히 생산유발효과와 부가가치유발효과 및 피용자보수유발효과가 전체산업평균보다 높다는 것은 성장동력산업으로서 U-헬스케어 관련산업에 대한 투자를 통해 경제성장의 속도를 개선할 수 있을 뿐만 아니라, 성장과실로서 근로자들의 가계소득 증대와 정부의 재정수입 확대를 동시에 추구할 수 있는 효과를 기대할 수 있다. 따라서 정부에서는 향후 이러한 산업정책을 목표로 설정할 경우, U-헬스케어 관련산업에 대한 과감한 투자확대 정책을 실시할 필요가 있다.

최근 유례없는 속도와 충격으로 IoT·빅데이터·인공지능 등에 엄청난 변화가 일어나고 있으며, 의

료시스템의 패러다임도 크게 바뀌고 있다. 이러한 변화는 U-헬스케어 관련산업 전반에도 강력한 영향을 줄 것으로 예상되고 있다. 4차 산업혁명이 가져올 산업구조, 취업 및 고용구조, 경제사회시스템의 변화와 신산업의 출현 가능성, 정부·시민사회·기업이 대응해야 할 규제 개혁, 연구개발, 시설·인력투자 등에 대해 보다 명확한 검토가 필요한 때이다. 따라서 4차 산업혁명이 가져올 충격을 흡수할 수 있는 사회시스템의 변화를 반영한 U-헬스케어 관련산업 영역을 새롭게 구축하여 분석하는 작업은 향후 연구의 과제로 남겨두고자 한다.

REFERENCES

1. H.S. Yoo(2011), 'U-Healthcare in Life', Medical Instrument Health Briefing, information, pp.16-18.
2. M.T. Song, S.H. Jang(2011), u-Healthcare : Issue and Research Trends, Health & Welfare Forum, pp.70-86.
3. S.H. Park, H.Y. Park(2009), Strategies for u-Health, G yeonggi Research Institutes. Public Research, Vol.1(4);1-93.
4. H.H. Jung, Y.J. Choi, S.S. lee(2016), The Fourth Industrial Revolution and Change of Health Industry Paradigm, KHIDI, Health Industry Brief, Vol.215;3-28.
5. Bank of Korea(2015), 2013Year Input-Output Statistics, pp.3-204.
6. J.K. Suh(2009), Analyses on the Structure and Economic Effects of Investment in the Korean Health Industry, Daegu Hanyee University, pp.12-13.
7. J.K. Suh, Y.K. Yoo(2008), Economic Effects Analysis of Investment on Health Industry, Korean Health Economic Review, Vol.14(2);93-117.

8. C.K. Lee(2006), Regional Input-Output Analysis, Hakmunsa, pp.52-53.
9. N.H. Kim, I.J. Yun(2008), "U-Health Industry Trends and Spread Effect Analysis", Hana Banking Management Research, Industry Research Series, No.28; p.50.
10. <http://www.uha.or.kr/>
11. Upkar Varshney(2003), Pervasive Healthcare, IEEE Communication, pp.138-140.
12. S.U. Kang, S.H. Lee(2007), "Economic Effect and Growth Strategies for U-Health", Samsung Economic Research, p.44.
13. A. Ghosh(1958), Input-output approach to an allocative system, *Economica*, Vol.25(1);58-64.
14. R.H. Wu, C.Y.Chen(1990), On the Application of Input-Output Analysis to Energy Issues, *Energy Economics*, Vol.12(1);71-76.
15. KHIDI(2008), Middle and Long Term Overall Plan for U-Healthcare Vital, pp.517-526.
16. J.K. Suh(2012), An Analysis on the Economic Effects of the Medical and Measuring Instrument Industry, *The Korean Journal of Health Service Management*, Vol.6(3);219-229.