

KF-X 양산 사업의 경제적 파급효과 분석

설현주*

공군사관학교 시스템공학과

Analysis of the Economic Impacts for KF-X Production Project

Hyeonju Seol

Department of Systems Engineering, Korea Air Force Academy

Abstract : This study aims to analyze how much KF-X production impacts on national economy by measuring economic spread effect based on inter-industry analysis. In order to evaluate the economic impact of KF-X production, we used input-output table of year 2007 of Korea. The results shows that KF-X production induces the production of 3,129 billion won and the value added of 1,206 billion won respectively. Also there are the creation of about 13,208 employment in the industry. The results from this study can be used as a basis for the further research on whether or not KF-X production could be processed.

Key Words : 항공 산업, KF-X 사업, 경제적파급효과, 산업연관분석, 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과

* corresponding author : Hyeonju Seol / Department of Systems Engineering, Korea Air Force Academy / hjseol@afa.ac.kr

* This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

1. 서론

항공 산업은 다른 산업분야와 달리 전기, 전자, 컴퓨터, 재료공학 등 여러 기술의 총체적 집합체로서 기술의 다양함은 물론 다양한 산업과 관련되어 있어 고용 창출 효과가 큰 산업이다(유승훈 외, 2008). 이러한 항공 산업의 특성은 특히 우리나라와 같이 부존자원이 빈약하고 고급인력의 잠재적 공급능력이 큰 경제 구조에서는 기술에 의한 부가가치가 높고 타 산업에 미치는 영향이 크기 때문에 국가 전략 산업으로 채택하기에 충분하며 더 나아가 안보를 고려할 때 매우 중요한 위치를 차지하는 산업이라 할 수 있다(이영수, 여규현, 2008).

항공 산업의 이러한 특성 때문에 미국을 비롯한 주요 선진국들은 국가적인 지원 하에 항공 및 우주 산업 육성을 통하여 타 산업 발전을 선도하고 많은 부가가치를 창출하고 있다. 우리나라도 늦은 감이 있지만 KT-1을 비롯하여 T-50, KUH 등을 직접 개발 생산함으로써 부가가치가 높고 고도의 지식집약 산업이자 고용창출 효과가 높은 선진국형 산업인 항공 산업에 투자를 점차 늘려 가고 있다. 뿐만 아니라 현재 한국형 전투기(KF-X)를 개발에 대한 논란이 한참 진행 중에 있다.

KF-X 사업은 2010년 8월 퇴역한 F-4D를 제외한 우리나라 공군 보유 전투기 450여대 가운데 000여대를 차지하는 노후 F-5를 대체할 목적으로 개발된다. 우리나라 공군은 이미 2002년 당시 2010년 중반에 전력화를 목표로 소요를 제기하였으나, 경제성 측면에서 끊임없는 논란과 기술적 측면에서의 위험 등을 이유로 사업 착수가 지연되어 왔다. 그러나 최근 연구결과에 따르면, T-50 고등훈련기, FA-50 경공격기 등을 통해 KF-16급 개발에 필요한 상당한 기술을 이미 확보했고, 일부 부족한 기술만 국제기술협력으로 개발할 경우 개발비용 등을 줄일 수 있는 것으로 나타났다(산업연구원, 2005). 또한 KF-X 국내 연구 개발 시 F-18급 이상 전투기를 직구매할 때보다 2조원 이상 비용을 절감할 수 있으며, 30년(연평균 200시간 기준)을

사용할 경우 유지비 측면에서 9조원 가량의 이익이 날 것으로 분석하였다. 이에 따라 정부는 2011년부터 2년간 전체 개발비의 2~5% 안팎의 비용으로 탐색개발을 실시하였으며, KIDA, KISTEP 등의 연구기관을 통해 지속적으로 사업의 타당성을 검토하고 있다.

본 연구는 KF-X 개발 사업에 대한 관심 중 하나인 KF-X 양산 사업의 경제적 파급효과를 분석하는데 목적이 있다. 항공 산업이 부가가치가 높고 타 산업과의 높은 연관관계가 높아 고용 창출 효과가 큰 산업임을 KF-X 양산 사업 분석을 통해 살펴볼 예정이다. 이를 위해 본 연구는 2009년 한국은행이 발행한 산업연관표(한국산업개발연구원, 2005)를 바탕으로 한 산업연관분석을 수행하였다. 이를 통하여 KF-X 양산 사업이 타 산업에 미치는 부가가치 유발효과와 생산유발효과 그리고 고용유발효과를 도출함으로써 이 사업을 추진하였을 경우 국민 경제에 미치는 효과를 살펴보았다.

2. 선행 연구

산업연관 분석을 통해서 특정 산업이 야기하는 경제적 파급효과를 살펴보고자 한 많은 연구들이 존재한다. 이러한 연구들이 다루었던 산업 분야로는 광고(유승훈, 2003), 물류(박재운, 원희연, 2008), 관광교통(김한주, 2004), 원자력발전(곽승준 외, 2002), 위성방송(박천일 외, 1999), 해양산업(곽승준 외, 2002), 정보통신산업(유승훈, 2003), 디지털관련산업(방송통신위원회, 2009), 전시산업(Han et al., 2004), 문화산업(Kwak et al., 2005), 폐수(Lenzen & Foran, 2002), 에너지(Ozkan et al., 2004), 자재(Konijn et al., 1997), 건설(Roberto & Tullio, 2003) 등 무수히 많은 산업 분야에서 산업연관 분석을 통한 경제적 파급효과에 대한 분석이 이루어져 왔다.

그러나 이와 달리 항공 산업분야에 대한 산업연관분석은 쉽게 찾아보기 힘들다. 항공 산업분야는 산업연관표상에서 항공운수, 항공운수보조서비스,

항공기제조 산업으로 분류되어 있다. 먼저 항공운수 산업에서 산업연관분석을 이용해서 수행한 연구로는 배기형(2006)의 연구가 있었다. 이 연구에서는 국내 항공운송산업의 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과, 소득유발효과 등을 전반적으로 분석하였다. 이 연구결과 국내 항공운송산업이 국민경제에 미치는 영향이 타 산업에 비해 빈약한 것으로 나타났다.

항공운수보조서비스 산업에 대한 연구로는 해당 산업에 대한 특화된 연구 대신 항공기를 항공제조업으로, 항공운수보조서비스와 항공운송을 항공서비스업으로 분류 및 항공 산업으로 설정하여 분석한 연구가 있었다(이무영, 2008). 이 연구에서는 항공 산업이 국내 산업에서 차지하는 비중의 변화가 거의 없었고, 항공서비스업의 경우는 오히려 위상이 축소되고 있음을 밝혀냈다. 또한 항공제조업의 경우 높은 생산유발효과가 있는 것으로 분석되었으며, 부가가치유발효과에 있어서도 타 산업이 점차 낮아지고 있는 반면 오히려 높아지는 추세에 있음을 도출해 내었다.

항공제조업 분야에 있어서는 한국형헬기개발사업의 경제성 분석 과정에 산업연관분석을 이용한 연구가 있었다(조태환, 정봉구, 2002). 이 연구에서는 산업연관분석을 이용하여 생산유발효과 취업유발효과 부가가치유발효과 등을 살펴보았는데, 전반적으로 제조업 평균보다 낮으며, 자동차, 일반기계, 정밀기기 등 여타 분야에 비해 크게 낮은 수준을 보인 것으로 분석되었다. 본 연구와 보다 유사한 연구로는 FA-50 양산 사업 분석 평가 과정에서 이루어진 연구가 있었다(국방대학교, 2010). 이 연구에서는 FA-50 관련의 시장규모가 국내는 물론 세계에서도 지속적으로 성장할 것으로 예상하였으며, FA-50 양산 시, 나타나는 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과를 실제 예상되는 양산비용을 토대로 도출해 내었다. 본 연구는 앞선 한국형헬기개발사업 및 FA-50 양산 사업과 같이 산업연관분석을 이용하여 KF-X 양산 사업의 경제적 파급효과를 분석하였다. 본 연구가 이들 연구와 동일한

방법에 따라 분석을 수행하였으나, 한국형헬기개발사업에는 항공기 제조가 아니라 항공기 산업 전체를 대상으로 분석을 수행함으로써 항공기 제조 산업의 변화가 타 산업에 영향을 주는 정도를 명확하게 제시 못하였다는 한계가 있다. 또한 FA-50 양산 사업의 경우는 기존 T-50 항공기를 기본으로 훈련용 항공기를 전투용으로 개조하면서 10대 미만의 소량을 대상으로 분석함으로써 미래의 대규모 국책 항공사업의 파급효과를 살펴보는 본 연구와는 규모면에서 분명한 차이가 있다.

3. 산업연관분석의 이론적 배경

3.1 산업연관분석의 기본 원리

항공기를 생산하기 위해서는 엔진, 레이더, 소프트웨어 등이 필요하며, 이러한 요소들을 생산하기 위해서는 다시 철강, 기계부품, 전자장치, 반도체 등이 투입되어야 하고, 이들을 생산하기 위해서는 다시 또 다른 산업에서 생산된 제품이 원재료로 투입되어야 한다. 이처럼 한 산업에서 생산된 상품이 다른 상품의 생산과정에서 원재료로 투입됨으로써 각 산업은 서로 직접적 또는 간접적으로 연관을 맺게 되는데, 이러한 생산 활동에서 생산요소와 기술지식의 산업간 상호 연관관계를 정량적으로 파악하는 분석방법이 산업연관분석(inter-industry analysis), 또는 투입산출분석(input-output analysis)이다.

산업연관분석은 1930년대 후반 레온티에프(Leontief)에 의해 개발된 분석 방법으로, 한 나라 경제의 산업간 상호의존관계를 산업연관표(input-output table)를 토대로 분석한다(한국산업개발연구원, 2005). 산업연관표는 각 산업별로 재화와 용역이 어떤 부분에서 어떤 부문으로 이전되어 사용되는가를 일정한 형식에 의해 정리한 표라고 할 수 있다. 산업연관분석은 산업연관표로부터 산출한 투입계수를 이용하여 도출되는 생산유발효과 등 각종 분석계수를 이용한 경제분석방법이다. 따라서 산업연관분석은 각 산업부문의 원재료 투입구성비를 나타내는 투입계수의 산출로부터 시작된다. 생산유발

계수는 최종수요의 변동에 따른 각 부문의 직간접 생산과급효과를 나타내는 것으로 산업연관분석에서 중심적 역할을 한다.

3.1.1 투입계수표

투입계수표(input coefficient matrix)는 산업연관표의 중간투입과 부가가치로부터 투입계수(input coefficient)와 부가가치계수(value added coefficient)를 계산하여 구성된다. 각 산업 부문에서 재화나 서비스 생산에 사용하기 위하여 다른 부문으로부터 구입한 원재료 및 연료 등 중간투입액을 총 투입액으로 나눈 것이 투입계수이며, 부가가치액을 총 투입액으로 나눈 것이 부가가치계수이다.

<표 1> 산업연관표의 구성

		중간수요				최종수요	수입	총산출액
		1	2	...	n			
중간투입	1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	Y_1	M_1	X_1
	2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	Y_2	M_2	X_2

	n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nn}	Y_n	M_n	X_n
부가가치		V_1	V_2	...	V_n			
총투입액		X_1	X_2	...	X_n			

표 1에서 제1열 즉, 1산업의 중간투입내역 x_{11} , x_{21} , ..., x_{n1} 를 총투입액 X_1 로 나눈 값을 a_{11} , a_{21} , ..., a_{n1} 이라 하면 이것이 투입계수이다. 이는 산업 1에서 생산물 한 단위를 생산하기 위해 필요한 각 산업부문의 중간재의 크기를 나타낸다. 또한, 산업 1의 부가가치 V_1 을 X_1 으로 나눈 것이 부가가치 계수가 된다.

3.1.2 생산유발계수

생산유발계수는 최종수요가 한 단위 증가하였을 때 이를 충족시키기 위하여 각 산업부문에서 직·간접으로 유발되는 생산액 수준을 나타내는 것이다. 소

비, 투자 및 수출 등의 최종수요에 의한 직·간접적인 생산변동 즉 생산유발효과를 계측하는 등의 산업연관표를 이용한 경제 분석을 하고자 할 때 부문수가 적은 단순한 경우에는 앞에서 도출한 투입계수를 이용해서 계산할 수 있지만 부문수가 많아지는 경우 무한히 반복되는 생산유발효과를 투입계수를 이용해서 일일이 계산하는 것은 불가능한 일이다. 따라서 생산유발효과는 산업연관표를 행렬로 표현하고, 역행렬을 이용하여 도출한다. 산업연관표의 내용을 행렬 및 행렬식으로 나타내면 아래식과 같다.

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

$$AX + Y - M = X$$

여기서, A는 투입계수행렬, X는 총 산출액 벡터, Y는 최종수요벡터, 그리고 M은 수입액 벡터를 나타낸다. 이 식을 전개하여 X에 대해서 풀면

$$\begin{aligned} X - AX &= Y - IM \\ (I - A)X &= Y - IM \\ X &= (I - A)^{-1}(Y - IM) \end{aligned}$$

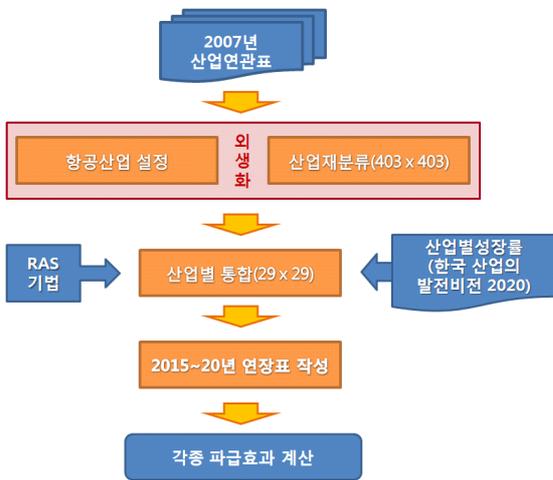
이 되며 이때 역행렬 $(I - A)^{-1}$ 를 생산유발계수, 또는 레온티에프 역행렬이라 한다. I는 주대각 요소가 모두 1이고 그 밖의 모든 요소는 0인 단위행렬을 가리킨다. 생산유발계수는 연립방정식을 푸는 과정에서 계산되는 계수이지만 1단위의 최종수요가 주어지는 경우에 각 산업의 생산에 미치는 직간접의 파급효과를 나타내는 경제적의미를 지니고 있다.

생산유발계수에는 국산과 수입을 구분하여 작성하는 비경쟁수입형 $(I - A^d)^{-1}$ 과 국산과 수입을 구분하지 않는 경쟁수입형 $(I - A)^{-1}$ 의 두 가지 형태가 있다. 경쟁수입형의 경우 산업연관표 중 생산자가격표를 바탕으로 도출되며, 비경쟁수입형의 경우 국산 거래표를 이용하여 계산된다. 그러나 국산과 수입을

구분하지 않는 경우에는 최종수요 증가에 따르는 순수한 국내생산과급효과와 수입으로 인해 해외로 누출되는 부분을 구분할 수 없다. 따라서 최종수요 발생에 따른 국내 생산 과급효과만을 계측하기 위해서는 일반적으로 비경쟁수입형 생산유발계수가 활용되는데 본 연구에서도 이를 이용하였다.

4. KF-X 사업의 과급효과 분석 및 절차

4.1 과급효과 분석 절차



[그림 1] 과급효과 분석 절차

KF-X 양산 사업의 경제적 과급효과를 분석하기 위해서는 KF-X 사업에 대한 산업 분류차원에서 정의가 먼저 요구된다. 항공 산업은 산업연관표의 기본 분류상 제조업내의 항공기와 항공운송, 항공운수보조 서비스로 구분되어 있다. 본 연구의 KF-X 양산 사업은 항공기 제조에 해당됨으로 제조업내의 항공기를 대상 산업으로 정의하고 분석을 수행하였다. 그림 1은 KF-X 양산 사업의 경제적 과급효과 분석 절차를 보여준다.

본 연구는 2009년 한국은행이 발표한 2007년 산업연관표를 바탕으로 과급효과 측정하며, 개별 대상인 KF-X 양산 사업의 타 산업에 대한 과급효과를 보다 정확하게 살펴보기 위하여 KF-X 산업을 외생화한다. 이를 위하여 앞서 언급한 것처럼

KF-X 양산 사업이 항공기 제조이므로 산업연관표상의 항공기를 KF-X산업으로 정의하고 재분류하여 통합된 산업연관표를 도출한다. 이후 KF-X 양산 사업에 대한 특정 시점의 과급효과를 측정하기 위하여 산업연관표를 연장한다. KF-X 양산 사업은 현재 생산중이 아닌 미래의 사업이기 때문에 미래 시점의 과급효과를 파악하기 위하여 산업연관표를 연장하였다. 본 연구에서는 KF-X 양산 사업의 구체적인 일정과 년도 별 생산 비용이 확정되지 않았기 때문에 2015년부터 2020년 사이에 양산이 이루어지는 것으로 가정하였다. 따라서 이에 해당되는 연도별 연장표를 생성하였으며, 이를 위해 각 산업별 성장률을 바탕으로 RAS 기법을 활용하여 2007년도 산업연관표를 연장하였다. 이후 연장된 산업연관표를 바탕으로 KF-X 양산사업의 각종 과급효과를 도출하였다.

4.2 과급효과 분석 방법

4.2.1 외생화에 의한 과급효과 산출

산업연관분석에서는 특정 관심대상 변수를 외생적으로 취급하여 내생적인 경제 부분에 미치는 영향을 쉽게 살펴볼 수 있는데 이를 외생화라고 한다. 외생화 기법을 적용하게 되면, 총수요가 아닌 특정 부문의 산출물이 미치는 영향과 그 산출물이 타 산업을 유발시키는 효과를 보다 명확히 파악할 수 있다(곽승준 외 2002). 이러한 외생화 과정을 거치지 않으면 산업연관표의 특성상 특정 산업 부문, 여기서는 항공기 제조 산업의 변화에 대한 타 산업의 영향을 분석하는 과정에서 해당 산업이 중복되어 계산되는 오류가 발생한다. 본 연구에서도 KF-X 양산 사업에 대한 투자가 타 산업에 대한 과급효과를 보다 정확히 계측하기 위해서 항공기 산업을 외생화하여 분석한다.

분석대상인 항공기 산업(K 부문)을 외생화하여 생산유발효과를 측정하는 식은 아래와 같다. 아래 식은 관심대상인 항공기 산업(K 부문)에 대한 투자가 다른 부문의 생산에 미치는 직간접적인 효과를

나타낸다.

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} A_k^e \Delta X_k$$

여기서, ΔX^e 는 분석대상인 항공기 산업(K 부문)을 제외한 다른 부문의 산출량으로, 항공기 산업(K 부문)의 산출에 영향을 받은 타 부문의 산출 증감량을 나타낸다. A^e 는 투입계수행렬 A에서 항공기 산업(K 부문) 포함된 열과 행을 제외시킨 행렬이며, A_k^e 는 투입계수행렬 A에서 항공기 산업(K 부문)을 나타내는 열벡터 중에서 항공기 산업(K 부문) 원소를 제외한 열벡터이다. ΔX_k 는 항공기 산업(K 부문)의 투자액을 나타낸다.

다음으로, 부가가치유발효과는 다음식을 이용해서 도출하는데, 항공기 산업(K 부문)에 대한 투자가 타 부문의 부가가치에 미치는 효과를 의미한다.

$$\Delta W^e = \hat{V}^e \Delta X^e = \hat{V}^e (I - A^e)^{-1} A_k^e \Delta X_k$$

여기서 \hat{V}^e 는 부가가치계수의 대각행렬에서 항공기 산업(K 부문)의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬이다.

마지막으로, 고용유발효과를 측정하기 위해서는 고용계수(n_i)를 도출해야 한다. 고용계수는 일정기간 동안 생산 활동에 투입된 노동량(N_i)을 총 산출액(X_i)으로 나눈 계수($n_i = N_i/X_i$)로, N_i 는 산업연관표상 부속표에 포함된 고용표를 참조한다. 아래 식은 항공기 산업(K 부문)에 대한 투자가 타 부문의 고용에 미치는 효과를 나타낸다.

$$\Delta N^e = \hat{n}^e \Delta X^e = \hat{n}^e (I - A^e)^{-1} A_k^e \Delta X_k$$

여기서 \hat{n}^e 는 고용계수의 대각행렬에서 항공기 산업(K 부문)의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬이다.

4.2.2 산업 재분류 및 통합

외생화를 통한 산업연관 분석을 수행하기 위해서는 KF-X 관련 산업을 추출하여 독립된 단일 산업으로 분류해야 한다. 2007년 산업연관표는 28개 대분류, 78개 중분류, 168개 소분류, 403개 기본부분으로 구성되어 있다. 앞서 언급했듯이 KF-X 양산 사업은 항공기 제조업에 해당되며, 이는 403개 기본부분 중 하나에 해당된다. 따라서 이를 분리하여 독립된 하나의 산업으로 정의하고 대분류인 28개와 함께 29개의 산업으로 재분류 하였다. 이에 따라 본 연구에서의 산업연관 분석을 위한 산업분류는 표 2와 같다.

<표 2> 산업 재분류 결과

번호	산업	번호	산업
1	농림수산물	16	가구 및 기타제조업제품
2	광산물	17	전력, 가스 및 수도
3	음식료품	18	건설
4	섬유, 가죽제품	19	도소매
5	목재 및 종이제품	20	음식점 및 숙박
6	인쇄, 출판 및 복제	21	운수 및 보관
7	석유, 석탄제품	22	통신 및 방송
8	화학제품	23	금융 및 보험
9	비금속광물제품	24	부동산 및 사업서비스
10	제 1차 금속	25	공공행정 및 국방
11	금속제품	26	교육 및 보건
12	일반기계	27	사회 및 기타서비스
13	전기 및 전자기기	28	기타
14	정밀기기	29	항공기(KF-X)
15	수송장비		

4.2.3 연장표 작성

본 연구의 근간이 되는 산업연관표는 2009년 한국은행이 발행한 2007년 산업연관표이다. 그러나 본 연구에서는 KF-X 양산을 2015년부터 2020년부터 이루어지는 것으로 가정하였다. 따라서 2015년부터 2020년까지 각 해당연도에 해당되는 산업연관표가 필요하며, 앞서 언급했듯이 2007년도 산업연관표를 연장하여 과급효과를 분석하였다. 산업연관표 연장을 위한 몇 가지 기법이 제시되어 왔으

나, 가장 널리 활용되고 있는 것은 RAS기법이다. RAS기법은 1963년 영국 캠브리지 대학의 R. Stone 교수가 제시한 방법으로 기준연도의 투입계수표(A)로부터 예측연도의 투입계수 추정치를 합리적으로 구하기 위하여 예측연도의 중간수요계, 중간투입계, 총산출액을 추계한 후 행변화계수(R)와 열변화계수(S)를 측정하여 예측연도의 중간수요계, 중간투입계에 근사한 값을 얻을 때까지 반복 적용시키는 방법이다

구체적인 과정을 행렬을 이용하여 나타내면 다음과 같다. 기준 연도를 0으로 하고, 목표연도를 1로 표시하자. 기준연도 투입계수행렬 $A(0)$ 를 이용해 목표연도 투입계수행렬 $A(1)$ 을 도출하기 위해서는 목표연도의 총수요(공급) 행렬 $X(1)$, 목표 연도 중간투입행렬 $Z(1)$, 그리고 $Z(1)$ 의 행합행렬과 열합행렬 $U(1), V(1)$ 이 필요하다. 그러면 아래식과 같이 R행렬과 S행렬을 구할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 U_1 &= [A(0)\hat{X}(1)] \\
 \rightarrow R_1 &= \hat{U}(1)(\hat{U}_1)^{-1} \\
 V_1 &= I'[A_1\hat{X}(1)] \\
 \rightarrow S_1 &= \hat{V}(1)(\hat{V}_1)^{-1}
 \end{aligned}$$

이렇게 도출된 R, S 행렬을 이용하여 A(0)행렬을 도출하는 과정은 아래와 같다.

$$\begin{aligned}
 A_2 &= A_1S_1 = R_1A(0)S_1 \\
 A_3 &= R_2R_1A(0)S_1 \\
 A_4 &= R_2R_1A(0)S_1S_2 \\
 &\vdots \\
 A_{2n} &= R_n \dots R_2R_1A(0)S_1S_2 \dots S_n = A(1)
 \end{aligned}$$

이 때, $R = R_n \dots R_2R_1$, $S = S_1S_2 \dots S_n$ 라고 하면 $A(1) = RA(0)S$ 가 성립해 모양이 "RAS"가 되므로, 이 기법을 RAS 기법이라 부른다.

이와 같이 RAS 기법을 적용하기 위해서는 목표연도의 총수요행렬과 중간투입행렬이 필요하다. 그

러나 본 연구의 파급효과 측정 목표연도는 미래 시점인 2015년부터 2020년까지 이므로 실측치가 존재하지 않는다. 따라서 본 연구에서는 각 산업에 대한 미래예측자료로 산업연구원(2005)의 "한국산업의 발전비전 2020"에 제시된 산업별 국내총생산 성장률을 이용하였다. 이를 바탕으로 2015년부터 2020년까지의 각 연도별로 총수요행렬과 중간투입행렬을 도출한 후, 영국 캠브리지 대학 R. Stone 교수가 제시한 RAS 기법절차에 따라 산업연관표 연장표를 도출하였다.

5. KF-X 사업의 경제적 파급효과 분석 결과

5.1 유발계수 도출

4.2.1절의 외생화에 의한 파급효과 산출 방법에 따라 연장된 2015년부터 2020년까지의 각 연도에 대한 각종 유발 계수를 도출하였다. 즉 KF-X 양산 사업이 항공기 산업으로 도입됨에 따라 나타나는 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수를 각각 도출하였다. 각 계수는 KF-X 양산을 위해 항공기 산업에 투자된 투자액 1원 증가($\Delta X_k = 1$)에 따른 다른 산업부문의 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과를 의미한다. 단 고용유발계수는 값이 너무 작으므로, 십억 단위 기준으로 나타내었다. 표 3은 6년간(2015년~2020년) 연도별 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수의 평균값을 보여준다.

<표 3> KF-X 양산 사업관련 유발계수

부 문	생 산 유발계수	부가가치 유발계수	고 용 유발계수
1 농림수산물	0.001883	0.001074	0.008251
2 광산품	0.000278	0.000165	0.003878
3 음식료품	0.003881	0.001097	0.009835
4 섬유, 가죽제품	0.003511	0.001057	0.021682
5 목재 및 종이제품	0.006483	0.001690	0.026695
6 인쇄, 출판 및 복제	0.001135	0.000464	0.009043
7 석유, 석탄제품	0.031347	0.008242	0.005801

부 문	생 산 유발계수	부가가치 유발계수	고 용 유발계수	
8	화학제품	0.042444	0.009082	0.084168
9	비금속광물제품	0.003137	0.000913	0.010187
10	제 1차 금속	0.066026	0.011453	0.065159
11	금속제품	0.054470	0.015785	0.122441
12	일반기계	0.020138	0.005255	0.089242
13	전기및전자기기	0.018335	0.004474	0.060276
14	정밀기기	0.003175	0.000832	0.021612
15	수송 장비	0.003604	0.000846	0.006963
16	가구/기타제조업제품	0.002589	0.000739	0.009802
17	전력, 가스 및 수도	0.016432	0.006126	0.026544
18	건설	0.002913	0.001266	0.023495
19	도소매	0.042294	0.025060	0.043144
20	음식점 및 숙박	0.008292	0.003354	0.195404
21	운수 및 보관	0.025189	0.010205	0.368572
22	통신 및 방송	0.015590	0.007085	0.054929
23	금융 및 보험	0.025157	0.014594	0.133743
24	부동산/사업서비스	0.092960	0.063572	0.671722
25	공공행정 및 국방	0.000162	0.000110	0.001458
26	교육 및 보건	0.004271	0.002903	0.058517
27	사회 및 기타서비스	0.007051	0.003552	0.067858
28	기타	0.018667	0.000000	0.000000
합 계	0.521415	0.200997	2.200425	

KF-X 양산 사업 수행 시 부동산 및 사업서비스 산업에서 가장 생산유발 효과가 큰 부분으로 나타났으며, 제 1차 금속산업, 금속산업, 화학제품, 도소매 산업 순으로 생산유발효과가 큰 것으로 분석되었다. 부가가치유발효과를 살펴보면, 생산유발효과와 마찬가지로 부동산 및 사업서비스 산업에서 부가가치유발효과가 가장 큰 것으로 나타났다. 다음으로 도소매 산업의 부가가치유발효과가 큰 것으로 나타났으며, 이후 금속제품, 금융 및 보험, 제1차 금속 산업 순으로 분석되었다. 마지막으로 고용유발효과를 살펴보면, 생산유발효과 및 부가가치유발효과에서와 마찬가지로 부동산 및 사업서비스 분야에서 가장 높

은 효과를 보이고 있으며, 운수 및 보관, 음식점 및 숙박, 금융 및 보험 그리고 금속제품 산업분야 순으로 고용유발효과가 높은 것으로 분석되었다.

5.2 경제적 파급효과

본 연구에서는 KF-X 양산 사업이 2015년도부터 2020년 사이에 수행되는 것으로 가정하였다. 이를 바탕으로 5.1절에서 각종 유발효과계수를 도출함으로써 KF-X 양산 사업이 타 산업에 미치는 파급효과에 대하여 대략적인 경향에 대하여 살펴보았다. 본 절에서는 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과가 실제 얼마나 일어나는지를 구체적으로 살펴보기 위하여 KF-X 양산 사업의 투입 비용을 고려한 경제적 파급효과를 분석하였다.

KF-X 양산 사업이 실제 실현되면 우리나라 공군이 운영 중인 000여 대에 달하는 노후 F-5를 대체하기 위하여 120여대를 생산할 계획이다. 그리고 KF-X 개발 타당성을 분석한 선행연구결과에 따르면 KF-X 대당 양산 단가를 502억으로 추정하였다. 이러한 사실의 바탕 하에 본 연구에서는 2015년부터 2020년까지 6년간 매년 20대씩의 KF-X를 생산하는 것으로 가정하였다. 이는 2010년 불변가 기준으로 매년 약 1조 4억에 달하는 비용을 투입하는 것을 의미하며, 6년간 총 6조 24억에 해당된다. 또한 모든 비용이 순수하게 국내에만 투자되는 것으로 가정하였다.

2015년부터 2020년까지 도출한 각 계수들은 투자액 1단위당 유발효과를 나타낸 것으로 투자액의 크기를 고려하지 않은 유발효과이다. 따라서 연도별 도출한 계수에 투자액(ΔX_k)을 곱하면 그에 따른 연도 별 파급효과를 예측할 수 있다. 본 연구에서 분석한 경제적 파급효과는 2010년도 기준 불변가를 기준으로 분석하였으며 표 4는 이에 대한 결과를 보여준다.

표 4의 결과에 따르면, 불변가 기준으로 총 6조 24억 원의 KF-X 양산비를 투입하였을 경우, 타 산업에 미치는 생산유발효과는 약 3조 1,300억 원에 다다르며, 부가가치유발효과는 1조 2,000억 원에

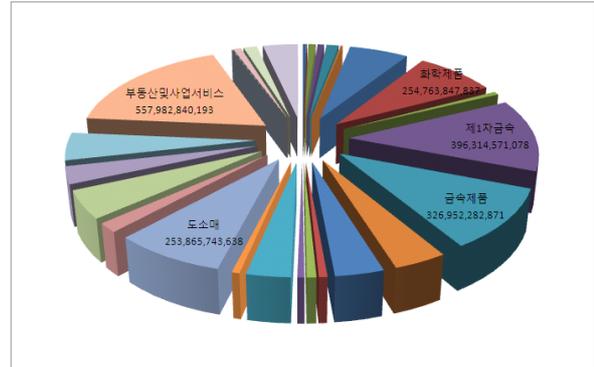
이르는 것으로 나타났다. 또한 6년간 총 13,208명의 고용효과를 유발하는 것으로 분석되었다.

<표 4> KF-X 양산 사업의 파급효과 분석 결과

부 문	생 산 유발효과 (백만원)	부가가치 유발효과 (백만원)	고 용 유발효과 (명)
1 농림수산물	11,305	6,447	50
2 광산품	1,669	987	23
3 음식료품	23,296	6,585	59
4 섬유, 가죽제품	21,074	6,344	130
5 목재 및 종이제품	38,913	10,143	160
6 인쇄, 출판 및 복제	6,809	2,785	54
7 석유, 석탄제품	188,158	49,472	35
8 화학제품	254,763	54,513	505
9 비금속광물제품	18,830	5,478	61
10 제 1차 금속	396,314	68,746	391
11 금속제품	326,952	94,748	735
12 일반기계	120,874	31,544	536
13 전기및전자기기	110,055	26,857	362
14 정밀기기	19,059	4,996	130
15 수송 장비	21,635	5,077	42
16 가구/기타제조업제품	15,543	4,436	59
17 전력, 가스 및 수도	98,633	36,771	159
18 건설	17,483	7,599	141
19 도소매	253,865	150,420	259
20 음식점 및 숙박	49,772	20,129	1,173
21 운수 및 보관	151,191	61,256	2,212
22 통신 및 방송	93,575	42,528	330
23 금융 및 보험	151,000	87,599	803
24 부동산/사업서비스	557,982	381,583	4,032
25 공공행정 및 국방	970	660	9
26 교육 및 보건	25,636	17,426	351
27 사회 및 기타서비스	42,324	21,320	407
28 기타	112,048	0	0
합 계	3,129,741	1,206,462	13,208

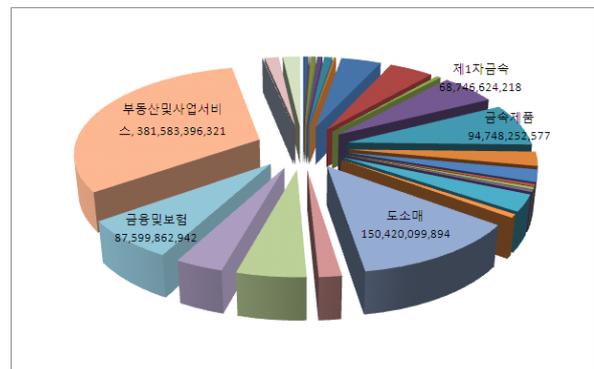
그림 2는 표 4의 내용 중 생산유발효과를 도식화한 것이다. 가장 생산유발효과가 많은 산업은 부동산 및 사업서비스 분야로 약 5,580억 원에 이르며, 다음으로는 제 1차 금속으로 3,960억 원의 생산유발효과를 보이고 있다. 금속제품 분야도 3천억 원이 넘는 것을 알 수 있으며, 화학제품과 도소매 분야도

약 2,500억 원대의 생산유발효과를 보이는 것으로 분석되었다.



[그림 2] KF-X 양산 사업의 생산유발효과(단위 : 원)

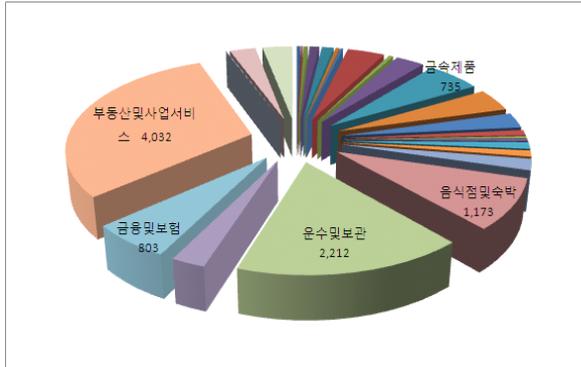
그림 3은 부가가치유발효과를 제시한 것으로, 생산유발효과를 도식화한 것으로, 가장 부가가치유발효과가 높은 분야는 생산유발효과에서와 마찬가지로 부동산 및 사업서비스로 약 3,816억의 효과가 있는 것으로 분석되었다. 다음으로 도소매 산업분야로 약 1,500억 원의 부가가치효과가 있는 것으로 나타났으며, 금속제품, 금융 및 보험, 제 1차 금속 분야가 각각 약 947억, 약 876억, 약 687억 원의 부가가치유발효과가 있는 것으로 도출되었다.



[그림 3] KF-X 양산 사업의 부가가치유발효과(단위 : 원)

그림 4는 고용유발효과를 보여주는 것으로 표 4에서도 알 수 있듯이, 13,208명의 고용효과를 보이는데 이중에서 부동산 및 사업서비스 분야에서 가장 많은 4,032명의 고용이 창출되고, 운수 및 보관 분야에서 2,212명, 음식점 및 숙박에서 1,173명,

금융 및 보험에서 803명, 금속제품 분야에서 735명의 순으로 고용유발효과가 큰 것으로 분석되었다.



[그림 4] KF-X 양산 사업의 고용유발효과(단위 : 원)

6. 결론

본 연구는 KF-X 개발상의 중요 이슈 중 하나인 양산사업의 경제성을 살펴보고자 하였다. 이를 위해 가장 보편적으로 인정되고 사용되는 산업연관분석 방법을 사용하였으며, 미래에 발생하는 KF-X 양산사업의 파급효과를 산출하기 위하여 RAS 모형을 통해 2015년부터 2020년까지 산업연관표의 연장표를 작성하고 이를 토대로 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과를 살펴보았다. 연구결과 전체적인 경제적 파급효과를 볼 수 있는 불변가 기준으로 3조 1,300억 원의 생산유발효과와 1조 2,000억 원의 부가가치유발효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 13,208명의 고용유발효과가 있는 것으로 분석되었다.

이러한 결과는 향후 KF-X 양산 사업에 착수 시 미래에 발생할 수 있는 경제적 파급효과를 가늠하는데 있어 매우 유용하리라 판단된다. 또한 서론에서 언급했듯이 실제 분석 결과 항공 산업이 타 산업과의 높은 연관관계를 가지고 있어 부가가치가 높고 고용창출 효과가 큰 사업임을 확인할 수 있다. 그러나 본 연구의 결과가 이와 같은 가치 있음에도 불구하고 정책적 판단 근거로 활용하기에는 다음과 같은 문제가 있다. 첫째, 양산 단가는 체계개발 이후에 보다 정확해 질수 있기 때문에 현 시점의

추정치로 바탕으로 분석한 결과는 상당한 오차가 발생할 가능성이 크다. 둘째, 본 연구가 가정된 개발 시기 및 기간이 실제와 큰 차이가 있을 수 있다. 따라서 이로 인해 발생하는 경제적 파급효과의 오차를 충분히 고려해야 한다. 셋째, 분석측면에서 볼 때 우리나라의 경우 항공산업이 미미하고 KF-X와 같은 대규모 본격적인 항공기 개발 프로젝트나 산업의 전례가 거의 없기 때문에 기존의 산업연관관계데이터를 그대로 적용하는 것은 분명한 한계가 있다. 따라서 향후 KT-X 사업이 보다 구체화되어 추가적인 연구를 수행할 때 선진국의 사례 등을 분석하여 이에 따른 적절한 보정을 반영해야 보다 의미 있는 연구가 될 것으로 판단된다. 끝으로 시스템엔지니어링 관점에서 볼 때, 우리나라는 무기체계 획득 시 효율적인 사업관리를 위해 시스템엔지니어링에 관한 절차를 적용토록 하고 있다(변형균, 이상우, 2012). 이의 과정에서 중요한 고려요소중의 하나가 비용 대 효과분야이며 효과 요소 중 하나가 경제적 파급효과이다. 본 연구에서 제안한 산업연관분석 적용절차는 시스템엔지니어링 관점에서 기본적인 접근은 충족하나, 시스템엔지니어링적 어프로치의 완벽성을 위해서는 경제적 파급효과 분석을 산업연관분석 뿐만 아니라 경제성장 모형, 연구개발자본 모형(R&D capital model), 산업간 연구개발 파급효과(inter-industry R&D spillover) 등 다양한 관점에서 함께 검토되어야 할 것이다.

7. 참고 문헌

1. 광승준, 유승훈, 유태호, “원자력발전의 산업 파급효과 분석 : 투입산출분석을 이용하여”, 경제학연구, 제50권 제3호, 2002
2. 광승준, 유승훈, 장정인, “산업연관분석을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과 분석”, 해양정책연구, 제17권 1호, 2002.
3. 국방대학교, FA-50 양산 사업분석평가, 2010.
4. 김한주, “관광교통업의 경제적 파급효과 분석 : 산업연관모델 중심으로”, 한국항공경영학

- 회지 제2권 2호, 2004.
5. 박재운, 원희연, “우리나라 물류산업의 산업 연관관계를 통해 본 국민경제 기여도분석-총수급 분해모형을 중심으로”, 경제연구 제2권 2호, 한국항공경영학회, 2008.
 6. 박천일, 신흥균, 안석환, 안재경, 이덕주, “위성방송의 경제적 파급효과 분석 및 방송 산업 구조조정 방향에 관한 연구”, 정보사회연구, 제11권 1호, 1999.
 7. 방송통신위원회, 디지털 전환의 경제적 파급효과 분석, 2008.
 8. 변형균, 이상우, “수리온헬기 개발사업에서 시스템 엔지니어링 및 사업성과관리 기법 적용 사례연구, 시스템엔지니어링 학술지, 제 8 권 1호, 2012.
 9. 배기형, “항공운송산업의 국민경제 파급효과 분석”, 한국항공운항학회지, 제14권 제3호. 2006.
 10. 산업연구원, 한국산업의 발전비전 2020 프로젝트, 2005.
 11. 유승훈, “정보통신산업의 국민경제적 산업파급 효과 분석”, Telecommunications Review, 제13권 제3호, 2003.
 12. 유승훈, 임응순, 구세주, “광고 산업의 국민 경제적 산업파급효과 분석”, 광고연구, 2008.
 13. 이무영. “우리나라 항공기부품산업의 현황과 육성방안” 2008
 14. 이영수, 여규현, “투입산출모형을 통한 항공 산업의 경제적 파급효과 분석”, 한국항공운항학회지, 제16권 제 3호, 2008.
 15. 조태환, 정봉구. “한국 항공 산업의 현재와 당면한 기술혁신 과제” 2002
 16. 한국산업개발연구원, 한국형헬기개발사업 (KHP)의 경제성 분석, 2005
 17. 한국은행, 2007년 산업연관표, 2009
 18. Han, S. Y., Yoo, S. H., and Kawk, S. J. “The role of Four Electric Power Sections in the Korean National Economy : An input-output Analysis. Energy Policy”, 32, 2004.
 19. Kwak, S. J., Yoo, S. H., and Chang, J. I., “Role of Maritime Industry in the Korean National Economy : An input-output analysis”, Maritime Policy, 29, 2005.
 20. Lenzen, M., and Foran, B., “An input-output analysis of Australian water usage”, Water Policy, Vol. 3, No. 4, 2001.
 21. Ozkan, B., Akcaoz, H., and Fert, C., "Energy input-output analysis in Turkish agriculture" Vol. 29, No. 1, 2004.
 22. Konijn, P., de Boer, S., and van Dalen, J., "Input-output analysis of material flows with application to iron, steel and zinc" Structural Change and Economic Dynamics, Vol. 8, No. 1. 1997.
 23. Roberto, P, and Tullio G, “An input-output analysis of the construction sector in highly developed economies”, Construction Management and Economics, Vol. 21. No. 3, 2003.

부 록

부록 1. KF-X 양산 사업에 따른 생산유발계수

부 문		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	평 균
1	농림수산물	0.001947	0.001919	0.001892	0.001875	0.001847	0.001820	0.001883
2	광산품	0.000307	0.000295	0.000284	0.000272	0.000261	0.000251	0.000278
3	음식료품	0.003958	0.003924	0.003890	0.003873	0.003839	0.003803	0.003881
4	섬유, 가죽제품	0.003603	0.003571	0.003540	0.003484	0.003451	0.003417	0.003511
5	목재 및 종이제품	0.006765	0.006663	0.006562	0.006404	0.006302	0.006201	0.006483
6	인쇄, 출판 및 복제	0.001184	0.001164	0.001144	0.001124	0.001105	0.001085	0.001135
7	석유, 석탄제품	0.031418	0.031422	0.031420	0.031298	0.031277	0.031249	0.031347
8	화학제품	0.041894	0.042172	0.042448	0.042466	0.042716	0.042964	0.042444
9	비금속광물제품	0.003063	0.003094	0.003125	0.003150	0.003181	0.003211	0.003137
10	제 1차 금속	0.065271	0.065652	0.066033	0.066054	0.066400	0.066746	0.066026
11	금속제품	0.053660	0.054056	0.054452	0.054517	0.054884	0.055252	0.054470
12	일반기계	0.019894	0.020014	0.020134	0.020154	0.020261	0.020368	0.020138
13	전기및전자기기	0.018219	0.018280	0.018340	0.018340	0.018391	0.018442	0.018335
14	정밀기기	0.003141	0.003157	0.003173	0.003179	0.003193	0.003208	0.003175
15	수송 장비	0.003543	0.003576	0.003609	0.003603	0.003633	0.003662	0.003604
16	가구 및 기타제조업제품	0.002709	0.002663	0.002619	0.002560	0.002515	0.002471	0.002589
17	전력, 가스 및 수도	0.016140	0.016276	0.016411	0.016462	0.016589	0.016714	0.016432
18	건설	0.002954	0.002940	0.002926	0.002901	0.002885	0.002869	0.002913
19	도소매	0.043356	0.043022	0.042685	0.041931	0.041568	0.041202	0.042294
20	음식점 및 숙박	0.008377	0.008349	0.008319	0.008270	0.008236	0.008201	0.008292
21	운수 및 보관	0.023215	0.024006	0.024820	0.025508	0.026355	0.027226	0.025189
22	통신 및 방송	0.014476	0.014914	0.015362	0.015791	0.016258	0.016736	0.015590
23	금융 및 보험	0.024622	0.024840	0.025057	0.025259	0.025474	0.025687	0.025157
24	부동산 및 사업서비스	0.093486	0.093325	0.093149	0.092808	0.092604	0.092387	0.092960
25	공공행정 및 국방	0.000174	0.000169	0.000163	0.000160	0.000155	0.000150	0.000162
26	교육 및 보건	0.004334	0.004314	0.004293	0.004252	0.004229	0.004205	0.004271
27	사회 및 기타서비스	0.006837	0.006922	0.007005	0.007096	0.007181	0.007266	0.007051
28	기타	0.018362	0.018497	0.018628	0.018716	0.018840	0.018960	0.018667
	합계	0.516908	0.519199	0.521486	0.521507	0.523633	0.525757	0.521415

부록 2. KF-X 양산 사업에 따른 부가가치유발계수

부 문		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	평균
1	농림수산물	0.001111	0.001095	0.001079	0.001069	0.001054	0.001038	0.001074
2	광산물	0.000181	0.000174	0.000168	0.000161	0.000155	0.000149	0.000165
3	음식료품	0.001119	0.001109	0.001100	0.001095	0.001085	0.001075	0.001097
4	섬유, 가죽제품	0.001085	0.001075	0.001066	0.001049	0.001039	0.001029	0.001057
5	목재 및 종이제품	0.001763	0.001737	0.001711	0.001669	0.001643	0.001617	0.001690
6	인쇄, 출판 및 복제	0.000484	0.000476	0.000468	0.000460	0.000452	0.000444	0.000464
7	석유, 석탄제품	0.008261	0.008262	0.008261	0.008229	0.008224	0.008216	0.008242
8	화학제품	0.008964	0.009024	0.009083	0.009087	0.009140	0.009193	0.009082
9	비금속광물제품	0.000891	0.000900	0.000909	0.000916	0.000925	0.000934	0.000913
10	제 1차 금속	0.011322	0.011388	0.011454	0.011458	0.011518	0.011578	0.011453
11	금속제품	0.015550	0.015665	0.015780	0.015799	0.015905	0.016012	0.015785
12	일반기계	0.005192	0.005223	0.005254	0.005260	0.005288	0.005316	0.005255
13	전기 및 전자기기	0.004446	0.004461	0.004476	0.004475	0.004488	0.004501	0.004474
14	정밀기기	0.000824	0.000828	0.000832	0.000833	0.000837	0.000841	0.000832
15	수송장비	0.000832	0.000839	0.000847	0.000846	0.000852	0.000859	0.000846
16	가구 및 기타제조업제품	0.000773	0.000760	0.000747	0.000731	0.000718	0.000705	0.000739
17	전력, 가스 및 수도	0.006017	0.006068	0.006118	0.006137	0.006185	0.006231	0.006126
18	건설	0.001284	0.001278	0.001272	0.001261	0.001254	0.001247	0.001266
19	도소매	0.025689	0.025491	0.025292	0.024845	0.024630	0.024413	0.025060
20	음식점 및 숙박	0.003388	0.003377	0.003365	0.003345	0.003331	0.003317	0.003354
21	운수 및 보관	0.009406	0.009726	0.010056	0.010335	0.010678	0.011031	0.010205
22	통신 및 방송	0.006579	0.006778	0.006982	0.007177	0.007389	0.007606	0.007085
23	금융 및 보험	0.014284	0.014411	0.014536	0.014654	0.014778	0.014902	0.014594
24	부동산 및 사업서비스	0.063932	0.063821	0.063701	0.063468	0.063329	0.063180	0.063572
25	공공행정 및 국방	0.000118	0.000115	0.000111	0.000109	0.000105	0.000102	0.000110
26	교육 및 보건	0.002946	0.002932	0.002918	0.002890	0.002874	0.002859	0.002903
27	사회 및 기타서비스	0.003444	0.003487	0.003529	0.003575	0.003618	0.003660	0.003552
28	기타	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	합계	0.199885	0.200501	0.201115	0.200931	0.201493	0.202055	0.200997

부록 3. KF-X 양산 사업에 따른 고용유발계수(*10억 기준)

부 문		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	평균
1	농림수산물	0.008530	0.008409	0.008287	0.008212	0.008093	0.007974	0.008251
2	광산물	0.004275	0.004111	0.003953	0.003788	0.003642	0.003501	0.003878
3	음식료품	0.010030	0.009944	0.009857	0.009815	0.009727	0.009637	0.009835
4	섬유, 가죽제품	0.022250	0.022055	0.021859	0.021516	0.021310	0.021103	0.021682
5	목재 및 종이제품	0.027857	0.027438	0.027022	0.026369	0.025950	0.025536	0.026695
6	인쇄, 출판 및 복제	0.009440	0.009280	0.009120	0.008963	0.008806	0.008650	0.009043
7	석유, 석탄제품	0.005814	0.005815	0.005815	0.005792	0.005788	0.005783	0.005801
8	화학제품	0.083079	0.083630	0.084178	0.084213	0.084709	0.085200	0.084168
9	비금속광물제품	0.009945	0.010046	0.010148	0.010229	0.010328	0.010428	0.010187
10	제 1차 금속	0.064414	0.064789	0.065166	0.065187	0.065528	0.065869	0.065159
11	금속제품	0.120619	0.121509	0.122401	0.122546	0.123372	0.124198	0.122441
12	일반기계	0.088164	0.088696	0.089226	0.089314	0.089791	0.090264	0.089242
13	전기및전자기기	0.059892	0.060093	0.060292	0.060290	0.060461	0.060628	0.060276
14	정밀기기	0.021382	0.021490	0.021596	0.021638	0.021736	0.021832	0.021612
15	수송장비	0.006845	0.006909	0.006973	0.006960	0.007018	0.007075	0.006963
16	가구 및 기타제조업제품	0.010253	0.010082	0.009913	0.009689	0.009521	0.009354	0.009802
17	전력, 가스 및 수도	0.026073	0.026292	0.026510	0.026592	0.026797	0.027000	0.026544
18	건설	0.023830	0.023719	0.023604	0.023403	0.023274	0.023140	0.023495
19	도소매	0.044227	0.043887	0.043543	0.042774	0.042403	0.042030	0.043144
20	음식점 및 숙박	0.197402	0.196746	0.196045	0.194884	0.194091	0.193257	0.195404
21	운수 및 보관	0.339688	0.351274	0.363186	0.373247	0.385648	0.398392	0.368572
22	통신 및 방송	0.051005	0.052549	0.054127	0.055637	0.057286	0.058969	0.054929
23	금융 및 보험	0.130899	0.132062	0.133214	0.134288	0.135432	0.136564	0.133743
24	부동산 및 사업서비스	0.675525	0.674357	0.673089	0.670626	0.669153	0.667584	0.671722
25	공공행정 및 국방	0.001569	0.001520	0.001471	0.001442	0.001397	0.001353	0.001458
26	교육 및 보건	0.059381	0.059104	0.058818	0.058250	0.057936	0.057615	0.058517
27	사회 및 기타서비스	0.065800	0.066610	0.067416	0.068288	0.069108	0.069926	0.067858
28	기타	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	합계	2.168185	2.182416	2.196828	2.203953	2.218304	2.232862	2.200425