

항공안전기술개발이 미치는 경제적 파급효과에 대한 연구

Investigating the Economic Effects of Aviation Safety Technology Development

박진우, 서해중
한국항공대학교 경영학과

Jin-Woo Park, Hae-Jong Seo
Korea Aerospace University, Department of Business
Administration

요약

본 연구는 항공안전기술개발에 따른 경제적 파급효과를 분석하는데 초점을 두고 수행되었다. 항공안전기술개발 중점과제들인 항공사고방지 및 피해절감기술 개발, 항공운항안전 및 평가 기술개발, 항공기 안전인증기술 개발, 항공기급 BASA 시범사업 추진에 따른 사회·경제적 파급효과를 추정하였다. 항공안전기술개발의 파급효과를 분석하고자 비용편익분석의 기본이론을 사용한 전문가 설문조사를 실시하였고, 분석 결과 항공안전기술개발은 과학기술적 효과, 산업·경제적 효과 또한 기타 긍정적 효과를 불러왔으며, 항공안전기술개발에 따른 편익이 비용보다 더 큰 것으로 분석되었다.

Abstract

This research was conducted to investigate the economic effects of aviation safety technology development. The important subjects of aviation safety technology development, aviation accident prevention and damage reduction technique, aircraft safety certification development, BASA promotion in an aircraft class, were included to investigate the economic effects. The survey technique using Benefit-Cost Analysis was performed and the results showed that aviation safety technology development brought scientific technique effect, industrial and economic effect, and the rest effects. Also, the benefits from aviation safety technology development were much greater than the costs.

I. 서론

세계항공운송시장에서 차지하는 우리나라의 국가적 위상과 지위는 항공운송실적이 2004년 기준으로 188개 ICAO 회원국 중 전체 8위, 여객(RPK 기준) 12위, 화물(RTK 기준) 5위, 2006년 기준으로 대한항공이 국제선 화물(RTK 기준) 세계 1위, 인천국제공항이 공항서비스 분야 세계 1위로 높으나, 이에 비해 항공안전기술 분야에 대한 국가적인 R&D 투자는 그동안 매우 제한적으로 이루어져 오고 있다.

국내 항공안전기술 분야는 해외시설 도입·설치에 국한되어 기술개발 투자가 미약한 실정인바, 기반기술, 상용화기술, 구축기술, 시험평가기술, 안정화기술, 인증기술과 운용기술 등 시스템 전반에 대한 체계적인 기술개발이 필요한 시점에 이르고 있다.

항공교통은 인적·물적 교류의 가장 중요하고 효율적인 수단으로 국가산업의 경쟁력과 성장을 좌우하는 핵심 인프라로

작용하고 있다. 따라서 항공안전기술개발을 통한 국가적인 항공안전시스템의 구축은 국민의 안전 확보 차원을 넘어 국가경쟁력 제고와 생존경쟁에서 우위를 가능케 하는 국가의 기본서비스이다.

본 연구는 항공안전기술개발에 따른 경제적 효과를 분석하는데 초점을 두고 진행하였다. 본 연구를 통해 항공안전기술개발 중점과제들인 항공사고방지 및 피해절감기술 개발, 항공운항안전 및 평가 기술개발, 항공기 안전인증기술 개발, 항공기급 BASA 시범사업 추진에 따른 사회·경제적 파급효과를 추정하고자 하였다.

본 연구는 항공안전기술개발사업의 경제적 효과를 폭넓게 분석함으로써 당해 사업의 타당성을 검토하고, 항공안전기술개발 사업에 대한 타당성을 사전적으로 파악함으로써 향후 추진 가능성이 높은 항공안전기술의 부문별 개발계획의 참고자료로 활용토록 하는데 그 목적이 있다.

II. 항공안전기술개발 사업의 개요

1. 사업의 비전

항공안전기술개발 사업의 비전은 항공안전을 제도적·체계적으로 관리하여 선진국 최고수준으로 사고피해를 저감하고, 항공안전을 종합평가·관리할 수 있는 시험평가 인프라를 구축하여 항공운송에 대한 대 국민신뢰도 및 국외 신뢰도를 향상시키며, 범 국가적 항공안전종합체계 구축을 통한 세계수준의 항공안전을 확보하여 2020년까지 세계 항공안전 5대 선진국에 진입하는데 있다.

2. 사업의 목표

항공안전기술개발 사업의 목표는 세계 중하위권의 국내 항공안전 수준을 선진국 수준으로 향상시키기 위해 필요한 항공안전관리시스템·항공사고방지 및 피해절감기술개발·항공운항 안전 및 평가기술 개발·항공기 안전인증기술을 개발하여 국가 항공종합안전시스템을 구축하고 항공기급 BASA 시범사업을 수행하는데 있다. 이를 통해 21C 동북아 항공중심국 및 항공선진국 진입을 목표로 G-10수준의 범국가적 항공종합안전시스템을 구축하며, 국제수준의 항공안전성 인증체계 기술을 확보하는 것이 사업의 목표이다.

3. 사업의 기대효과 및 전망

항공안전기술개발 사업의 기대효과는 다음과 같다. 첫째, 기술개발을 통한 국민안전증진이다. 항공안전을 제도적·체계적으로 관리하여 항공사고를 선진국 최고수준(10만 비행회수당 0.05건)으로 저감시키고, 항공사고 사망률/사고율(비행거리 기준)을 선진국 수준으로 저감시킬 수 있다. 둘째, 재해 및 안전사고를 저감시킬 수 있다. 셋째, 항공안전기술개발은 국가 원천기술확보 및 산업부가가치 창출에 크게 기여할 수 있다. 넷째, 대형 항공사고예방으로 인명, 재산피해 및 복구비용 절감할 수 있고, 범국가적 항공안전종합체계 구축을 통한 세계수준의 항공안전을 확보하여 2020년까지 세계 항공안전 5대 선진국에 진입할 수 있다. 다섯째, 국제민간항공기구(ICAO)의 항공안전감사 및 미연방항공청(FAA)의 항공안전평가시 기술지원 및 항공안전의무사항을 이행하여, 국가 항공안전수준의 지속적 유지와 향상을 통한 국가 신인도 제고 및 국가 경쟁력 향상에 기여할 수 있다.

4. 사업의 내용

항공안전기술개발 사업의 기간은 1단계가 2007년 ~ 2011년, 2단계가 2012년 ~ 2016년까지로 총 사업비는 1,774억원이다[1]. 본 사업의 중점추진분야는 항공교통안전 주요분야에

서 핵심 및 응용기술 개발 추진, 제 인증체계 구축을 위한 BASA 체결지원 시범사업 추진이다. 또한 본 사업은 항공안전관리시스템 구축, 항공사고방지 및 피해저감기술 개발, 항공운항 안전 및 평가기술 개발, 항공기 안전인증기술개발, 항공기급BASA체결을 주 내용으로 하고 있다.

III. 항공안전기술개발의 경제성 분석

1. 경제적 효과의 분석방법

사회과학 연구에 있어 경제성 분석을 위한 방법론은 그 동안 다양하게 개발되어 이용되어 오고 있음. 특히 일정규모의 투자(inputs)에 따른 산출(outputs)의 비교방법으로 경제성 여부를 파악하기 위해 이용되는 대표적인 방법들은 비용효과 분석(Cost-effectiveness analysis), 산업연관효과 분석, 대체비용 추정기법, 재무분석기법(Financial Analysis Methods) 등이 있다[2].

일반적으로 널리 이용되는 계량적 분석방법을 적용하기 위해서는 투입-산출, 현금유출(cash inflow)-현금유출(cash outflow)을 측정할 수 있는 화폐단위나 지표가 필요하다. 그러나 항공안전기술개발사업은 일정한 규모의 투자로 인해 현금유출이 사전적으로 정해지는데 비해 그 경제적 효과는 유·무형으로 나타날 뿐 아니라 이를 측정할 수 있는 지표의 이용이 현실적으로 불가능하다. 또한 분야별로 기대되는 경제적 효과가 장·단기에 걸쳐 나타날 수 있다. 과거 자료나 경험이 없는 새로운 사업에 대한 경제성 분석에 널리 이용되는 분석방법으로는 시나리오분석(scenario analysis), 델파이법(Delphi technique), 가상가치분석법(CVM) 등이 널리 이용되고 있다. 이 가운데 본 분석에서는 델파이 기법을 일부 응용하여 전문가집단을 표본으로 하는 설문조사(field survey) 방식을 이용하였다. 즉, 사전적으로 항공안전에 대한 설문을 이해할 수 있는 모집단을 정하고, 각 세부집단별로 표본을 할당하는 계층화된 방법으로 표본을 구성한 다음 설문조사를 실시하였다.

2. 연구모형

본 연구에서는 항공안전기술개발의 경제적 효과 분석이라는 연구목적에 효율적으로 달성하기 위하여 연구모형을 [그림 1]과 같이 제시하였다. 연구모형은 항공안전기술개발의 영향변수별로 각각 경제적 및 사회적 편익, 경제적 및 사회적 비용 항목들을 설정하고, 이들 항목들에 대한 분석을 평균값 또는 표준편차를 이용하여 계량화하는 방식을 통하여 편익과 비용의 비교를 가능하게 하였다. 본 연구에서 제시된 연구모형은 항공안전기술개발이 미치는 영향을 비교적 광범위하게 접근한 기법으로서 비용편익분석(Benefit-Cost Analysis)이 이론

적으로 근거를 제공하고 있다.



▶▶ 그림 1. 연구모형

3. 설문 및 표본구성

항공안전기술개발의 경제적 사전 타당성 검토를 위해 본 연구에서는 설문조사를 실시하였다. 항공운송산업 분야의 전문가를 표본으로 구성하여 항공안전기술개발 중점과제인 항공 사고방지 및 피해절감기술 개발, 항공운항안전 및 평가 기술개발, 항공기 안전인증기술 개발, 항공기급 BASA 시범사업 추진에 따른 경제적 편익 및 비용에 대한 설문을 실시하여 항공안전기술개발의 경제적 사전 타당성 검토를 위한 분석 자료로 사용하였다.

본 조사연구는 기술개발의 경제성을 확인하기 위한 설문조사방법에 따르고 있으므로 항공 및 항공안전에 대한 기초적인 지식을 갖춘 표본을 대상으로 하는 것이 바람직하다. 따라서 설문조사를 위한 표본은 항공안전에 대한 전문적인 지식을 갖춘 것으로 판단되는 학계, 산업계 및 정부·연구기관 등의 중사자를 모집단으로 하여 이 가운데 (사단법인)항공경영학회 정회원과 항공안전본부의 관련 업무담당자 등 전문가들을 표본으로 설정하여 설문조사를 실시하였다. 전문가 설문조사 결과 모두 69부를 회수하였고, 회수된 표본의 분포는 [표 1]과 같다.

[표 1] 표본의 분포

학계	산업계/정부기관	산업계	계
22	15	32	69

설문지는 항공안전기술개발사업에 대한 개요를 설명한 다음 경제적 효과에 대한 의견을 확인하기 위해 두 개의 영역으로 나누어 각각 폐쇄형 문항으로 구성하였다. 설문의 구성은 [표 2]와 같다.

[표 2] 설문지 구성

구분	설문내용
항공안전기술개발로 얻는 편익	항공운송산업의 경제적 가치 증대 항공시스템에 대한 국제적 이미지 제고 및 국가신인도 향상 동북아 항공 주도국으로서의 기반구축 BASA 체결을 위한 기반구축 인명, 재산피해 및 복구비용의 절감 대국민 서비스 및 복지 향상 신규항공관련 기업 창출 및 고용 증대 기술의 내실화와 연구 성과의 실용화를 통한 경제적 이익 창출 항공산업에 대한 주력산업화 기반마련 및 국가이익 창출
항공안전기술개발로 발생하는 비용	항공안전인프라 구축비용 증가 마케팅 활동비용 증가 항공안전기술 개발비용 증가 기업경쟁비용 증가 고용 훈련비 증가 기반시설 확충비 증가 직·간접비(토지, 기계 장치, 원자료, 에너지, 임금 등) 증가 항공관련기업간의 갈등 심화 기존 항공관련기업들의 쇠퇴

IV. 실증분석

1. 통계적 분석

본 연구는 항공안전기술개발이 미치는 영향을 비용과 편익으로 구분하여 함께 분석할 수 있는 비용·편익 분석을 항공분야에 적용함으로써 향후 항공안전시스템구축, 항공운항안전 및 평가기술 개발 등이 미치는 영향을 분석하는 연구모형을 제시하였다. 항공안전기술개발의 파급효과를 분석하기 위해 비용편익분석(Benefit-Cost Analysis)의 기본이론을 원용하였고, 비용편익분석을 사용했던 선행연구의 방법론을 변용하여 분석하였다[3].

비용편익분석(Benefit-Cost Analysis) 설문지 작성시 문항의 척도는 5점 리커트 척도를 활용하여 작성하였다. 설문응답 결과를 통계 처리하여 각 문항의 평균(Mean)과 표준편차(Standard Deviation)를 산출, 활용하여 평균값 3을 기준으로 3이 상이면 편익 또는 비용이 발생할 확률이 있고, 3 이하이면 편익 또는 비용이 발생할 확률이 적은 것으로 해석하였다. 또한 항공안전기술개발의 전체적 측면에서 편익항목에 대한 전체평균값과 비용항목에 대한 전체평균값을 선정함으로써 편익이 많이 발생할 것인지 비용이 많이 발생할 것인지를 판단하는 자료로 활용하였다.

2. 분석 결과

본 연구에서는 우선 항공안전기술개발의 영향 검증에 위한 설문지의 정확성과 정밀성을 알아보기 위하여 신뢰도 분석(Reliability Analysis)을 실시하였다. 신뢰도 분석 결과 항공안전기술개발로 얻는 편익의 알파값은 0.91, 항공안전기술개발로 발생하는 비용의 알파값은 0.88로 조사분석을 위한 설문항목선정에는 문제가 없는 것으로 나타났다.

[표 3] 항공안전기술개발이 미치는 편익-비용항목의 분석결과

구분	설문내용	평균	표준편차
항공안전기술개발로 얻는 편익	항공운송산업의 경제적 가치 증대	4.37	0.82
	항공시스템에 대한 국제적 이미지 제고 및 국가신인도 향상	4.27	0.93
	동북아 항공 주도국으로서의 기반구축	4.11	0.81
	BASA 체결을 위한 기반구축	4.18	0.62
	인명, 재산피해 및 복구비용의 절감	4.24	0.82
	대국민 서비스 및 복지 향상		
	신규항공관련 기업 창출 및 고용 증대	3.98	0.79
	기술의 내실화와 연구 성과의 실용화를 통한 경제 이익 창출	3.75	0.91
	항공산업에 대한 주력산업화	4.04	0.75
	기반마련 및 국가이익의 창출	4.18	0.86
항공안전기술개발로 발생하는 비용	항공안전인프라 구축비용 증가	3.71	0.90
	마케팅 활동비용 증가	3.21	0.95
	항공안전기술 개발비용 증가	3.82	0.90
	기업경쟁비용 증가	2.95	1.02
	고용 훈련비 증가	3.53	0.93
	기반시설 확충비 증가	3.62	0.84
	직·간접비(토지, 기계 장치, 원재료, 에너지, 임금 등) 증가	3.39	0.97
	항공관련기업간의 갈등 심화	2.50	1.05
	기존 항공관련기업들의 쇠퇴	2.30	1.06

항공안전기술개발이 미치는 영향을 분석한 결과 [표 3]과 같이 경제적 편익으로 제시한 항목들이 전문가 설문조사 결과와 같이 전 항목에서 편익으로 발생할 수 있는 것으로 검증되었다.

항공안전기술개발의 영향에 대해 편익으로 제시한 항목들이 전 항목이 3이상의 평균값을 나타내어 전반적으로 편익으로 발생할 수 있다는 것을 파악할 수 있었다. 편익에서 가장 두드러지게 나타날 수 있다고 보는 것은 평균값 4.37을 나타내는 '항공운송산업의 경제적 가치 증대'였다. 또한 '항공시스템에 대한 국제적 이미지 제고 및 국가신인도 향상'의 경우 평균값이 4.27로 나타나 경제적 편익 중에서도 비교적 높은 값을 나타내고 있으며, 그 뒤로 '인명, 재산피해 및 복구비용의 절감'이 평균값 4.24로 비교적 높게 나타났다.

항공안전기술개발에 따른 비용에 대해 살펴보면, '항공안전기술 개발비용 증가'가 평균값 3.71로 가장 많은 비용측면에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 뒤이어 '항공안전인프라 구축비용 증가'가 평균값 3.71로 비용측면에 비교적 큰 영향을

미치는 것으로 나타났다. 또한 '마케팅 활동비용 증가', '고용 훈련비 증가', '기반시설 확충비 증가', '직·간접비(토지, 기계 장치, 원재료, 에너지, 임금 등) 증가' 변수들이 어느 정도 비용측면에서 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

항공안전기술개발에 따른 편익 및 비용을 요약해 보면 [표 4]와 같이 항공안전기술개발시 전체적으로 비용보다는 편익이 더 많이 발생할 것으로 분석되었다.

[표 4] 항공안전기술개발이 미치는 편익-비용항목의 분석결과: 편익-비용 비교

편익	비용	BALANCES		mean average
		편익	비용	
4.37	3.71	4.12	3.22	3.67
4.27	3.21			
4.11	3.82			
4.18	2.95			
4.24	3.53			
3.98	3.62			
3.75	3.39			
4.04	2.50			
4.18	2.30			

V. 결론

본 연구는 항공안전기술개발에 따른 경제적 효과를 파악하는데 초점을 두고 분석하였다. 항공안전기술개발의 사전 타당성을 경제적 관점에서 분석하고자 항공안전기술개발 중점과제들인 항공사고방지 및 피해절감기술 개발, 항공운항안전 및 평가 기술개발, 항공기 안전인증기술 개발, 항공기급 BASA 시범사업 추진에 따른 사회·경제적 파급효과를 추정하였다.

분석결과 항공안전기술개발이 미치는 영향은 비교적 긍정적인 영향, 편익요인이 많이 작용할 것으로 나타났다. 항공안전기술개발이 미치는 영향에 대한 분석결과 편익이 비용보다 큰 것으로 분석되었음. 항공안전기술개발이 미치는 영향에 대한 편익 9개 항목의 전체 평균값은 4.12이며, 비용에 대한 전체 평균값은 3.22로 분석되어 편익의 평균값이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 위의 결과를 종합하면 항공안전기술개발이 미치는 영향은 경제적 편익이 경제적 비용보다 발생할 가능성이 높은 것으로 분석되었다.

참고 문헌

- [1] 한국항공우주연구원, "차세대 항공교통(NEXT) 기술개발 사업," 2006
- [2] 한국항공대학교, "한국우주인사업의 경제성 분석," 2006
- [3] 김종택, "안전도 관광개발에 관한 연구: 서해안고속도로 개통과 안전도 국제 꽃 박람회를 중심으로," 경기대학교, 박사논문, pp. 226, 2003