

論文

상호영향계층분석기법(Cross-impact Hierarchy Process)를 이용한 항공 산업 발전전략 평가체계 개발

김선태*, 송기환**

An Evaluation Model of the Aviation Industry Development Strategies in Korea using Cross-impact Hierarchy Process

Seon-Tae Kim* and Ki Han Song**

ABSTRACT

In order to enhance the aviation industry in Korea, many strategies have been published by some researchers as well as the government. However, considering the constrained conditions in real, since the ranking of their importance has not determined yet, they are difficult to be implemented by decision makers. Therefore, in terms of their demand for deciding the significance of strategies, the evaluation model of this paper was developed. In this study, the Cross-impact Hierarchy Process(CHP), an linked model of both the Analytic Hierarchy Process(AHP) and Cross Impact Analysis(CIA), was selected as the best model. That is because the strategies are not independent from each other, and one strategy can affect the others depending on its realization, which can be considered in CHP. To achieve our objective, at first, the strategies were categorized and arranged according to the evaluation structure. Secondly, the parameters such as conditional probability and weights were estimated from the survey conducted by 16 experts in the aviation field. Lastly, the result of the assessment were discussed, and further studies were suggested.

Key Words : Aviation Industry(항공 산업), Cross-impact Hierarchy Process(상호영향계층 분석기법), Evaluation Model(평가모형)

1. 서 론

우리나라는 향후 지속적인 경제성장을 위해 신성장동력산업을 적극적으로 육성하고 있다. 특히 항공기 산업은 첨단 기술의 집결체인 고부가가치 산업으로서 우리나라가 추진하고자 하는 신

성장동력산업의 주요한 후보라고 할 수 있다. 그러나 항공기 산업은 국가안보와 직결되며 규모의 경제가 작용하고 후발생산자의 진입이 어렵기 때문에, 발전 정도가 미약한 우리나라는 현실적인 목표와 전략에 따른 정부의 추진이 중요하다.

이러한 취지에 따라 “항공 산업 발전 기본계획, 2010, 지식경제부”에서는 2020년 생산 200억 불, 수출 100억불 달성의 비전과 이에 따른 계획을 제시하고, “항공정책기본계획, 2010, 국토해양부”에서도 항공 산업의 다양화 및 전문 인력 체계 육성을 추진 전략으로 제시하고 있다. 이외에도 항공기 산업을 발전시키기 위한 전략들에 대한 연구(2006, 이기상, 2010, 이무영 등)가 지속적으로 이루어지고 있다.

2011년 9월 29일 접수 ~ 2011년 11월 25일 심사완료

* 국토해양부 철도정책과

** 한국교통연구원 항공정책기술연구본부

연락처, E-mail : kihansong@koti.re.kr

경기도 고양시 일산서구 시민대로 1160번지

일반적으로 주어진 목표를 효율적으로 수행하기 위해서는 목표를 달성하기 위한 전략들의 상호관계가 파악되고, 그 중요도가 산출되어 선택과 집중을 통한 접근이 필요하다. 그러나 선행 계획 및 연구에서 제시된 전략들은 우리나라의 환경과 자원 등의 제약조건을 고려하는 하고 있으나, 제시된 전략들의 상호관계에 따른 중요도에 대한 검토는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 새로운 추진 전략의 개발에 앞서, 기존 전략들을 검토하여 항공기 산업 발전 목표를 달성하기 위한 전략들의 중요도를 산출하는 모형을 개발하는 것을 목적으로 한다.

제시된 전략들의 중요도 의사 결정 지원을 위한 방법론은 전문가 의견을 반영하는 델파이 기법, AHP, CHP 등의 의사결정모형, 그리고 회귀모형, 구조모형 등의 계량경제학적 방법과 기타 DEA 기법, 시스템다이내믹스 기법 등을 이용하는 방법 등 다양하게 존재한다. 그러나 본 연구에서 대상으로 하는 항공기 산업의 경우는 그 범위가 넓고 방대하기 때문에, 전문가 의견을 이용한 의사결정모형을 기본 방법론으로 적용하도록 한다. 또한 평가 대상으로 하는 전략들은 상호 독립적이라고 할 수 없으므로, 대상 간의 중복성과 상호 관계를 반영할 수 있는 CHP 기법을 적용하도록 한다.

본 연구에서는 제2장에서 선행 연구 및 계획에서의 발전 전략을 검토하여 발전 전략 대안을 도출하였다. 그리고 제3장에서는 CHP 기법을 적용해, 도출된 대안들의 중요도를 파악하기 위한 모형을 개발하였다. 제4장에서는 구축된 모형을 통해 전략들의 중요도를 검토하고, 제5장에서 본 연구의 결론을 제시하였다.

2. 항공 산업 발전 전략 도출

우선 발전 전략 대안들을 도출하기 위해, 선행 발전 전략들을 분석하였다. 본 연구의 발전 전략들은 선행 계획 및 연구들의 발전 전략을 재분류하고 위계를 통일하여 새롭게 도출하였다.

2.1 선행 발전 전략

이기상 외(2006) 연구에서는 국제적 위상의 제고 및 안보강화, 첨단 사업구조 재편, 기술파급효과, 정부개입에 의한 경기조절, 국부유출방지 및 해외수요 창출 측면에서 항공기 산업의 발전이 필요하다고 제시하고 있다. 그리고 본 연구에서는 우리나라 항공기 사업의 한계¹⁾를 정리하고

이에 따른 발전전략을 선택하고 선결과제를 제시하였다. 비교적 단기간에 그 성과를 극대화할 수 있는 기술파급형 사업을 선정하고, 50~70인승급 중소형민수기 위주로 주도개발을 정부기능 통합을 통해 추진할 것을 주장하고 있다. 또한 우리나라 항공기 산업의 발전을 위한 선결과제로 정부중심의 관련기구 통합화 및 제도 개편과 명확한 단계별 산업목표설정과 기술 공유채널 강화를 통한 정부의 적극적인 개입을 제안하고 있다. 더불어 수요확대, 기술자립도 강화, 항공기 부품산업의 육성, 현실적인 가용 예산확보 및 운영 체계 구축을 선결과제로 제시하고 있다.

이무영(2010) 연구에서는 무역특화지수(TSI)를 이용해 우리나라 항공기 산업의 국제경쟁력을 분석하였다. 본 연구에서는 우리나라 항공기 산업은 교역규모의 증가에도 불구하고 상품수지는 만성적 적자이며, 그 규모도 증가 추세로서 국제경쟁력이 낮은 것으로 제시하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 규모의 경제 체제, 범위의 경제 체제, 전략적 제휴를 통한 기술 확보, 정부개입에 의한 인위적 가격경쟁력 강화의 가격경쟁력 부문과 핵심부품 국산화, 인적자원의 경쟁력 강화, 정부의 적극적 역할의 비가격경쟁력 부문의 전략을 제시하고 있다.

최영진 외(2010) 연구에서는 1993년~2009년까지의 항공우주산업 통계자료를 통해 “항공 산업 발전 기본계획”에서의 목표의 현실성을 검토하였다. 본 연구에서는 분석결과 “항공 산업 발전 기본계획”에서 제시하는 목표수준은 상당히 의욕적인 측면이 있으나 4대 전략과 13개 중점 추진과제를 기반으로 전략적으로 대응한다면 가능한 목표가 될 수 있다고 제시하고 있다. 이를 위해 군수 사업의 지속적인 추진 및 확대, 국제 공동개발 등 대현 사업의 참여 확대, 군용 항공기 MRO 사업물량 전략적 활용 등이 필요함을 주장하고 있다. 그리고 정부 R&D 예산 지원, 금융 지원과 우수인력 확보, 관련법 정비 등의 제도적 지원의 필요성을 제안하고 있다.

“항공 산업 발전 기본계획, 2010, 지식경제부”에서는 2019년을 목표연도로 하여 국내 항공 산업 발전을 위한 큰 틀의 중장기 정책을 수립하였

1) 불분명한 사업주체와 분산된 다원화 형태의 정부기능, 정부의 획득정책과 산업 육성 전략과의 연계부족, 수요의 영세성과 불연속성, 낮은 항공기 관련 기술수준, 낮은 전업도로 인한 취약한 항공기부품사업기반, 미흡한 산업파급효과와 낮은 부가가치율, 품질인증 체계 미흡, 연구개발과 산업 활동 간의 연계부족, 지나친 공역 통제에 의한 항공운송수요의 위축

다. 본 계획은 매년 수립하는 항공 산업 발전 시행계획의 개념적 토대를 제시하고 있으며, 항공 산업 Global 7 도약을 비전으로 제시하고 있다. 민항기 등 완제기 수출국으로의 도약과 항공기업 300개, 고용 70,000명 달성을 목표로 하여, 완제기 개발, 부품/MRO 육성, 핵심기술 확보, 인프라 선진화를 추진 방향으로 제시하고 있다. 본 계획에서는 완제기 개발을 통한 시장선점 및 기술확보, 핵심 부품 및 정비서비스(MRO) 수출 활성화, 항공기술 R&D 투자 효율성 제고, 선진국 수준의 인프라 구축의 4대 전략과 이에 따른 13개 추진 과제를 제시하고 있다.

“항공정책기본계획, 2010, 국토해양부”는 국토해양부의 항공정책을 종합하고 체계화하는 5년 단위의 중장기 항공종합계획이다. 본 계획은 「항공우주산업개발 촉진법」에 따른 항공우주산업의 지원·육성에 관한 사항은 제외한 항공 산업을 발전시키기 위한 내용을 포함하고 있다. 항공 산업과 관련하여 본 계획은 항공 산업의 다양화 및 전문인력의 체계적 육성을 정책목표로 제시하고 있으며, 항공기정비업 및 항공물류의 경쟁력 강화, 첨단항공기 안전기술 선진화 추진, 항공기 인증시스템 선진화 추진, 항공인력의 체계적 육성 및 전문성 제고를 추진방향으로 제시하고 있다.

2.2 발전 전략 재정립

본 연구에서는 새로운 전략의 수립이 아닌 기존 전략의 상호 연관성과 중요도를 분석해, 효율적인 전략 추진을 위한 틀을 마련하는 것이 목표로서, 기존 전략들을 재분류하도록 한다. 기존 연구 검토 결과 항공 산업 발전을 위한 전략 요인은 1차적으로 추진주체정비, 기술개발, 인프라 구축, 환경조성 측면으로 구분하였다. 추진주체정비는 항공 산업 발전을 위한 정부, 민간, 연구기관 등의 추진체계와 관련된 전략을 대상으로 하고, 기술개발은 항공기 제작, 부품제작, 정비서비스 등의 기술측면을 고려하도록 한다. 그리고 인프라 구축은 항공 클러스터 육성 등과 같은 물리적 인프라와 함께 금융지원제도, 법개정 등의 제도적 지원 장치의 구축을 포함한다. 또한 환경조성은 인력 육성과 항공 산업 경쟁력 강화와 같은 앞서 제시한 범주에 속하지 않는 장기적인 전략들을 대상으로 한다.

본 연구에서는 이러한 구분에 따라 기존 전략들을 <표 1>과 같이 구분하고, 이를 재정립하여 <표 2>와 같은 발전 전략을 제시하였다. 본 연구에서는 재정립된 발전 전략들의 상호관계를 고려

한 중요도를 산출하도록 한다. 그러나 이러한 구분은 절대적인 것은 아니며 환경변화에 따라 유연하게 적용될 수 있으며, 본 연구의 평가방법론도 주어진 전략의 변화에 따라 새롭게 적용될 수 있도록 하였다.

표 1. 기존 전략 분류

구분	추진주체 정비	기술개발	인프라 구축	환경조성
이기상 외 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> · 정부 중심의 관련기구의 통합화 및 제도개선 · 명확한 단계별 산업목표설정과 기술 공유 채널 강화 · 현실적인 가용 예산확보 및 운영 체제 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 기술자립도 강화 · 주도개발에 의한 기술 축적 및 수요 확대 	-	<ul style="list-style-type: none"> · 공역관리체제의 개선을 통한 항공운송수요의 증대 · 공유제도 도입에 의한 민간항공기 수요 증대 · 항공기 부품산업의 육성
이무영 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> · 정부의 적극적인 역할 · 정부개입에 의한 인위적 가격경쟁력 강화 	<ul style="list-style-type: none"> · 전략적 제휴를 통한 개발비용절감 및 결여된 기술의 확보 · 핵심부품 국산화 	-	<ul style="list-style-type: none"> · 인적자원의 경쟁력 강화
최영진 외 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> · 정부 R&D 예산 지원 및 금융 지원 · 국제공동개발 참여확대 	<ul style="list-style-type: none"> · 고부가가치 항공부품 기술개발 	<ul style="list-style-type: none"> · MRO 전문 클러스터 육성 · 관련법 정비 	<ul style="list-style-type: none"> · 우수인력 확보 · 군수 사업의 지속적인 추진 및 확대
항공산업발전 기본계획 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> · 기종별로 전 및 군 균형개발 · 대형 민항기 국제공동개발 참여 확대 	<ul style="list-style-type: none"> · 수출 민항기와 전 작 군용기 개발로 발전 기반 구축 · 미래형 비행체 선도개발로 기술과 시장 선점 · 탐색개발과 본개발 분리로 개발 위험 완화 · 선택과 집중에 의한 항공 핵심기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> · 항공산업 맞춤형 금융지원제도 마련 · 지역별로 특성화된 항공 클러스터 육성 · 항공우주 산업개발촉진법 개정 	<ul style="list-style-type: none"> · 민수부품 수출산업화 역량 제고 · 항공정비서비스 (MRO) 산업화 · World Leader급 10대 항공 핵심기술 선정 · 우수인력 확보 및 원력 공급
항공정책기본 계획 (2010)	-	<ul style="list-style-type: none"> · 첨단항공기 안전기술 선진화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> · 항공기 인증 시스템 선진화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> · 항공기 정비업 및 항공물류의 경쟁력 강화 · 항공인력의 체계적 육성 및 전문성 제고

표 2. 본 연구의 전략 분류

최종 목표	항공산업의 선진화		
제1위계	제2위계	제3위계	설명
추진 주체 정비	정부주도 통합 추진체계 마련	-	다원화되어 있는 항공산업 관련 부처의 통합 추진 기구 구축 등
	정부지원 강화	R&D지원 강화 금융지원 강화	정부 주도로 연구개발 강화 등 금융 지원을 통한 인위적 가격경쟁력 제공 등
기술 개발	항공기 제작기술 개발	핵심부품 국산화	항공기의 핵심 부품 개발
		항공기 핵심기술 국산화	항공기 자체의 기술 개발
		미래형 항공기 기술개발	선도적인 미래형 항공기 기술 개발
	항공안전 기술개발	-	차세대 항행안전시설(CNS/ATM) 기술 개발
MRO 기술 개발	-	항공기 정비 기술 개발	
인프라 구축	클러스터 육성	-	MRO, 항공IT 등의 클러스터 육성
	관련법 정비	-	항공촉진개발법 등의 정비
	금융지원 제도	-	연구개발, 부품개발, 항공기 제작 등에 대한 금융지원
	인증인프라 구축	-	항공기, 항행안전시설의 인증시스템 선진화
환경 조성	수요증대	-	민수, 군수의 수요 확대
	인력확보	-	항공산업의 인력확보

3. 우선순위 도출 모형 개발

3.1 선행연구

CHP 기법은 대안들 간의 관계가 상호 종속적이면서, 각각의 대안의 실현 여부가 다른 대안의 중요도에 영향을 줄 경우에 적용하기 위한 전문가의 의사결정 기법이다. 본 기법은 권철신, 조근태(2002)에서 대안간 독립성이 보장 되어야 하는 AHP의 기본공리의 한계점을 극복하기 위해, 상호영향분석법과 AHP를 결합한 방법이다. CHP 기법은 정량적으로 평가된 대안 간의 촉진과 억제 관계를 이용해, 기존 AHP의 평가 과정을 시뮬레이션 하여 결과를 도출한다. CHP 기법은 주어진 대안들의 실현과 비실현에 따른 가중치 행렬을 도출한다. 그리고 각각의 대안들의 초기 실현확률과 조건부 실현확률을 도출하고, 최종적으로

로 시뮬레이션을 통해 중요도를 산정하는 과정으로 구성된다.

3.2 평가체계구축

선행 절에서 제시한 추진주체정비, 기술개발, 인프라구축, 환경조성의 최상위 전략들은 서로 독립이라고 할 수 없으며, 한 대안의 실현이 다른 대안의 실현과 중요도에 영향을 준다. 따라서 최상위 전략들을 평가하기 위해, 본 연구에서는 CHP 기법을 기본 틀로 활용하였다. 그리고 하위 위계의 전략들의 중요도는 쌍대비교를 통해 가중치를 도출하고, 최종적으로 도출된 최상위 전략들의 결과에 적용하여 구하도록 한다. 이러한 전체적인 평가체계는 [그림 1]과 같으며, 평가위계 설정, 상호영향의 추정, 실현확률 추정, 최상위 전략 중요도 선정, 쌍대비교를 통한 하위 전략 중요도 선정으로 구성된다.

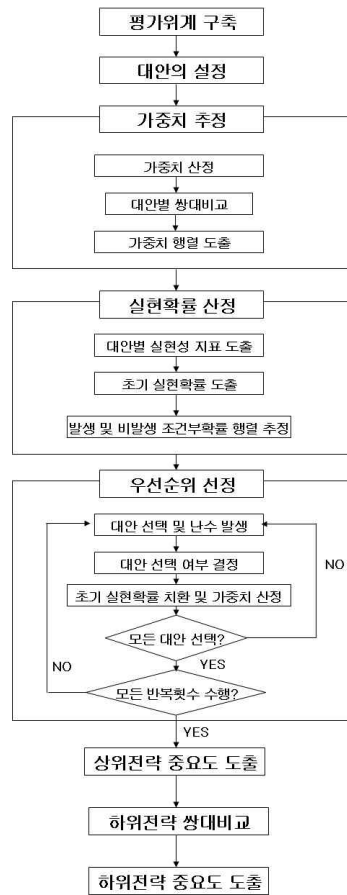


Figure 1. 전체 평가체계

또한 중요도 선정을 위한 조사는 항공산업 관련 연구소 4인, 대학교 4인, 정부 4인, 업체 4인의 총 16인을 대상으로 하였다. 그러나 조사의 피드백 과정에서 유효한 결과가 도출된 12인의 결과를 평가체계에 적용하였다. 그리고 CHP 기법의 최상위 전략 중요도 선정 과정에서는 일반적으로 쓰이는 1,000번의 1회 시뮬레이션을 1,000회 수행하였다.

3.3 평가위계 구축

우선적으로 최상위 전략들의 중요도를 평가하기 위한 평가위계는 연구진의 브레인스토밍을 통하여 1차적으로 도출하였다. 이 후 2번의 설문조사 과정을 통하여 최종적인 평가위계를 도출하였다. 이 과정에서, 본 연구가 복잡한 항공산업 전반에 대한 전문가들의 직관적인 전문성에 의존하고 있어, 유의한 결과 도출을 위해 시급성, 핵심성, 파급성, 비용대비효과의 4가지 평가항목으로 구성된 1단계의 평가위계가 도출되었다. 즉, 평가위계가 세분화 될수록 전문가들의 최종적인 결과가 크게 변하지 않으면서, 가중치 선정 등의 과정에서 오류는 크게 늘어 간단하고 명료하면서 중요도 산정을 위한 요소가 모두 반영될 수 있도록 하는 평가항목을 도출하였다.

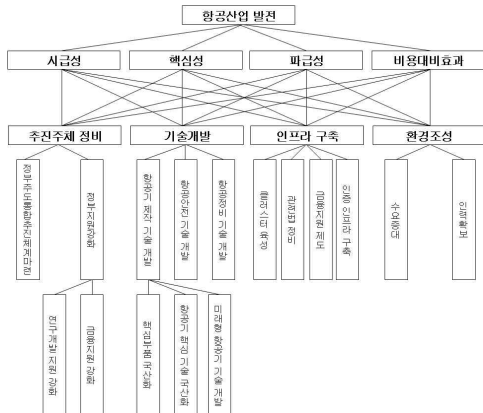


Figure 2. 평가위계

3.4 가중치 추정

본 연구에서 도출된 4가지 평가항목이 시급성, 핵심성, 파급성, 비용대비효과성에 대한 평가대안이 고려되지 않은 가중치를 쌍대비교를 통해 도출하였다. 그리고 각 대안의 실현과 비실현을 가정한 경우의 상위 전략에 대한 중요도를 AHP 평가 구조를 통하여 산출하며, 최종적으로 이러

한 가중치 행렬을 통합하도록 한다.

Step 1. 시급성, 핵심성, 파급성, 비용대비효과성의 가중치 선정

$$P = \begin{bmatrix} 1 & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & 1 & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & 1 & p_{34} \\ p_{41} & p_{42} & p_{43} & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

고유치 방법을 이용하여 $[w_1 \ w_2 \ w_3 \ w_4]$ 선정

여기서, P =평가항목 쌍대비교행렬

n =평가항목($n=1$; 시급성, $n=2$; 핵심성, $n=3$; 파급성, $n=4$; 비용대비효과성)

p_{ab} = a 항목과 b 항목의 쌍대비교 결과

w_n = n 항목의 가중치

Step 2. 대안별 실현 가중치행렬 및 비실현 가중치 비교행렬 추정

$$KW = \begin{bmatrix} w_{k1} \\ w_{k2} \\ \dots \\ w_{kn} \end{bmatrix}, \quad \bar{K}W = \begin{bmatrix} w_{\bar{k}1} \\ w_{\bar{k}2} \\ \dots \\ w_{\bar{k}n} \end{bmatrix} \quad (2)$$

여기서, K =대안 k 의 실현

\bar{K} =대안 k 의 비실현

k =평가항목($k=1$; 추진주체 정비, $k=2$; 기술개발, $k=3$; 인프라구축, $k=4$; 환경조성)

w_{km} = k 전략 실현시 전략 m 의 가중치(중요도)

$w_{\bar{k}m}$ = k 전략 비실현시 전략 m 의 가중치(중요도)

Step 3. 가중치 행렬 통합

대안별로 도출된 가중치 행렬을 이용해, 실현 가중치(중요도)와 비실현 가중치(중요도)를 도출한다.

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{21} & \dots & w_{n1} \\ w_{12} & w_{22} & \dots & w_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{1n} & w_{2n} & \dots & w_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\bar{W} = \begin{bmatrix} w_{\bar{1}1} & w_{\bar{2}1} & \dots & w_{\bar{n}1} \\ w_{\bar{1}2} & w_{\bar{2}2} & \dots & w_{\bar{n}2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{\bar{1}n} & w_{\bar{2}n} & \dots & w_{\bar{nn}} \end{bmatrix} \quad (4)$$

여기서, W =실현 가중치(중요도) 행렬

\bar{W} =비실현 가중치(중요도) 행렬

3.5 실현확률 추정

본 단계는 본 연구에서 도출한 최상위 전략들의 상호영향을 반영하기 위한 단계로서, 각 대안의 초기 발생확률과 개별 대안이 발생한 경우의 각 대안의 조건부 확률을 이용해 발생확률과 비발생확률 행렬을 도출한다.

본 연구에서는 CHP 기법의 초기 발생확률은 선행 계획 및 연구에서의 비율과 비례한다고 가정하여, 도출된 전략 수에 대한 해당 전략수의 비율을 적용하였다. 그리고 조건부 확률은 각 전략의 중복되는 세부 전략의 비율을 이용하여 조건부 확률을 도출하였다. 향후 각 전략의 예산, 수출 규모 등 다양한 지표를 적용할 수 있을 것이나, 본 연구에서는 선행 연구 및 계획을 기준으로 하고 있어 다음과 같은 기준을 적용하였다.

$$p_i = \frac{U_i}{\sum_{i=1}^n U_i} \quad (5)$$

$$p_{ij} = \left(\frac{U_{ij}}{\sum_{i=1}^n U_i} \right) / p_i (\text{단, } j \neq i) \quad (6)$$

$$\bar{p}_{ij} = \left(\frac{U_j - U_{ij}}{\sum_{i=1}^n U_i} \right) / (1 - p_i) (\text{단, } j \neq i) \quad (7)$$

여기서, p_i = 대안 i 의 초기 발생확률

p_{ij} = 대안 i 발생에 대한 대안 j 의 실현확률

\bar{p}_{ij} = 대안 i 비발생에 대한 대안 j 의 비실현확률

U_i = 대안 i 의 전략 수

U_{ij} = 대안 i 와 대안 j 의 공통 전략 수

n = 총 전략 수

3.6 우선순위의 결정

본 연구에서 도출된 전략의 중요도를 결정하기 위해 몬테카를로 시뮬레이션과 쌍대비교 설문 조사를 적용한다. 본 연구에서 최상위 전략의 중요도를 산출하는 시뮬레이션 과정은 일반적인 CHP 방법론을 적용하며, 하위전략의 중요도는 쌍대비교를 통해 도출하도록 한다.

Step 1. k 개의 대안 중 하나를 무작위 선택

Step 2. 0 ~ 1 사이의 난수 R_i 를 발생

Step 3. R_i 와 선택된 대안의 초기 실현확률 P_i 비교하여 대안 실현여부 결정.

Step 4. 대안의 선택에 따라 나머지 대안의 초기 실현확률을 선택된 대안의 조건부 실현확률로 대체

Step 5. 나머지 대안에 대해 Step 1 ~ Step 4 반복

Step 6. k 개의 대안이 모두 선택될 때까지 Step 1 ~ Step 5 반복: 반복횟수 1 회이며 가중치는 산술평균하여 도출

Step 7. 일정회수 만큼 Step 1 ~ Step 5 반복: 매회 얻어지는 가중치 산술평균하여 최종 최상위 대안의 가중치 산출

Step 8. Step 7에서 도출된 최상위 대안 전략에 하위 전략의 가중치 결과를 곱하여 하위 대안의 가중치 산출

4. 결과분석

4.1 조건부 확률 결과

본 연구에서 개별 최상위 전략 대안의 실현을 가정하였을 경우와 실현이 이루어지지 않을 경우를 가정한 확률 결과를 도출하였다. 도출 결과는 <표 3>과 <표 4>와 같으며, 본 결과는 현실에서 실제 일어나는 확률이 아니며, 기존 연구와 계획에서 제시된 전략체계에서 하나의 전략의 실현 여부가 다른 전략의 실현성에 미치는 영향을 나타낸 것이다.

표 3. 발생확률 결과

발생확률	추진주체 정비	기술개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	1.00	0.22	0.22	0.28
기술개발	0.26	1.00	0.19	0.22
인프라구축	0.33	0.24	1.00	0.14
환경조성	0.30	0.20	0.10	1.00

표 4. 비발생확률 결과

발생확률	추진주체 정비	기술개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.00	0.26	0.18	0.27
기술개발	0.30	0.00	0.19	0.29
인프라구축	0.28	0.25	0.00	0.30
환경조성	0.29	0.26	0.23	0.00

분석결과, 인프라구축이 실현되는 경우에 추진주체 정비가 실현될 가능성이 가장 높고, 기술개발이 실현되지 않는 경우에 추진주체의 정비가 실현될 가능성이 높은 것으로 도출되었다.

4.2 쌍대비교 행렬 결과

CHP 분석을 위한 기초 자료인 각 평가항목에 대한 최상위 전략의 실현 여부에 따른 각 대안의 중요도 결과인 쌍대비교 행렬을 <표 5~12>와 같이 도출하였다.

표 5. 시급성 항목 발생 쌍대비교 결과

시급성	추진주체 정비	기술 개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.197	0.261	0.186	0.232
기술개발	0.354	0.171	0.369	0.300
인프라구축	0.265	0.312	0.237	0.274
환경조성	0.184	0.256	0.208	0.193

표 6. 핵심성 항목 발생 쌍대비교 결과

핵심성	추진주체 정비	기술 개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.208	0.216	0.231	0.237
기술개발	0.341	0.190	0.307	0.316
인프라구축	0.282	0.392	0.232	0.279
환경조성	0.169	0.202	0.230	0.168

표 7. 파급성 항목 발생 쌍대비교 결과

파급성	추진주체 정비	기술 개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.182	0.178	0.192	0.235
기술개발	0.351	0.214	0.317	0.350
인프라구축	0.273	0.331	0.208	0.220
환경조성	0.195	0.278	0.282	0.195

표 8. 비용대비효과성 항목 발생 쌍대비교 결과

비용대비 효과성	추진주체 정비	기술 개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.249	0.263	0.221	0.291
기술개발	0.248	0.206	0.347	0.302
인프라구축	0.273	0.316	0.184	0.253
환경조성	0.229	0.214	0.248	0.155

분석결과를 보면, 주어진 전략이 실현된 경우를 가정한 경우, 평가항목에 따라 그 중요도의 변화가 있는 대안들이 확연하게 드러나고 있다.

또한 이러한 현상은 실현되지 않은 경우에 있어서도 동일하게 나타나고 있다. 이는 주어진 전략들이 상관관계를 가지고 있으며, 평가에 있어 그 관계가 고려되어야 함을 의미한다.

표 9. 시급성 항목 비발생 쌍대비교 결과

시급성	추진주체 정비	기술 개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.197	0.287	0.223	0.281
기술개발	0.249	0.171	0.273	0.210
인프라구축	0.269	0.291	0.237	0.316
환경조성	0.285	0.251	0.268	0.193

표 10. 핵심성 항목 비발생 쌍대비교 결과

핵심성	추진주체 정비	기술 개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.208	0.203	0.289	0.349
기술개발	0.261	0.190	0.229	0.218
인프라구축	0.307	0.310	0.232	0.265
환경조성	0.223	0.297	0.250	0.168

표 11. 파급성 항목 비발생 쌍대비교 결과

파급성	추진주체 정비	기술 개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.182	0.165	0.202	0.185
기술개발	0.285	0.214	0.321	0.236
인프라구축	0.332	0.381	0.208	0.383
환경조성	0.201	0.240	0.268	0.195

표 12. 비용대비효과성 항목 비발생 쌍대비교 결과

비용대비 효과성	추진주체 정비	기술 개발	인프라 구축	환경 조성
추진주체정비	0.249	0.137	0.227	0.276
기술개발	0.245	0.207	0.283	0.298
인프라구축	0.234	0.356	0.177	0.272
환경조성	0.272	0.300	0.313	0.155

4.3 대안별 중요도 결과

CHP 분석을 수행한 결과, 조사에 참여한 전문가들은 핵심성 가중치가 0.347로 핵심성이 가장 주요한 것으로 평가하였다. 또한 평가 과정에 있어, 파급성과 비용대비효과성은 시급성과 핵심성에 비해 다소 그 중요도가 낮은 것으로 조사되었다.

표 13. 평가항목 가중치 결과

구분	시급성	핵심성	파급성	비용대비 효과성
가중치	0.315	0.347	0.186	0.152

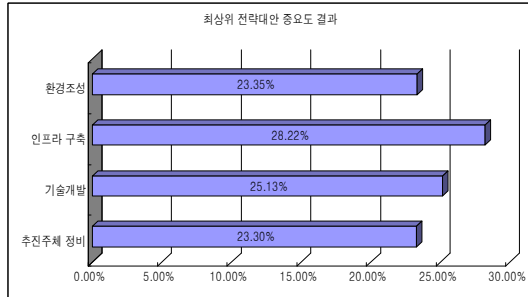


Figure 3. 최상위 전략 중요도 결과

최종적으로 인프라 구축(가중치 0.2330)이 가장 중요하며, 기술개발(0.2513), 환경조성(0.2335), 추진주체정비(0.2330) 순으로 중요한 것으로 평가되었다. 이러한 결과에 의하면, 현재 우리나라의 경우 인프라 구축이 가장 시급한 문제임을 알 수 있다.

표 14. 전략 위계별 최종 중요도 결과

제1위계	가중치	제2위계	가중치	제3위계	가중치
추진주체 정비	0.2330	정부주도	0.489	0.511	
		정부지원		연구개발	0.589
				금융지원	0.411
기술개발	0.2513	항공기 제작	0.387	핵심부품	0.39
				핵심기술	0.385
				미래형	0.225
		항공안전	0.345		
		항공정비	0.268		
인프라 구축	0.2822	클러스터	0.263		
		관련법	0.293		
		금융지원	0.219		
		인증 인프라	0.225		
환경조성	0.2335	수요증대	0.465		
		인력확보	0.535		

도출된 최상위 전략의 중요도에 각 하위 항목의 중요도를 조사한 결과, 추진주체 정비 전략에서는 정부가 주도하는 것이 정부의 지원보다 중요한 것으로 평가되었다. 또한 기술개발에서는 항공기 제작에 관련된 기술의 가중치가 0.387로 가장 중요하게 평가되었고, 인프라구축에서는 관련법 정비가 필요한 것으로 조사되었다. 마지막으로 환경조성에서는 수요증대보다 인력확보가 시급한 것으로 평가되었다.

5. 결론

본 연구에서는 항공산업 발전을 위한 전략들의 중요도를 평가하기 위한 모형을 개발하였다. 가장 우선적으로 기존 전략들의 체계를 재정립하고, 전략들의 상관관계를 반영하기 위한 CHP 모형을 적용하였다. 모형을 구축하기 위해, 전문가들을 대상으로 설문조사를 수행하고 모형 정산을 위한 상위 전략들에 대한 조건부 확률, 쌍대비교 행렬 및 평가항목 가중치와 하위 전략들의 가중치를 도출하였다.

결과를 분석한 결과, 현재 항공산업 발전을 위해서는 가장 우선적으로 인프라의 구축이 고려되어야 하는 것으로 평가되었다. 하지만 기술개발, 추진주체정비, 환경조성 순으로 도출된 가중치의 차이가 많이 나지 않기 때문에 인프라의 구축과 함께 다른 전략들도 동시에 고려되어야 하는 것으로 보인다. 또한 정부 주도 와 정부 지원 중 어떤 것이 중요한지, 항공기 제작 기술, 안전 기술, 정비 기술 중 어떤 기술 개발이 중요한지 등 많은 논란이 될 수 있는 부분에서도 조사에 참여한 전문가들 입장에서는 정량적으로 결과가 도출될 수 있었다.

이처럼 본 연구를 통해 도출된 모형은 항공산업 발전을 위한 전략들의 상관관계를 도입함으로써, 전략 중요도의 정량적인 평가 결과를 도출할 수 있었다. 또한 본 연구에서 제시된 과정을 이용하면, 본 평가 체계는 향후 새로운 전략의 도입에도 적용이 가능하다. 따라서 항공 산업 발전을 위한 평가체계로서 바로 적용이 가능할 것이다. 그러나 본 평가체계의 공정성이 확립되기 위해서는, 전략간 현실적인 조건부 확률에 대한 연구, 더욱 다양한 전문가들의 평가 체계 구축 참여 등에 대한 후속연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 지식경제부, “항공산업 발전 기본계획(2010~2019)”, 2010
- [2] 국토해양부, “제1차 항공정책기본계획(2010~2014)”, 2009
- [3] 조근태, “앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정”, 동현출판사, 2003
- [4] 권철신, “AHP를 이용한 비메모리 반도체 칩 제품군 선정에 관한 연구”, 경영과학, 18[1], 2001, pp. 65-76
- [5] 김성철, “Dirichlet 확률모형을 이용한 AHP 중요도 결합방법”, 대한산업공학회지, 26[3], 2000, pp. 213-219.
- [6] 송기환, “다기준 평가항목간 중복도를 반영한 AHP 기법 개발”, 대한교통학회지, 20[7], 2002, pp. 97-106.
- [7] 이기상, “우리나라 항공기 산업의 발전전략”, 2006년 춘계학술발표대회, 항공경영학회, 한국항공대학교, 2006, pp. 391-413.
- [8] 이무영, “우리나라 항공기 산업의 국제경쟁력 현황과 강화방안”, 항공산업연구, 제72집
- [9] 조근태, “기술대안의 전략적 평가를 위한 AHP적용에 있어서 평가자 신뢰성을 고려한 가중치 통합”, 경영과학, 19[2], 2002, pp. 139-153.
- [10] 최영진, “국내 항공산업 통계자료의 시각으로 분석한 항공산업 발전 기본계획”, 2010년 추계학술발표대회, 항공경영학회, 세종대학교, 2010, pp. 51-86.
- [11] 김웅이, 김도현, 최연철, “전문가 설문에 의한 AHP 가중치 산출의 적용한계에 관한 연구”, 한국항공운항학회지, 제18권 3호, 2010, pp.92-98