

계층화 의사결정법(AHP)을 이용한 전투기의 기종선택에 관한 연구

은 회 봉* 김 봉 선**

A Study on the Application of Analytic Hierarchy Process to the
selection of Fighter Plane

Hee-Bong Eun* Bong-sun Kim**

목 차

I. 서 론

II. 본 론

- 2.1 평가 대안의 설정
- 2.2 평가 기준의 설정
- 2.3 의사결정 계층도 작성
- 2.4 평가기준의 쌍별 비교 및 가중치 도출

III. 평가결과의 분석

- 3.1 평가기준의 상대적 중요도
- 3.2 평가대안의 상대적 중요도

IV. 결 론

◆ 첨 부 : 평가 결과

* 한국항공대학교 항공운항학과 교수

** 인하대학교 산업공학과 교수

ABSTRACT

This paper was studied to present a model for the application of AHP to the selection of fighter planes. For this study, a questionnaire was developed in respect to the criteria of fighter plane and given to 70 reserved officers who had experienced as fighter pilots in Republic of Korean Air Force (ROKAF) to ask their opinions about the candidates for the next-generation fighter planes of the ROKAF. The AHP software developed by Korean Advanced Institute of Science Technology (KAIST) was used to process the data. The result was analyzed by the criteria of selecting military aircraft and the several alternatives for the next-generation fighter planes.

I. 서론

항공사나 군 또는 항공기를 운영하는 기관에서 새로운 항공기를 구입시 그 운영목적에 합당한 기종을 선정하는 것은 전형적인 다기준의사결정의 문제이다. 다수의 유사한 성능 또는 가격의 항공기를 경제성, 안전성, 정비요인, 환경요인, 기술과급효과 등의 기준을 종합적으로 심도있게 고려하여 효과적으로 선정하여야한다.

제 6공화국 시절 공군의 차세대 주력기종으로 선정되었던 F-16이 운영주체인 공군의 전략이나 북한의 주력기종인 MIG-29의 성능과 비교할 때 그 적정성 문제가 제기된 바 있으며, 현재 국내선에 투입되는 민항공기들이 국내의 항공로선의 거리, 지선 공항들의 활주로길이 등에 비추어 고성능인 중·대형 제트항공기로 역시 경제성이나 안전성에 적합치 못한 점이 있다. 따라서 이러한 항공기의 기종을 선정시 다수의 전문가 집단의 의견을 종합할 수 있다면 실패의 확률을 줄일 수 있을 것이다.

현재 항공사나 소규모 항공기 운영기관들의 경우 기종선정을 위한 특별한 절차나 규정을 가지고 있지 않으며, 군의 경우 새로운 무기체계의 획득을 위한 무기체계획득 관리규정을 가지고 있으나 전체 분야의 종합적인 가중치나 중요도의 결정은 판단자의 결정에 의거하고 있다.

이러한 다기준의사결정(MCDM; Multiple-criteria decision making)을 위한 방법에는 여러 가지가 연구되고 있으며, 이중 계층화의사결정법(AHP; Analytic Hierachy Process)은 1970년대 초에 T.L. Saaty에 의해 개발되어 이 기법에 대한 많은 이론 및 응용연구가 진행되고 있다.

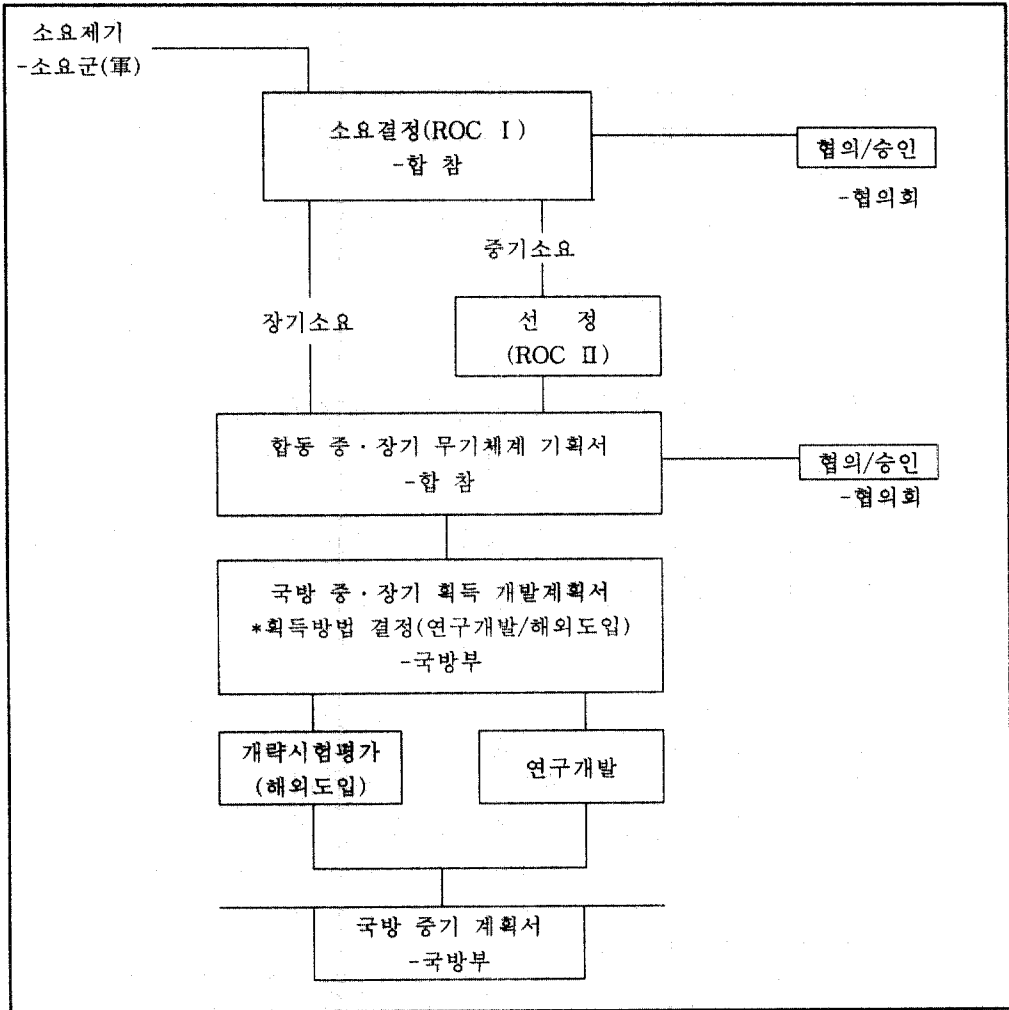
의사결정의 문제는 기본적으로 다수의 상충되는 기준하에서 최적의 대안을 선택해야 하는 문제이며, AHP는 이러한 다기준의사결정을 해결하기 위한 분석의 틀을 제공해준다.² 이 기법이 갖는 참신성은 다수의 목표, 다수의 평가기준, 다수의 의사결정 주체가 포함되어 있는 의사결정문제를 계층화한 후 상위계층에 있는 한 요소(또는 기준)의 관점에서 직계 하위계층에 있는 요소들의 상대적 중요도 또는 가중치를 쌍별 비교(Pairwise Comparison)에 의해 측정하는 방식을 통해 궁극적으로 최하위 계층에 있는 대안들의 가중치 또는 우선 순위를 구할 수 있도록 해준다.³ 계층화의사결정법은 정량적인 문제뿐만 아니라 정성적인 문제까지도 해결이 용이하며, 이러한 정성적인 문제의 쌍별비교중 일관성이 떨어지는 경우에도 연비를 구하여 가중치를 구할 수 있도록 해준다.

2) Thomas L. Saaty, The Analytic Hierachy Process, McGraw-Hill, New York, 1980.

3) 오 덕수, 윤 봉수, 김 영중, "AHP를 이용한 비행대대의 안전도 평가모형 개발에 관한 연구", 건교부, 제 2회 비행안전과 Human Factors 세미나, 1996.

일반적으로 일관성비율(C.R.: Consistency Ratio)은 $C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \cdot \frac{1}{R.I.}$ 로 구해진다. (C.I.: Consistency Index, λ_{max} : 최대 스킨라값, n: 평가요소의 수, R.I.: Random Index)

그러나 까다로운 판단과제에서 인간의 판단력에는 한계가 있기 때문에 대체로 C.R.>0이 되며, C.R.값이 너무 크면 판단자의 일관성이 지나치게 나쁘다고 판단되어 가중치를 분석하기가 곤란하게 된다. Saaty는 C.R.≤0.1일 경우에만 일관성을 인정해 주고 만일 C.R.>0.1이면 다시 판단하게 하거나 판단과제를 수정해 줄 필요가 있다고 주장하고 있다.⁴



[그림 1-1] 군의 무기체계 획득 과정 (자료 : 무기체계 획득 관리규정, 국방부)

F-16 이후의 공군주력기가 될 차세대전투기의 필요성에 대하여는 1996. 10. 8. 공군의 국정감사에서 당시의 참모총장 이 광학 대장은 F-16 이후를 대비하여 2000년대 초까지 미국의 F-15급 항공기 160대 이상이 필요하며, 그 대상항공기로 F-15E, SU-35, RAFALE, EF2000을 합참에 건의

4) 이 재관, 의사결정과 경영과학, 전영사, 1995.

하였다고 보고하였다.

국가방위에 있어서 항공전력의 중요성은 지난 걸프전을 통하여 입증된 바 있으며, 현대전에 있어서 제공권의 확보는 전쟁승패의 50% 이상을 차지하고 또한 전쟁 억제력으로서도 크게 작용한다. 한편, 동서냉전의 종결이후 고가의 폭격기보다는 공대공, 공대지, 전자전 및 스텔스 능력까지 겸비한 상대적으로 싼값의 다목적 전투기의 필요성이 대두되고 있으며 항공기의 설계·개발도 이런 방향으로 진행되고 있다.⁵⁾

냉전 후 한국을 중심으로한 주변국가들인 중국이나 일본의 군사대국화나 80년대 후반부터 북한에서 이루어지고 있는 군사력 보완작업에 따른 최신예항공기의 도입으로 한국의 안보강화의 필요성은 더욱 대두되고 있다.

이러한 최신예전투기의 선정기준에 대하여 Aviation Week지의 편집장 존 모리스씨는 ① 다목적 임무의 수행가능 여부, ② 방어력, 발사력, ③ 구매가격 및 부품조달의 지속성 여부, ④ 기술이전의 정도 등을 들고 있다.

차세대전투기의 선정은 경제적 측면이나 적성국 주력기에 대한 성능뿐만 아니라 상대적으로 낙후된 항공기 제작산업의 발전을 위한 기회가 되도록 제한된 비용으로 최대의 효과를 얻기 위한 최선의 선택이 이루어져야 할 것이다.

II. 본론(계층화 의사결정법(AHP)에 의한 문제의 해결)

2.1 평가대안의 설정

이 연구를 위한 평가대안은 1996. 10. 공군참모총장이 국정감사에서 제시한 4개 기종인 F-15E, RAFALE, EF2000, SU-35를 대상으로 하였으며 각각의 성능 및 장·단점은 다음과 같다.

<표 2-1> 전투행동 반경 및 최대속도

구 분	F-15E	RAFALE	EF 2000	SU-35
전투행동 반경	1270 km	1800 km	500 km	3300 km
최대속도	마하 2.5	마하 2.0	마하 2.0	마하 2.35

(자료; JANE' S DEFENCE WEEKLY 1996)

<표 2-2> 최대 무장탑재 능력 및 레이더 탐지거리

구 분	F-15E	RAFALE	EF 2000	SU-35
최대 무장탑재 능력	11,113 kg	6,000 kg	6,500 kg	8,000 kg
레이더 탐지거리	185 km	100 km 이상	시험중	140 km

(자료; JANE' S DEFENCE WEEKLY 1996)

5) KBS, "미래전의 주역, 첨단항공기", 1996.

<표 2-3> 한국공군 차세대 전투기(후보) 제원 및 성능

구 분	F-15E (STRIKE EAGLE)	RAFALE	EF-2000(EURO FIGHTER)	SUKHOI-35	
제 작 사	MCDONNELL DOUGLAS(미국)	DASSAULT (프랑스)	영국,독일,이탈리아, 스페인	SUKHOI 설계국 (러시아)	
승무원	2	1	1	1	
가 격 (기체자체 가격)	약 5000만 \$	약 5000만 \$	약 4000만 \$	서방항공기 가격의 약 1/3 수준	
일반성능	기 장	19.43 m	15.3 m	14.5 m	22 m
	기 고	5.53 m	5.3 m	4 m	6 m
	기 폭	13.06 m	10.9 m	10.5 m	15 m
	자 중	14,379 kg	D형-13,365 kg M형-14,105 kg	9,750 kg	17,880 kg
	최대이륙 중 량	36,741 kg	21,500 kg	21,000 kg	34,000 kg
기동성능	추 력	29,000 lbs × 2	16,860 lbs × 2	20250 lbs × 2	29,900 lbs × 2
	최대속도	MACH 2.5	MACH 2.0	MACH 2.0	MACH 2.35
	실용상승 고 도	60,000 ft	50,000 ft	50,000 ft	59,055 ft
	항속거리	4,445 km			6,500 km
	전투행동 반 경	1,270 km	공대공; 1,800 km 공대지; 1,075 km	900 km	3,300 km
	최대하중	+9.0G/-3.0G	+9.06G/-3.5G	+9.0G/-3.0G	+9.0G
항공전자 장 비	레이더/ 탐지거리	APG-70 (탐지거리 185 km)	FLS RACAAS(탐지 거리 100 km 이상)	ECR-90	NEW MULTI MODE(탐지거리 140 km)
	하방탐색 및 공격능력	보 유	보 유	보 유	보 유
	기 타	AN/ALQ-114 (LANTIRN)	저고도 지형추적 중 식별 가능	ECR 90(IRST)	저고도 지형추적 식별 가능
		관성항법장치(INS) 탑재	THOMPSON-CSF (레이저 조사기)	MTI/MTT	전기능 컴퓨터 조작
무 장	공대공 미사일	AIM-9 L/M AIM-120 ARMAAM AIM-7 F/M	MICA(중거리) MAGIC(단거리)	AIM-120 AMRAAM M-2	R-27R 1, RW-AE R-27 T 1, R-73
	공대지 미사일	AGM-65(MAVERICK) AGM-84(HARPOON) AGM-88 (HARM)	AS30L 레이저 유도	AGM-130 AGM-142 BL 755 CBU	KH-31A, KH-31P KH-29L, KH-29T KH-59M
	공대함 미사일		보유(AM-39 ESOC)		보 유
	기 총	M-61A1	DEFA-554 30mm	27mm (MAUSER GUN)	GSH-30mm GUN
	최대무장 능 력	11,113 kg	6,000 kg	6,500 kg	8,000 kg

(자료; JANE' S ALL THE WORLD AIRCRAFT)

<표 2-4> 각 항공기의 장·단점

구분	F-15E	RAFALE	EF 2000	SU-35
장점	<ul style="list-style-type: none"> · 걸프전 등 실전에서 성능이 입증됨 · 야간항법장치의 부착으로 주·야간 공격 가능 · 충분한 공대지 및 공대공 무장 탑재 	<ul style="list-style-type: none"> · 공중전, 지상공격 능력을 넓은 비행 범위에서 보유 · 최신 컴퓨터로 비행, 엔진, 무장제어를 통합하여 자동 조종 가능 · 기체의 탄소복합소재 사용 및 최소형화로 스텔스성 유지 	<ul style="list-style-type: none"> · 엔진공기 흡입구의 하부를 곡선화하여 공기 저항 최소화 · 기체의 복합소재 및 경합금의 사용으로 스텔스성 유지 · 신기술 이전에 우호적 	<ul style="list-style-type: none"> · 고유의 독자적인 고난도의 기동성 보유 · 가격 저렴 · 기술이전에 협조적임 · 전투행동 반경이 넓고 충분한 공격무기 탑재
단점	<ul style="list-style-type: none"> · 원형기가 70년대 초 배치된 이래 오랜 시간이 지나 첨단항공기로는 구식으로 평가됨 · 미국이 전통적으로 기술이전에 인색 	<ul style="list-style-type: none"> · 가격이 상대적으로 비싸고 항공전자 분야에 서 열세 · 항공모함 탑재를 위해 크기를 줄여 공격용 무기의 탑재에 제한 	<ul style="list-style-type: none"> · 4개국 공동생산으로 사업 지체 · 아직 계속 개발중임 	<ul style="list-style-type: none"> · 실전에 배치시 성능 입증 미지수 · 러시아 무기체계가 우리나라에 적합한지 미지수 · 부품공급 등 애프터 서비스에 의문

(자료: “미래전의 주역, 첨단전투기”, KBS, 1996. 10.)

2.2 평가기준의 설정

전투기의 기종선정 대안을 평가하기 위한 평가기준은 “계층화 의사결정법을 이용한 훈련용 항공기의 기종선정에 관한 연구” 논문과 국방부의 ‘무기체계 관리규정’을 참조하고 한국항공우주전략연구원 관계관들의 자문을 받아 6개의 주 항목과 17개의 세부항목으로 구분하여 다음과 같이 설정하였다.

(1) 경제성

항공기 구입시 막대한 자금은 가장 큰 고려 요소가 될 수 있으며, 또한 새로운 항공기를 도입 하므로써 발생하는 새로운 운영요원인 조종사, 정비사 들에 대한 교육비, 그리고 항공기 자체를 운영하기위한 연료비, 기타 인건비 등도 큰 평가요소가 될 것이다.

감가상각은 항공기의 수명에 따라 구입가격에서 일정액씩 마이너스 요인으로 발생하게 되며, 또한 신기종이 개발될 경우 효율감소에 따른 감가상각 요인이 발생된다.

현대의 대부분의 항공기들은 관리상태에 따라 수명은 대단히 연장되고 있으며, 따라서 감가상각비도 상당히 감소되고 있는 추세이다.

그러나 구입비용이 높은 항공기의 경우 감가상각은 상대적으로 클 것이다.

(2) 기술성

기술성은 새로운 기종의 도입시 관련된 기술적 측면의 특성을 평가하기 위한 기준으로, 이 항목에 대한 기여도를 평가하기 위하여 세부항목으로 기술이전 정도, 보유기술의 활용, 기술파급 효과를 설정하였다.

항공기술은 고도의 첨단기술에 대한 집약으로 그 파급효과는 매우 크다. 특히 근래에 정부의 적극적인 지원하에 항공기 제작산업이 활기를 띠고 있으므로 신기종 선정시 그 기술 및 파급효과 등은 국가산업 차원에서 당연히 고려요소가 되어야 할 것이다.

(3) 전투능력

전투기로서 기본적인 평가요소인 기동성, 즉 가·감속 능력이나 고도의 변화나 방향전환 능력 등과 또한 현대전에 필수적인 전자전 능력, 장래의 러시아나 중국, 일본을 대비한 공중방위 능력의 중요한 요소인 전투행동반경이나 공대공, 공대지 또는 공대함 무장탑재 능력이 평가되어야 할 것이다.

(4) 정비/군수지원

정비기술의 난이도와 부품의 지속적인 조달능력 등을 평가하는 항목으로, 정비의 용이도, 보유기술의 활용도, 후속군수지원이 세부항목으로 선정되었다.

기종선정에 있어서 동일 제작사의 항공기를 선정할 경우 일원화된 운영 및 정비기술, 부품 조달이 용이하나, 다원화된 기종의 보유는 정비기술의 적용이나 인력에 있어서 상대적으로 많은 소요를 필요로 하게된다.

(5) 환경친화성

이 평가기준은 항공기가 가지는 주변환경에 대한 영향을 평가하기 위한 기준으로 세부항목은 항공기의 소음, 대기오염이다.

항공기 소음으로 인한 주변의 피해정도나 항공기의 엔진형태, 용량 등에 따른 대기오염의 정도는 앞으로 항공기의 기종선정시 반드시 고려되어야 할 것이다.

(6) 안전성

비행안전은 항공기의 설계나 장비 등이 안전을 얼마나 고려하고 있는가 하는 요소로 과거의 사고율 등을 참고할 수 있으면 쉽게 판단할 수 있으나 신기종의 경우에는 항공기의 설계나 항공기의 정적 또는 동적 안전성 등이 얼마나 안전성을 고려하였는가 하는 점이다.

이러한 평가기준에 대하여 다음 <표2-5>에 요약하였다.

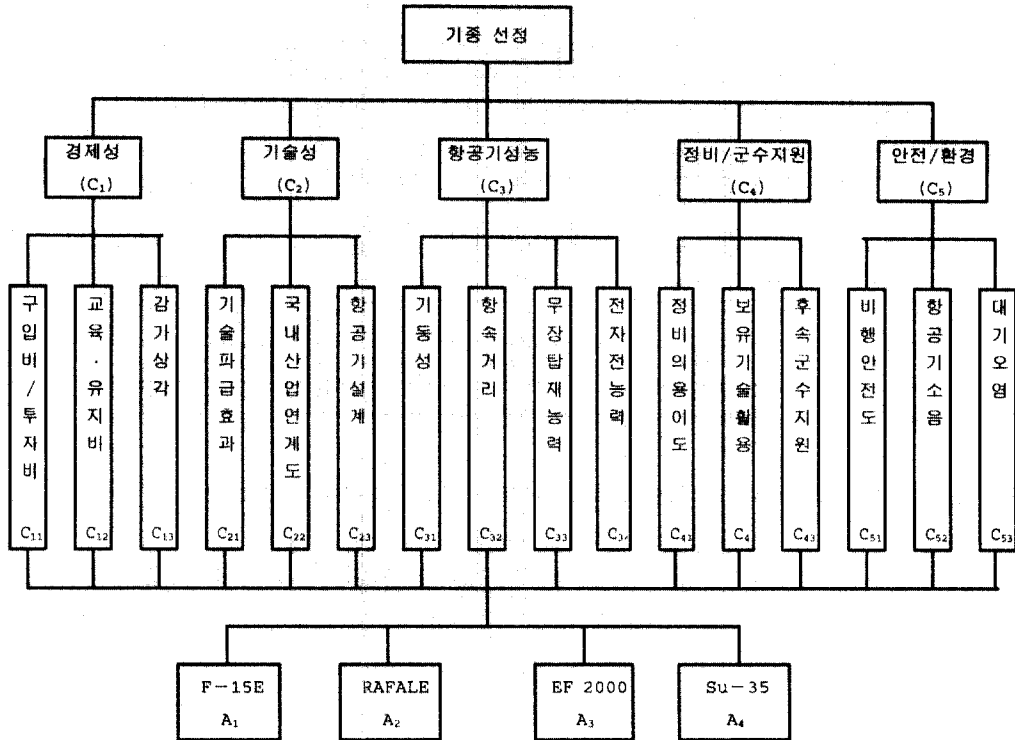
<표2-5> 평가기준의 요약

주 항목	세 부 항목	설 명
1. 경제성	1.1 구입비/투자비용	<ul style="list-style-type: none"> · 항공기 최초 구입시 또는 최초 개발시 소요되는 비용 · 항공기 운영에 필요한 운영비, 교육비 등 · 항공기 수명이나 신 기종 개발후 효율감소에 따른 감가상각비
	1.2 교육·유지 비용	
	1.3 감가상각	
2. 기술성	2.1 기술이전도	<ul style="list-style-type: none"> · 계약조건에 따른 항공기 제작기술의 국내 이전율 및 계약 생산 조건 등 · 국내 항공기 제작산업의 보유기술이나 인력의 효율적 활용 측면 · 항공기 첨단기술의 타산업이나 제작산업으로의 파급 효과
	2.2 국내산업의 연계	
	2.3 기술파급효과	
3. 전투능력	3.1 기동성	<ul style="list-style-type: none"> · 항공기 조종특성 및 가속능력, 고도 상승·강하 능력, G-LIMIT 등 · 최대 연료 탑재 후 항공기의 최대 항속거리 · 항공기의 공대공 및 공대지 최대 무장탑재 능력 · 항공기에 탑재된 전자전 장비 및 적 항공기와 전자전 능력
	3.2 전투행동반경	
	3.3 무장탑재 능력	
	3.4 전자전 능력	
4. 정비/군수지원	4.1 정비의 용이도	<ul style="list-style-type: none"> · 항공기 정비 기술의 난이도 · 기종(동일 계통의 기종 등)에 따른 축적된 보유기술의 활용 효과 · 제작사로 부터 항공기 부품 및 무장의 지속적 조달
	4.2 보유기술의 활용	
	4.3 후속군수지원	
5. 환경친화성	5.1 항공기 소음	<ul style="list-style-type: none"> · 항공기 소음의 강도에 따른 주변 피해 정도 · 항공기 엔진의 형태 및 용량에 따른 대기오염 정도
	5.2 대기오염	
6. 안전성	6.1 항공기 설계	<ul style="list-style-type: none"> · 조종석 계기판의 설계, 장비나 부품의 사용 용이도 및 Fail-Safe 개념의 도입, 엔진의 특성 또는 결함율 등 · 항공기의 정적 및 동적 안전성을 포함한 안전에 영향을 미치는 비행특성(커나드의 장착 등에 따른)
	6.2 항공기 안전특성	

2.3 의사결정 계층도 작성

도출된 평가대안 및 평가기준을 기초로 하여 AHP의 의사결정 계층도를 [그림2-1]과 같이 작성하였다.

최상위 계층에는 의사결정 문제의 일반적 목표인 기종선정 문제가 위치하고 있고, 계층2와 계층3에는 평가기준이 위치하며, 최하위 계층에는 평가대안이 위치하게 된다.



[그림 2-1] 전투기의 기종선택에 대한 계층도

2.4 평가기준의 쌍별 비교 및 가중치 도출

[그림2-1]의 의사결정 계층도에 따라 평가기준들에 대한 판단행렬(Judgement matrix)을 작성하기 위해서는 평가기준들간의 쌍별비교가 필요하며, 본 연구에서는 이러한 쌍별비교를 위한 자료를 위하여 K항공 및 A항공에 근무하는 예비역 공군전투기조종사들에게 60부와 한국항공대학교와 한국항공우주전략연구원에 10부 등 총 70부의 설문지를 배포하였으며 이중 55부가 회수되었다. 이 설문에 대한 응답자의 계급, 비행시간, 주기종 및 전역년도에 대한 분포는 다음 표와 같다.

<표 2-6> 설문응답자의 분포

(1) 설문지 배포 및 회수

구분	대한항공	아시아나 항공	한국항공대학교	한국항공우주전략 연구원	계
배포	30	30	5	5	70
회수	24	23	5	3	55

(2) 전역년도별

전역년도	'93년이전	'94년	'95년	'96년	'97년	계
부수	21	3	17	6	8	55

(3) 계급별

계급	준장	중령	소령	대위	계
부수	1	12	38	4	55

(4) 비행시간별

비행시간	1,000시간 이하	1,001~2,000시간	2,001~3,000시간	3,001~4,000시간	4,000시간 이상	계
부수	1	16	21	11	6	55

(5) 주기종별

주기종	F-4	F-5	F-16	A-37	기타	계
부수	21	21	2	4	7	55

총 응답자 55명중 일관성비율(Consistency ratio)이 나쁜(CR>0.1) 25부를 표본에서 제외하고 총 30부를 이용하였다.

쌍별 비교는 Satty의 9점 척도를 이용하여 평가하였으며, 그룹 평가자료의 종합방법으로는 기하평균법을 이용하였다. 즉, 각 개인의 자료를 기하평균한후 새로운 행렬을 작성하여 한국과학기술원이 개발한 AHP 소프트웨어를 이용하여 가중치를 도출하였다.

<표2-7> 가중치 계산 결과

의사결정 목표 (Level 1)	평가기준 (Level 2)	평가기준 (Level 3)	Level 3 가중치	평가 대안(Level 4)			
				F-15E	Rafale	EF2000	SU-35
기종 선정	경제성=0.082	구입비/투자비용 =0.25	0.021	0.189	0.124	0.147	0.541
		교육·유지비용 =0.5	0.041	0.333	0.167	0.167	0.333
		감가상각=0.25	0.021	0.2	0.2	0.2	0.4
	기술성=0.085	기술이전도=0.413	0.035	0.122	0.227	0.227	0.424
		국내산업 연계=0.26	0.022	0.4	0.2	0.2	0.2
		기술파급효과=0.327	0.028	0.143	0.286	0.286	0.286
	전투능력=0.353	기동성=0.201	0.071	0.25	0.125	0.125	0.5
		전투행동반경=0.119	0.042	0.277	0.16	0.095	0.476
		무장탑재능력=0.22	0.078	0.485	0.109	0.109	0.297
		전자전능력=0.46	0.162	0.333	0.167	0.167	0.333
	정비/군수지원 =0.088	정비 용이도=0.26	0.023	0.467	0.171	0.191	0.171
		보유기술 활용=0.327	0.029	0.5	0.167	0.167	0.167
		후속군수지원=0.413	0.036	0.542	0.172	0.183	0.103
	환경친화성 =0.053	항공기 소음=0.5	0.026	0.167	0.333	0.333	0.167
		대기오염=0.5	0.026	0.167	0.333	0.333	0.167
	안전성=0.339	항공기 설계=0.25	0.085	0.243	0.172	0.243	0.343
		항공기 안전특성=0.75	0.254	0.4	0.2	0.2	0.2
대안의 종합 가중치				0.3358	0.1829	0.1875	0.2938

III. 평가결과의 분석

3.1 평가기준의 상대적 중요도.

전투기의 구입시 기종선정에 있어서 6가지의 주평가기준에 대한 상대적 중요도의 우선 순위는 전투능력(35.3%), 안전성(33.9%), 정비/군수지원(8.8%), 기술성(8.5%), 경제성(8.2%), 환경친화성(5.3%)의 순으로 나타났다.

즉, 공군전투기의 기종선정이라는 관점에서 예비역 공군조종사들은 전투기 본연의 임무를 수행하기 위한 전투능력과 비행 중 안전도나 생존성에 관련된 안전성에 높은 가중치를 나타내고 있으며, 과거의 F-16 기종선정시 중요한 선정 이유였던 경제성은 기술성과 함께 비슷한 중요도를 보였다.

전투능력에 대하여는 전자전능력(46%), 무장탑재능력(22%), 기동성(20%), 전투행동반경(12%)의 순으로, 안전성에 대하여는 항공기 안전특성(75%), 항공기 설계(25%)의 순으로 평가되었다.

상대적으로 높은 중요도를 보인 기술성은 우리 나라의 낙후된 항공기제작산업과 차세대항공기가 가지는 높은 기술파급효과를 반영한 결과로 보인다.

3.2 평가대안의 상대적 중요도

이번 연구에서 차세대항공기의 대상이었던 F-15E와 RAFALE, EF2000, SU-35에 대하여 조사에 응하였던 예비역조종사들은 F-15E(33.6%), SU-35(29.4%), EF2000(18.7%), RAFALE(18.3%) 순으로 선호도를 나타내었다.

F-15E 기종은 국내산업의 연계, 무장탑재능력, 정비의 용이도, 보유기술의 활용, 후속군수지원, 항공기의 안전특성에서 높은 선호도를 보였으며, SU-35 기종은 구입비용, 감사상각, 기술이전도, 기동성, 전투행동반경면에서 높은 선호도를 나타내었다. 반면 EF2000과 RAFALE은 대부분에서 유사한 선호도를 나타내었다.

이는 F-15E 기종은 이미 미국의 F-5(제공호)나 F-16 항공기의 License 제작산업으로 보유기술의 활용이나 후속군수지원면에서 높은 점수를 받은 반면에 SU-35 항공기는 상대적으로 낮은 구입가격에 따른 구입비용이나 신 기종에 따른 감가상각, 항공기의 기동성 등에서 높은 점수를 받고 있음을 알 수 있다.

IV. 결론

이 연구는 항공기의 구입시 그 사용목적에 합당한 기종을 선정함에 있어 다기준의사결정법으로서 계층화 의사결정법의 활용방안을 제시하고자 '계층화 의사결정법을 이용한 훈련용 항공기의 기종선정에 관한 연구'에 이어서 전투기의 기종선정시 계층화 의사결정법을 활용하기 위한 방안을 제시하고자 하였다. 즉, 항공기의 기종선정시 전문가 집단의 의견을 계층화 의사결정법에 의거 반영함으로써 소수에 의한 비전문가적 의사결정에서 오는 실패의 확률을 줄일 수 있도록 그 모델을 제시하는데 그 목적이 있다.

이를 위해 이 연구에서는 평가자들의 판단자료들을 계량화하기 위하여 Satty의 9점 척도를 사용하

였으며, 또한 평가요소들의 가중치를 도출하기 위하여 고유치방법(Eigenvalue Method)과 그룹평가에 있어서 다수 전문가들의 평가자료를 종합하기 위하여 기하평균과 한국과학기술원의 AHP 소프트웨어를 이용하였다.

이 연구의 결과로서는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 전투기의 구입시 6개의 주 평가요소에 대하여 전투능력과 안전성이 매우 높은 평가를 받았으며, 이는 다른 평가요소에 비하여 무엇보다도 실전에서의 항공기가 가진 성능이나 전투능력이 인정 받아야함을 의미한다.

둘째, 기술성이 경제성과 유사하게 평가되었음은 구입시 소요되는 비용뿐만 아니라 장기적으로 기술이전이나 고도의 집약적 기술의 파급효과를 고려하여야 함을 의미한다 하겠다.

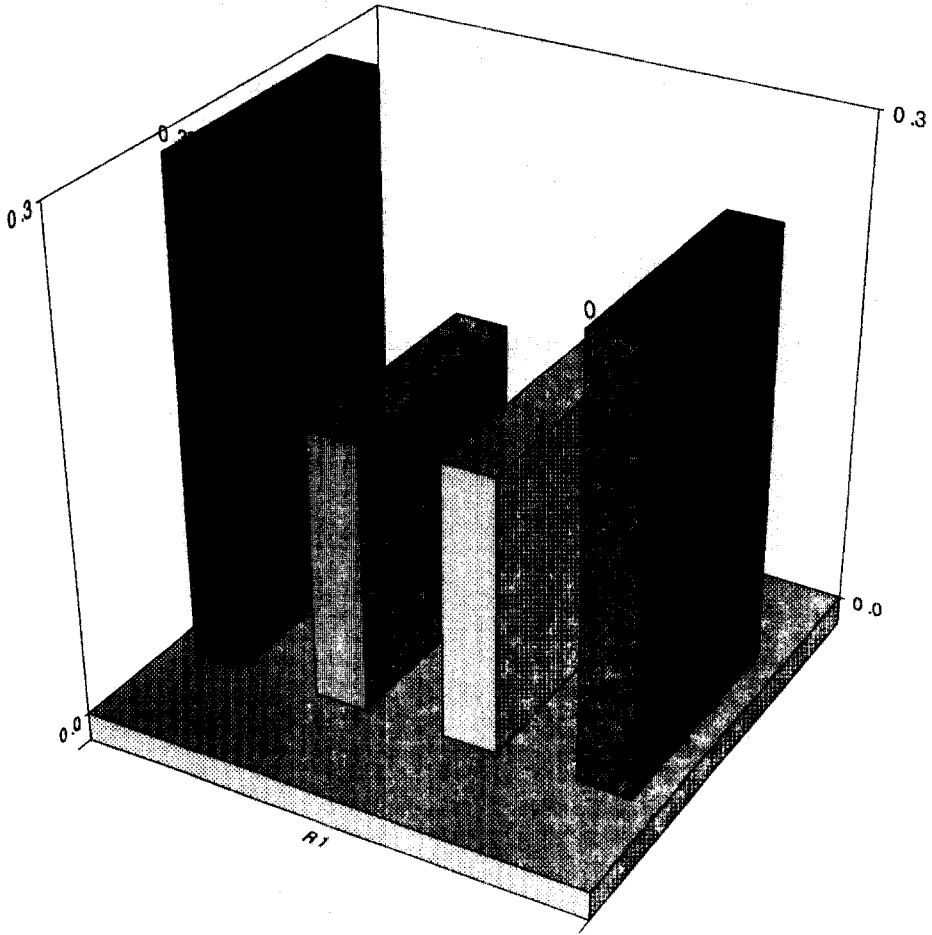
셋째, 이 연구에서의 평가대안인 차세대전투기에 대하여 전문가집단이라고 할 수 있는 예비역 전투기조종사들은 후속군수지원이나 보유기술의 활용면에서는 F-15E 항공기를 가격 및 성능면에서는 SU-35를 높게 평가하였다.

끝으로, 이 연구는 항공기의 기종선정에 있어서 전문가 집단의 의사를 반영할 수 있도록 계층화 의사결정법을 활용할 수 있는 모델을 제시하고자 하였으며, 앞으로 더욱 심도 있는 연구가 수행되어 실제로 기종선정시 효과적으로 활용되었으면 한다.

■ 참고 문헌

1. 김 형준, "계층화 의사결정법을 이용한 전원구성비율 설정에 관한 연구", 인하대학교, 박사학위 논문, 1996.
2. 국방부, 무기체계 획득관리규정, 1995.
3. 서울 에어쇼 '96 무기체계 자료집, 공군전투발전단, 1996.
4. 오 덕수, 윤 봉수, 김 영증, "AHP를 이용한 비행대대의 안전도 평가모델 개발에 관한 연구", 건교부, 제 2회 비행안전과 Human Factors 세미나, 1996.
5. 은 회봉, "계층화 의사결정법을 이용한 훈련용 항공기의 기종선택에 관한 연구", 한국항공운항학회, 1996.
6. 이 재관, 의사결정과 경영과학, 박영사, 1995.
7. 한국방송공사(KBS), "미래전의 주역, 첨단항공기", 1996.
8. JANE'S All the World Aircraft, 1996.
9. JANE'S Deffence Weekly, 1996.
10. Thomas L. Saaty, Analytic Hierachy Process, McGraw-Hill, New York, 1980.

평가 결과



■ F-15 ▨ RAFALE □ EF2000 ■ Su-35

Result ----- Single Evaluator

File Name : act.ahp

* Normalized Weights 항공기 선정 ---- level 2
 Eigen Value : 6.066 C.R. : .0106

경제성	.082
기술성	.085
전투능력	.353
정비/군수지원	.088
환경친화성	.053
안전성	.339

* Matrix Product level 2

경제성	.082
기술성	.085
전투능력	.353
정비/군수지원	.088
환경친화성	.053
안전성	.339

* Normalized Weights 경제성 ---- level 3
 Eigen Value : 3. C.R. : 0.0

구입비/투자비용	.25
교육,유지비용	.5
감가상각	.25

* Normalized Weights 기술성 ---- level 3
 Eigen Value : 3.054 C.R. : .046

기술이전도	.413
국내산업의 연계	.26
기술파급효과	.327

* Normalized Weights 전투능력 ---- level 3
 Eigen Value : 4.046 C.R. : .026

기동성	.201
전투행동반경	.119
무장탑재능력	.22
전자전능력	.46

* Normalized Weights 정비/군수지원 ---- level 3

Eigen Value :	3.054	C.R. :	.046	
정비의 용이도				.26
보유기술의 활용				.327
후속군수지원				.413

* Normalized Weights 환경친화성 ---- level 3

Eigen Value :	2.	C.R. :	0.0	
항공기 소음				.5
대기오염				.5

* Normalized Weights 안전성 ---- level 3

Eigen Value :	2.	C.R. :	0.0	
항공기 설계				.25
항공기 안전특성				.75

* Matrix Product level 3

구입비/투자비용	.021
교육,유지비용	.041
감가상각	.021
기술이전도	.035
국내산업의 연계	.022
기술파급효과	.028
기동성	.071
전투행동반경	.042
무장탑재능력	.078
전자전능력	.162
정비의 용이도	.023
보유기술의 활용	.029
후속군수지원	.036
항공기 소음	.026
대기오염	.026
항공기 설계	.085
항공기 안전특성	.254

* Normalized Weights 구입비/투자비용 ---- level 4

Eigen Value :	4.046	C.R. :	.017	
F15				.189
RAFALE				.124
EF2000				.147
SU35				.541

* Normalized Weights 교육,유지비용 ---- level 4
 Eigen Value : 4. C.R. : 0.0

F15	.333
RAFALE	.167
EF2000	.167
SU35	.333

* Normalized Weights 감가상각 ---- level 4
 Eigen Value : 4. C.R. : 0.0

F15	.2
RAFALE	.2
EF2000	.2
SU35	.4

* Normalized Weights 기술이전도 ---- level 4
 Eigen Value : 4.01 C.R. : .003

F15	.122
RAFALE	.227
EF2000	.227
SU35	.424

* Normalized Weights 국내산업의 연계 ---- level 4
 Eigen Value : 4. C.R. : 0.0

F15	.4
RAFALE	.2
EF2000	.2
SU35	.2

* Normalized Weights 기술파급효과 ---- level 4
 Eigen Value : 4. C.R. : 0.0

F15	.143
RAFALE	.286
EF2000	.286
SU35	.286

* Normalized Weights 기동성 ---- level 4
 Eigen Value : 4. C.R. : 0.0

F15	.25
RAFALE	.125
EF2000	.125
SU35	.5

* Normalized Weights 전투행동반경 ---- level 4

Eigen Value :	4.031	C.R. :	.011
F15			.277
RAFALE			.16
EF2000			.095
SU35			.467

* Normalized Weights 무장탑재능력 ---- level 4

Eigen Value :	4.021	C.R. :	.007
F15			.485
RAFALE			.109
EF2000			.109
SU35			.297

* Normalized Weights 전자전능력 ---- level 4

Eigen Value :	4.	C.R. :	0.0
F15			.333
RAFALE			.167
EF2000			.167
SU35			.333

* Normalized Weights 정비의 용이도 ---- level 4

Eigen Value :	4.021	C.R. :	.007
F15			.467
RAFALE			.171
EF2000			.191
SU35			.171

* Normalized Weights 보유기술의 활용 ---- level 4

Eigen Value :	4.	C.R. :	0.0
F15			.5
RAFALE			.167
EF2000			.167
SU35			.167

* Normalized Weights 후속군수지원 ---- level 4

Eigen Value :	4.046	C.R. :	.017
F15			.542
RAFALE			.172
EF2000			.183
SU35			.103

* Normalized Weights 항공기 소음 ---- level 4
 Eigen Value : 4. C.R. : 0.0

F15	.167
RAFALE	.333
EF2000	.333
SU35	.167

* Normalized Weights 대기오염 ---- level 4
 Eigen Value : 4. C.R. : 0.0

F15	.167
RAFALE	.333
EF2000	.333
SU35	.167

* Normalized Weights 항공기 설계 ---- level 4
 Eigen Value : 4.121 C.R. : .044

F15	.243
RAFALE	.172
EF2000	.243
SU35	.343

* Normalized Weights 항공기 안전특성 ---- level 4
 Eigen Value : 4. C.R. : 0.0

F15	.4
RAFALE	.2
EF2000	.2
SU35	.2

* Matrix Product level 4

Group A -----			
01	F15	.3358	.3358
Group B -----			
02	SU35	.2938	.6296
03	EF2000	.1875	.8171
Group C -----			
04	RAFALE	.1829	1.