



Received: 2024/10/29
Revised: 2024/11/05
Accepted: 2024/11/29
Published: 2024/12/31

***Corresponding Author:**

Geon Kim

E-mail: kinkun12@gmail.com

강제 의사결정 매트릭스를 활용한 해군 무기체계 효과요소 표준(안) 연구

Study on the Standard Effective Factors of Naval Weapons Systems Using Forced Decision Matrix Method

김건^{1*}, 김성우², 조윤철³

¹해군(임) 소령/해군 전력분석시험평가단 수중전력소요분석담당

²해군 중령/해군 전력분석시험평가단 소요분석과장

³해군 대령/해군 전력분석시험평가단 체계분석처장

Geon Kim^{1*}, Sung-Woo Kim², Yun-Cheol Jo³

¹LTCR/Underwater warfare capability requirements analyst, Force Analysis Test Evaluation Group, ROK Navy

²CDR/Chief of Requirements Analysis Division, Force Analysis Test Evaluation Group, ROK Navy

³CAPT/Chief of Systems Analysis Division, Force Analysis Test Evaluation Group, ROK Navy

Abstract

우리군은 소요기획단계에서 의사결정을 위하여 다양한 기법을 활용한 과학적 분석·평가를 실시하며, AHP 기법은 여러 분야에서 활용되는 대표적인 기법 중 하나이다. 하지만 AHP 기법의 효과 요소는 결과에 영향을 끼치는 중요 요인임에도 불구하고 연구자의 주관적인 견해가 반영될 가능성으로 인해 결과에 대한 객관성 확보 측면에서 한계가 있다. 이에 따라 우선 AHP 기법을 적용한 기존 연구 및 분석 사례를 비교해 효과요소를 계층별로 재분류한 후 강제 의사결정 매트릭스 기법을 활용하여 각 무기체계별 효과요소 표준(안)을 제시한다.

ROK Military conducts scientific analysis and evaluation using various methods for decision-making at the required planning stage, and the AHP is one of the representative analysis and evaluation methods that are being actively used in the various field. However, although the effect factor of the AHP is an important factor influencing the result, there is a limit to securing the reliability of the result due to the possibility of reflecting the subjective opinion of the researcher. Accordingly, first, by comparing existing research and analysis cases applying the AHP, the effect factor is reclassified by layer, and then a standard effective factors for each weapon system is presented using the forced decision matrix method.

Keywords

강제 의사결정 매트릭스(Forced Decision Matrix Method),
무기체계(Weapons Systems),
효과요소(Effective Factors),
표준(Standard)

Acknowledgement

이 논문은 2023년도 한국해군과학기술학회 동계학술대회 발표 이후 개선 및 발전시킨 논문임

1. 서론

우리군은 신규 전력에 대해 소요기획·획득·운영유지 단계로 단계별 연구와 검증·검토를 통해 도입 중이다. 특히, 소요기획 단계에서 의사결정자의 합리적인 결정을 위해 과학적 분석기법이 활용되는데, 그 목적에 따라 동태적 방법과 정태적 방법으로 나누어 신규 무기체계 도입에 대한 근거를 마련하고 있다. 동태적인 방법은 무기체계의 제원 등 구체적인 수치를 입력하여 객체 모델링을 활용한 모의전투가 가능한 경우 활용되며 대표적으로 M&S(modeling & simulation) 기법이 있다. 정태적인 방법은 실질적인 자료수집이 어렵고 데이터의 객관성 확보가 제한될 경우 활용되며 대표적으로 AHP, 델파이 기법 등이 쓰인다[1].

그 중 AHP 기법은 전문가들의 의견을 종합하여 공공정책, 군사, 경영분석 등 다양한 분야의 의사결정을 위해 적용되는 기법이다[2]. 하지만 AHP 기법은 연구자의 목적에 따라 효과요소를 선정하고 쌍대비교를 통해 결과가 도출되기 때문에 연구자 또는 전문가의 주관적인 성향이 연구 결과에 많은 영향을 끼친다[3].

AHP 기법을 활용한 해군 무기체계 분석한 사례를 각 무기체계

별로 분류하면 Table 1과 같다. 이처럼 해군에서도 무기체계 도입 간 합리적인 의사결정을 위해 AHP 기법이 다양하게 활용되고 있다.

Table 1. Cases of naval weapons systems analysis using AHP

Major class.	Medium class.	Minor category (analysis year)
Ship weapons systema	Ship	Gas Turbine, etc. (2005)
		Propulsion systems(2010)
		AOE(2021)
	Submarine	Offensive periscope(2016)
		Capacitors, etc. (2020)
		SUB combat systems(2016) SUB combat systems(2020)
Aerial weapons systema	Rotor blade	Maritime Helicopter(2006) Marine Helicopter(2007)
		UAV(2007) UAV(2009)
	Fixed wing	UAV(2009)
	Aerial combat support	IFF, etc. (2009)
	Firepower weapons systema	Firepower
Torpedo(2007) Anti-ship missile(2016)		
Guide missile		EW(2010)
		Radar(2010)
Surveillance and reconnaissance weapons systema	EW	EW(2010)
	Radar	Radar(2010)
	Underwater surveillance	TASS, etc. (2012)
		TACM(2013) Sonar(2016)

사례를 보면 분석 시기의 차이가 없고 유사한 무기체계임에도 불구하고 효과요소 수준과 용어가 일부 상이한 것을 볼 수 있다. 예를 들어 Level 1의 효과요소를 보았을 때, 감시·정찰무기체계 중 TACM 분석은 ‘탐지능력’, ‘경보능력’, ‘기만능력’으로, TASS 분석은 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘종합군수지원성’으로 선정되었다. 마찬가지로 항공무기체계 중 해상작전헬기 분석은 ‘일반성능’, ‘운용성능’, ‘임무장비 효과’로 상륙기동헬기 분석은 ‘작전성’, ‘후속군수지원’, ‘국산화효과’로 선정되었다. 이처럼 AHP 기법의 효과요소 선정은 결과에 영향을 미치는 중요 요인임에도 불구

하고 연구목적에 따라 연구자의 주관적인 견해가 반영될 가능성이 있어 연구 결과에 대한 객관성을 확보하는데 한계가 있다.

본 연구는 AHP 기법을 활용한 분석사례 기반으로 기(既)선정된 효과요소들을 종합한 후 유사 용어는 통합 및 재분류하고, 이후 해군기본교리를 기반으로 강제 의사결정 매트릭스 기법을 활용해 해군 무기체계별 효과요소 표준(안)을 제안한다.

2. 이론적 배경

2.1 AHP(analytic hierarchy process)

AHP는 다(多)기준 의사결정방법 중 하나로 경영 분석 분야에서부터 시작되었는데, 공공정책에 있어 계획과 자원배분, 갈등해소, 예측 등의 분야에 폭넓게 적용되어 온 기법이다. 대안들 간에 쌍대비교를 수행하고, 모든 대안들을 서열화하고, 의사결정요소들을 계층으로 구조화함으로써 의사결정요소들 간의 복잡한 관계에 대한 이해의 틀을 제시하는 것이 AHP의 주요 논리이다.

하지만 생성원리의 이론적·개념적 토대가 빈약하여 적용과정과 결과의 타당성에 대한 설득력이 부족하며, 상호의존적인 기준들에 적용하기 어렵다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 장필훈 등[4]은 AHP 계층구조 확장방안을 통해 가중치 설정의 타당성을 높이고, 합리적인 의사결정을 지원할 수 있는 설계 기준을 제시하였다.

2.2 강제 의사결정 매트릭스(forced decision making matrix)

강제 의사결정 매트릭스는 Gokarn에 의해 제시된 다기준 의사결정의 대표적인 방법으로 대안별 임무의 수행 가능 여부를 0(불가능) 또는 1(가능)로 평가한 후 지수화하여 결과를 도출하는 의사결정 방법이다. 이 방법은 정량적인 요소 외에도 정성적인 요소까지 정량화하여 표현 가능하다[5].

정병기 등[6]은 합동성을 고려한 한국형 항공모함에 대해 작전 임무의 분야별 수행능력을 평가하여 각 대안별 비교를 통해 CVX, DDG, KSS-III, F-35A, 현무-3 순으로 임무 수행능력을 평가하였다.

3. 연구방법

첫째, 연구사례를 무기체계별로 종합하여 모든 효과요소들을 취합한다. 이후 효과요소 간의 비교를 통해 유사 의미들은 동일 용어로 통합하고, 계층 수준이 상이한 항목들은 Level 1은 특성, Level 2는 능력에 따라 재분류한다. 여기서 기존 Level 3의 효과요소는 각 장비의 세부적인 능력이고 선정 빈도가 매우 낮아 본 연구에서 제외한다.

둘째, 그 다음 강제 의사결정 매트릭스를 활용하는데, 이때 해군기본교리에 나온 해군력 특성을 기준으로 설정하며 특성들은 Table 2와 같다. 해군기본교리는 해군 최상위 교범으로 국방목표를 달성하기 위해 해군 미래건설 방향의 해군력 운용의 기본원칙을 제시하기 때문이다.

Table 2. Definition of naval power characteristics

Part	Definition
Mobility	It facilitates surprise attacks and strategic strikes to achieve deterrence by putting psychological pressure on potential countries, and allows them to play a decisive role in times of crisis.
Flexibility	The ship can perform multiple tasks simultaneously and quickly enter the newly assigned mission.
Durability	The ship was built to sail a considerable distance and maintain operations. In addition, if the mission continues for a long time, it can be resupplied on the site and the operational mission can be performed for a long time.
Manifestation	The Navy can maneuver to an appropriate location and location depending on the situation and exert influence on the present, such as training, visits, and vigilance.
Projection	The Navy can deploy large-scale power into the target area and project it onto land and execute munitions support for the projected power.

각 효과요소는 해군력의 특성과 비교하여 임무수행 가능 여부를 판단하여 0과 1 사이 값으로 가중치를 부여한다. 가중치 부여 기준은 해군력의 특성과 무관하면 0을, 일부 적합한 경우 0.5를, 적합한 경우에 1을 부여한다.

셋째, 가중치의 평균값을 산출하여 0.8 이상인 경우, 해군력 특성과 4가지 이상 만족하여 표준(안)으로 선정하였다. 0.4 미만일 경우 1가지 특성만 만족

하여 표준(안)에서 제외하였고, 0.4 이상 0.8 미만일 경우 2가지 이상 특성과 만족하여 필요 시 선정하였다. 효과요소 선정 방법론을 각 단계별로 정리하면 Table 3와 같다.

Table 3. Step-by-step procedures and methodology

Step	Method
1	Integrate the effective factors and reclassify them into level 1 and level 2
2	Use forced DMM to weight.
3	After deriving the mean value of weights, select the standard of the effect factor.

4. 연구결과: 효과요소 표준(안)

4.1 함정무기체계

함정무기체계는 전투함, 잠수함, 해상전투지원장비로 분석이 이루어졌고, 각 효과요소들을 계층별로 정리하면 Table 4와 같다.

Table 4. Status of effective factors (ship weapons systems)

Part	Level 1	Level 2
Capacitors, etc.	① Military Operability ② Operability ③ ILS	①-1 Performance ②-1 Specifications ③-1 Technical data ③-2 Maintenance support ③-3 Training ③-4 Supply support
SUB combat systems	① Military operability ② Operability ③ ILS	①-1 Performance ②-1 Specifications ③-1 Technical data ③-2 Maintenance support ③-3 Training ③-4 Supply support ③-5 Compatibility
AOE	① Military load capacity ② Supply capacity	①-1 Specifications ②-1 Performance
Propulsion systems	① ROC ② Maintainability ③ Reliability ④ Development trend	①-1 Performance ②-1 ILS ②-2 Logistics support ③-1 Warranty condition
Gas turbine, etc.	① ROC ② Performance & function ③ ILS ④ Ripple Effect	①-1 Performance ②-1 Specifications ③-1 Supply support ③-2 Training ③-3 Maintainability

1단계로 Level 1의 군수지원함의 경우 ‘군수적재 능력’, ‘보급 및 지원 능력’을 각각 ‘운용성’, ‘작전성’으로 통합한다. 또한 추진체계, 가스터빈 및 감속기어의 경우 ‘작전요구 충족성’, ‘일반/특수요구조건 충족도’는 각각 ‘작전성’, ‘운용성’으로 통합한다. 그리고 ‘발전추세’, ‘운용실적.파급효과’는 상위개념인 ‘국산화 효과’로 통합한다. Level 2의 경우, ‘기술자료’, ‘정비, 보급지원’, ‘정비성’은 상위개념인 ‘군수지원’으로 통합하며, ‘호환성’ 효과요소는 무기체계 성능개량의 특정 목적을 중점에 두었으므로 제외한다.

2단계로 Level 1은 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘종합군수지원’, ‘국산화 효과’로, Level 2는 ‘성능’, ‘제원’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’에 대해 가중치를 부여했고, 그 결과는 Table 5와 같다.

Table 5. Results of the effective factors weight (naval weapons systems)

Part	Level 1*				Level 2**			
	MO	O	ILS	LE	P	S	LS	T
Mobility	1	1	0.5	0	1	1	0.5	0.5
Flexibility	1	1	1	0	1	1	1	1
Durability	1	1	1	1	1	1	1	1
Manifestation	1	1	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5
Projection	1	1	1	0.5	1	1	1	1
Mean	1	1	0.8	0.4	1	1	0.8	0.8

*MO: military operability(작전성), O: operability(운용성), ILS: integrated product support(종합군수지원), LE: localization effect(국산화 효과), **P: performance(성능), S: specifications(제원), LS: logistics support(군수지원), T: training(교육훈련)

3단계로 각 효과요소의 평균값을 산출한 결과에 의해 Level 1에서 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘종합군수지원’, Level 2에서 ‘성능’, ‘제원’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’이 선정되었다.

4.2 항공무기체계

항공무기체계는 회전익, 무인항공기, 항공전투지원장비로 분석이 이루어졌고, 각 효과요소들을 계층별로 정리하면 Table 6와 같다.

1단계로 Level 1의 경우 ‘작전 및 운용성능’, ‘일반능력’, ‘탐색 및 증계능력’, ‘일반성능’은 ‘작전성’으

로, ‘운용성능’, ‘실운용능력’, ‘비행능력’, ‘운용성능’은 ‘운용성’으로, ‘종합군수지원성’, ‘교육 및 군수지원능력’, ‘후속군수지원’은 ‘종합군수지원’으로 통합한다. Level 2의 경우 ‘장비 성능’, ‘제원’ 등으로 통합하고, ‘전력화요소’, ‘정비/보급지원’은 ‘군수지원’으로 통합한다.

2단계로 Level 1은 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘종합군수지원’, ‘국산화 효과’에 대해, Level 2는 ‘성능’, ‘제원’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’에 대해 가중치를 부여했고, 그 결과는 Table 7과 같다.

Table 6. Status of effective factors (aerial weapons systems)

Part	Level 1	Level 2
IFF, etc.	① ROC ② ILS	①-1 Performance ①-2 Specifications ②-1 Maintenance support ②-2 Supply support ②-3 Training
UAV	① Ability ② Operability	①-1 Specifications ②-1 Performance
UAV	① Navigation and relay ② Flight ③ ILS	①-1 Specifications ②-1 Performance ③-1 Training ③-2 Logistics support
Marine Helicopter	① Military operability ② ILS ③ Localization effect	①-1 Performance ②-1 ILS
Maritime Helicopter	① Performance ② Operability ③ Equipment effect	①-1 Specifications ②-1 Performance

Table 7. Results of the effective factors weight (aerial weapons systems)

Part	Level 1*				Level 2**			
	MO	O	ILS	LE	P	S	LS	T
Mobility	1	1	0.5	0	1	1	0.5	0.5
Flexibility	1	1	1	0	1	1	1	1
Durability	1	1	1	1	1	1	1	1
Manifestation	1	1	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5
Projection	1	1	1	0.5	1	1	1	1
Mean	1	1	0.8	0.4	1	1	0.8	0.8

*MO: military operability(작전성), O: operability(운용성), ILS: integrated product support(종합군수지원), LE: localization effect(국산화 효과), **P: performance(성능), S: specifications(제원), LS: logistics support(군수지원), T: training(교육훈련)

3단계로 각 효과요소의 평균값을 산출한 결과에 의해 Level 1에서 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘종합군수지원’, Level 2에서 ‘성능’, ‘제원’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’이 선정되었다.

4.3 화력무기체계

화력무기체계는 화포, 유도무기로 분석이 이루어졌고, 각 효과요소를 계층별로 정리하면 Table 8과 같다.

1단계로 함정, 항공기에 탑재, 설치 운용되기 때문에 Level 1에 ‘설치성’이 선정되었음을 볼 수 있다. 이

Table 8. Status of effective factors (firepower weapons systems)

Part	Level 1	Level 2
12.7 mm	① Military operation ② Operability ③ Maintenance ④ Installability	①-1 Performance ②-1 Specifications ④-1 Weight, size, etc.
Ship gun	① Operation effect ② Operability ③ Performance	①-1 Performance ②-1 Specifications ③-1 Weight, size, etc.
Anti-ship missile	① Military operation ② Operability ③ Carry ④ Logistic support	①-1 Performance ②-1 Specifications ③-1 Weight, size, etc.
Torpedo	① Military operation ② Logistic support ③ Localization effect	①-1 Performance

Table 9. Results of the effective factors weight (firepower weapons systems)

Part	Level 1*				Level 2**			
	MO	O	ILS	LE	P	S	LS	T
Mobility	1	1	1	0.5	0	1	1	1
Flexibility	1	1	1	1	0	1	1	1
Durability	1	1	1	1	1	1	1	1
Manifestation	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5
Projection	1	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5
Mean	1	1	0.8	0.8	0.4	1	1	0.8

*MO: military operability(작전성), O: operability(운용성), ILS: integrated product support(종합군수지원), LE: localization effect(국산화 효과), **P: performance(성능), S: specifications(제원), LS: logistics support(군수지원), T: training(교육훈련)

에 따라 Level 2 효과요소로 만재톤수, 비행능력에 영향을 주는 ‘중량’, ‘크기’ 등을 선정하였다.

2단계로 Level 1은 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘설치성’, ‘종합군수지원’, ‘국산화효과’에, Level 2는 ‘성능’, ‘제원’, ‘중량/크기/밀도’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’에 대해 가중치를 부여했고, 그 결과는 Table 9과 같다.

3단계로 각 효과요소의 평균값을 산출한 결과에 의해 Level 1에서 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘설치성’, ‘종합군수지원’, Level 2에서 ‘성능’, ‘제원’, ‘중량/크기/밀도’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’이 선정되었다.

4.4 감시·정찰무기체계

감시·정찰무기체계는 전자전장비, 레이더장비, 수중감시장비로 분석이 이루어졌고, 각 효과요소를 계층별로 정리하면 Table 10과 같다.

Table 10. Status of effective factors (surveillance and reconnaissance weapons systems)

Part	Level 1	Level 2
TACM	① Performance and specifications	-
Radar EW	① R/D composition ② ES, EA composition ③ Conduction ability ④ ES composition ⑤ ILS ⑥ Localization effect	①-1 Specifications ①-2 Installability ②-1 Specifications ③-1 Performance ④-1 Performance ⑤-1 Maintenance support ⑤-2 Supply support ⑤-3 Training
TASS, etc.	① Military operation ② Operability ③ ILS	①-1 Performance ②-1 Spec ③-1 Maintenance support ③-2 Training ③-3 Supply Support
Sonar	① Military operation ② Operability ③ Carry ④ ILS	①-1 Performance ②-1 Specifications ③-1 Weight ④-1 Maintenance support ④-2 Training ④-3 Supply support

1단계로 Level 1에서 TACM 분석의 경우 ‘성능’ 항목이 Level 1에 선정되어 Level 2로 재분류하였다. 또한 화력무기체계와 마찬가지로 함정·항공기에 탑재, 설치 운용되는 무기체계이기 때문에 ‘설치성’이 추가된다.

2단계로 Level 1은 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘설치성’, ‘종합군수지원’, ‘국산화효과’에, Level 2는 ‘성능’, ‘제원’, ‘중량’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’에 대해 가중치를 부여했고, 그 결과는 Table 11과 같다.

Table 11. Results of the effective factors weight (surveillance and reconnaissance weapons systems)

Part	Level 1*					Level 2**		
	MO	O	ILS	LE	P	S	LS	T
Mobility	1	1	1	0.5	0	1	1	1
Flexibility	1	1	1	1	0	1	1	1
Durability	1	1	1	1	1	1	1	1
Manifestation	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5
Projection	1	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5
Mean	1	1	0.8	0.8	0.4	1	1	0.8

*MO: military operability(작전성), O: operability(운용성), ILS: integrated product support(종합군수지원), LE: localization effect(국산화 효과), **P: performance(성능), S: specifications(제원), LS: logistics support(군수지원), T: training(교육훈련)

3단계로 각 효과요소의 평균값을 산출한 결과에 의해 Level 1에서 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘설치성’, ‘종합군수지원’, Level 2에서 ‘성능’, ‘제원’, ‘중량/크기/밀도’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’이 선정된다.

4.5 종합결과

표준(안) 종합결과로 함정/항공기무기체계와 화력/감시·정찰무기체계로 분류되며 상세한 분류 내용은 Table 12와 같다.

Table 12. The standard effective factors of naval weapons systems

Part	Level 1	Level 2
Ship/aerial weapons systems	① Military operability ② Operability ③ ILS	①-1 Performance ②-1 Specifications ③-1 Logistic support ③-2 Training
Firepower/surveillance and reconnaissance weapons systems	① Military operability ② Operability ③ Installability ④ ILS	①-1 Performance ②-1 Specifications ③-1 Weight, etc. ④-1 Logistic support ④-2 Training

두 분류 간의 차이점은 ‘설치성’이다. 화력/감시·정찰무기체계는 함정/항공기무기체계에 탑재되어 설치 및 운용되기 때문이다. 그 외 효과요소는 Level 1의 ‘작전성’, ‘운용성’, ‘종합군수지원’, Level 2의 ‘성능’, ‘제원’, ‘군수지원’, ‘교육훈련’으로 동일하다.

5. 결론

AHP 기법을 활용함에 있어 효과요소 설정은 결과에 많은 영향을 끼치는데, 해군 무기체계 분석 사례 연구를 통해 분석 시기의 차이가 없고 유사 의미라고 해도 용어와 계층 수준이 상이하게 나타나는 것을 볼 수 있었다. 이렇게 되면 대안별 쌍대비교의 기준, 즉 연구의 목적에 따라 결과가 동일 무기체계임에도 불구하고 상이한 결과가 도출될 가능성이 있다.

본 연구에서는 AHP 기법을 활용한 해군 무기체계 분석 사례를 정리하였고, 해군기본교리의 해군력 특성을 기준으로 강제 의사결정 매트릭스를 활용해 해군 무기체계별 효과요소 표준(안)을 선정하였다. 그 결과로 계층별 동일한 효과요소가 선정됨에 따라 객관성을 확보할 수 있었다. 그리하여 향후 해군 무기체계 분석 간 AHP 기법을 활용할 때 효과요소 선정 간 가이드라인으로 활용될 것이다. 나아가 군 뿐만 아니라 산·학·연 등 민간 연구기관에서 수행한 분석 사례를 포함한다면 보다 나은 표준(안)이 선정될 것이다.

또한, 민간, 공공정책 등 기타 분야에서 AHP 기법을 활용할 경우 기존 사례 연구를 통해 상위 법령, 지침 등 기관 기반 문서를 기준으로 효과요소를 선정한다면 보다 신뢰성 있는 연구 결과가 도출될 것이다.

참고문헌

[1] Hochan Lee, Taeho Kim, Taeho Kang, Jinseon Park, Tae Woong Park, The Methodology of Effectiveness Analysis Combining M&S and AHP to Improve A Reliability in Decision-Making Process on A Weapon Systems Acquisition: A Case Study of APS System for Tank, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society Vol 24, No. 3, pp. 137-149, 2023.
 [2] Saaty, T. L., Decision Making for Leaders; The Analytic Hierarchy Process Decisions in an Complex World, RWS Publications, 1982.
 [3] Jangbum Lee, Byeongjo Kim, An Evidence-based

Assessment of Policy Decision Tools : A Close Look of AHP, Delphi, and CBA, Korean Society and Administrative Research Vol. 34, No. 1, pp. 29–62, 2023.

[4] Pil-hoon Jang, Hagyo Jeng, A Study on the AHP Hierarchy Extend for Source Selection of Weapons Systems, KIIIE/KORMS Spring Joint Conference, pp. 1592–1600, 2012.

[5] Gokarn, P. R., Essentials of Material Management, Somaiya Publications Pvt. Ltd., Bombay, 1970.

[6] Byungki Jung, Kitae Kim, Sungje Park, Analysis on the Mission Performance of Korean-type Aircraft Carrier Considering Jointness, Journal of the KNST, Vol. 5, No. 2, pp. 155–160, 2022.