



Received: 2022/07/26
Revised: 2022/08/17
Accepted: 2022/09/06
Published: 2022/09/30

***Corresponding Author:**

Kitae Kim

System Analysis Center, Force Analysis Test Evaluation Group, ROK Navy
663, Gyeryongdae-ro, Sindoan-myeon, Gyeryong-si, Chungcheongnam-do 32800, Republic of Korea
Tel: +82-42-553-7250
E-mail: navystar52@naver.com

Abstract

대한민국 해군은 한국형 항공모함 확보를 추진하고 있으며, 명확한 인식에 기반한 공감대 형성을 위해 과학적·체계적 방법을 이용한 정량적 분석이 요구되고 있다. 본 연구에서는 강제 의사결정 매트릭스(Forced DMM, forced decision matrix method) 기법을 이용하여 합동성을 고려한 한국형 항공모함의 임무 수행능력(다양성)을 정량적으로 분석하였다. 스텔스 전투기(F-35B)를 탑재한 한국형 항공모함(CVX)이 0.250으로 가장 우수하였으며, 이지스 구축함(DDG), 3,000톤급 잠수함(KSS-III), 스텔스 전투기(F-35A), 탄도미사일(현무-4) 등 다른 전력 대비 1.05~2.50배 우수하였다. 또한, 한국형 항공모함과 이지스 구축함의 임무 수행능력이 높게 산출되었으며, 이는 해군력의 특성이 충분히 표현된 결과임을 확인하였다.

ROK Navy is securing a Korean-type aircraft carrier, and quantitative analysis using scientific-systematic methods is required to form a consensus based on clear recognition. In this study, the mission performance (diversity) of Korean-type aircraft carrier considering jointness was quantitatively analyzed using Forced Decision Matrix Method. The Korean-type aircraft carrier(CVX) equipped with stealth fighters(F-35B) had the best mission performance at 0.250. It was 1.05 - 2.50 times better than other assets such as aegis destroyer (DDG), 3,000-ton class submarine(KSS-III), stealth fighter(F-35A), ballistic missile(Hyeonmu-4). In addition, the mission performance of CVX and DDG was highly calculated. It was confirmed that the characteristics of naval power were sufficiently expressed.

Keywords

항공모함(Aircraft Carrier),
임무 수행능력(Mission Performance),
합동성(Jointness),
강제 의사결정 매트릭스 기법(Forced Decision Matrix Method)

합동성을 고려한 한국형 항공모함의 임무 수행능력 분석

Analysis on the Mission Performance of Korean-type Aircraft Carrier Considering Jointness

정병기¹, 김기태^{2*}, 박성제³

¹해군중령(진), 해군 전력분석시험평가단 체계분석처 전투함전력소요분석담당
²해군중령, 해군 전력분석시험평가단 체계분석처 소요분석과장
³해군대령, 해군 전력분석시험평가단 체계분석처장

Byungki Jung¹, Kitae Kim^{2*}, Sungje Park³

¹CDR(Sel.), Manager of the Combat Ship Requirement Analysis, System Analysis Center, Force Analysis Test Evaluation Group, ROK Navy
²CDR, Head of the Requirement Analysis, System Analysis Center, Force Analysis Test Evaluation Group, ROK Navy
³CAPT, Director of System Analysis Center, Force Analysis Test Evaluation Group, ROK Navy

1. 서론

역사적으로 바다를 지배한 해양강국이 세계질서를 주도하였고, 바다를 통해 부국으로 성장할 수 있었으며, 미래에도 바다의 중요성은 변함이 없을 것이다. 우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸인 반도 국가이고, 육지와 연결된 북쪽으로는 북한이 있어 해상과 공중이 외국으로 통할 수 있는 유일한 길이다[4]. 우리나라의 지리적 여건과 국가 경제의 해양 의존도(GDP 82%, 수출·입 물동량 99.7%, 원유 및 철광석 수입 100%)를 고려하였을 때 바다는 세계무대로 진출하기 위한 무한한 가능성과 기회를 제공하는 출구이다[5,8]. 하지만, 우리나라의 안보 환경은 직접적, 잠재적, 비군사적 위협으로 인해 불안정성과 불확실성이 증대되고 있으며, 해양안보는 국가 기반을 이루는 모든 영역에 직접 영향을 미치기 때문에 매우 중요하다.

상륙작전을 포함한 해상작전을 주 임무로 하는 해군[7]은 해양안보를 위해 수상, 수중, 항공 등 다양한 전력을 운용 중이며, 해양을 통한 국가 경제와 국민 번영이 유지되는 대한민국의 미래를 위하여 2033년까지 한국형 항공모함 확보를 추진하고 있다. 항공모함은 항공기를 탑재, 발진, 착함시킬 수 있는 능력을 갖춘 함정을 말하며, 지상 기지로부터 멀

리 떨어진 원해 상에서 군사력을 투사할 수 있는 해상 기동부대의 중심전력이다.

한국형 항공모함과 관련하여 ‘해군력 건설에서 항공모함 건조가 우선순위인가’, ‘항공모함 구매 비용으로 다른 전력을 확보하면 더 효율적이지 않은가’, ‘항공모함은 원해에서 발생하는 군사적 분쟁을 억지하기 어렵지 않은가’ 등의 다양한 논쟁이 이루어지고 있다[3]. 이러한 쟁점을 해소하기 위해서는 전방위 안보위협에 대한 한국형 항공모함의 임무 수행능력 평가가 요구된다. 지금까지의 임무 수행능력은 미국 중심의 국외 항공모함 운용 사례를 기반으로 ‘항공모함은 정부의 정책과 위기 해결 의지 및 능력을 보여주는 최우선 수단이며, 군사적·비군사적 위협에 대해 다양한 임무를 수행’이라고 정성적으로 평가하였다[10].

개념적인 평가가 아닌 평가결과의 명확한 인식에 기반한 공감대 형성을 위해 과학적·체계적 방법을 이용한 정량적 분석이 요구되고 있다. 최근 국방 분야에서 동적인 전투상황에서 모의(전구급, 교전급 등)를 통해 정량적으로 분석하는 방법이 널리 활용되고 있다. 하지만, 현재의 한국형 항공모함 사업추진 단계에서는 작전 성능, 운용 개념 등의 세부적인 자료의 입력이 현실적으로 제한되며, 정태적인 방법을 활용한 분석이 필요하다[6].

본 연구에서는 정태적 방법인 강제 의사결정 매트릭스(forced DMM, forced decision matrix method) 기법을 이용하여 합동성을 고려한 한국형 항공모함의 임무 수행능력(다양성)을 정량적으로 분석하고자 한다. 합동성(jointness)은 전장에서 승리하기 위해 지상·해상·공중 전력 등 모든 전력을 기능적으로 균형 있게 발전시키고, 이를 효율적으로 운용함으로써 상승효과(synergy effect)를 달성할 수 있게 하는 능력 또는 특성이다[9]. 전통적으로 전쟁은 각 군이 수행하는 군사작전을 전제로 진행되었지만, 합동작전이 전쟁의 결정적 승패를 좌우하였다는 교훈은 전쟁사를 통해 제시되고 있으므로 합동성과 합동작전의 중요성에 대해서는 이견이 없다[13]. 한국형 항공모함의 필요성과 제원 등을 소개하고, 합동성을 기반으로 작전 임무를 선정하며, 관련 문서와 성능에 기반하여 임무 수행능력(다양성)을 평가한 후 한국형 항공모함과 쟁점이 되는 자산을 대상으로 결과를 비교·분석한다.

2. 한국형 항공모함

한국형 항공모함을 확보할 필요성은 해양주권 수호를

위해 1990년대부터 본격적으로 논의되었으며, 다양한 안보위협을 위해 준비해야 한다는 국가와 군의 의지 그리고 국민의 기대가 반영된 것이다.

현재 해군이 구상하고 있는 한국형 항공모함은 Fig. 1과 같이 길이 약 265 m, 폭 약 43 m, 배수량 약 3만 톤급의 함정이며, 수직이착륙기와 구조헬기, 해상작전헬기 등 다양한 항공기를 동시에 탑재할 수 있는 능력을 보유한다. 또한, 국내 기술로 개발한 지휘통제체계와 자체방호체계를 탑재하며, 우리나라 조선소의 설계 및 건조능력을 활용하여 건조한다. 한국형 항공모함 건조는 2020년 12월에 합동참모본부에서 그 필요성이 인정되어 결정되었으며, 사업이 착수되면 약 12~13년간의 설계 및 함 건조 단계를 거치게 되고, 2033년쯤 한국형 항공모함이 항해하는 모습을 볼 수 있을 것이다.

한국형 항공모함은 이지스 구축함과 3,000톤급 잠수함에 이어 우리 군의 능력을 획기적으로 향상할 수 있는 강한 전투력의 상징이자 Fig. 2와 같이 다양한 임무를 수행할 수 있는 합동전력이다. 한국형 항공모함은 북한의 도발을 억제하고, 북한이 도발 시 강력한 전투력을 발휘하여 압도적 우위 달성을 통해 전쟁의 조기 승리에 기여



Fig. 1. 한국형 항공모함의 제원 및 특징[12]



Fig. 2. 한국형 항공모함의 임무와 역할[12]

할 것이다. 또한, 주변국 군사 활동의 상시 견제와 배타적 경제수역(exclusive economic zone) 획정, 해양관할권, 도서 영유권 등의 갈등이 예상되는 해역에서 해양주권과 국가이익을 보호할 것이다[10].

한국형 항모전투단(carrier battle group)은 Fig. 3와 같이 항공모함과 잠수함, 수상함, 항공기 등으로 구성된 단위 부대이며, 전력은 임무 유형과 위협에 따라 융통성 있게 구성된다. 항모전투단을 구성하는 전력들은 막강한 대지 공격력과 함께 대공·대유도탄 방어, 대잠수함 작전 능력 등을 갖추고 있다. 각 전력은 탐지 장비(sensors)부터 무장(shooters)까지 통합 운용할 수 있는 항모전투단 전투지휘 통제체제를 통해 상호 상승효과를 발휘할 수 있도록 운용된다.



Fig. 3. 한국형 항모전투단 개념도[10]

3. 강제 의사결정 매트릭스 기법

본 연구에서는 한국형 항공모함의 임무 수행능력(다양성)을 평가하기 위하여 강제 의사결정 매트릭스 기법을 활용하였다. 이 기법은 Gokarn[1]에 의해 제시된 다기준 의사결정(multi criteria decision making)의 대표적인 방법이며, 기업이나 군에서의 의사결정 문제를 해결하는데 많이 사용된다. 정량적인 요소 외에도 정성적인 요소까지 정량화하여 표현할 수 있으며, 대안별 임무의 수행 가능 여부를 0(불가능) 또는 1(가능)로 평가한 후 지수화하여 결과를 도출하는 융통성 있는 의사결정 방법이다. 총 3단계의 절차로 이루어지며, 대안별 지수 산출하고, 평가 기준별 가중치 결정한 후 이를 가중 합하여 정량적 결과를 종합한다[2].

1단계는 Table 1과 같이 각각의 평가 기준에 따른 대안별 쌍대비교(Pairwise Comparison)를 통해 가능 여부를 0 또는 1로 평가한 후 대안별 지수(총점÷대안의 수)를 산출한다.

Table 1. 대안별 지수 산출

평가 기준-A					
대안	쌍대비교			총점	지수
	대안-1 vs 대안-2	대안-1 vs 대안-3	대안-2 vs 대안-3		
대안-1	1	1	-	2	0.67
대안-2	0	-	1	1	0.33
대안-3	-	0	0	0	0.00

2단계는 Table 2와 같이 평가 기준별 쌍대비교를 통해 가능 여부를 0 또는 1로 평가한 후 대안별 가중치(총점 ÷ 대안의 수)를 산출한다.

Table 2. 평가 기준별 가중치 산출

대안	쌍대비교			총점	가중치
	기준-A vs 기준-B	기준-A vs 기준-C	기준-B vs 기준-C		
대안-1	1	1	-	2	0.67
대안-2	0	-	0	0	0.00
대안-3	-	0	1	1	0.33

3단계는 Table 3와 같이 평가 기준별 가중치와 대안별 지수를 가중 합하여 최종 결과를 산출한다.

Table 3. 가중 합 산출

평가기준	가중치	대안		
		대안-1	대안-2	대안-3
기준-A	0.67	0.67	0.33	0.00
기준-B	0.00	0.67	0.00	0.33
기준-C	0.33	0.33	0.33	0.33
가중 합		0.56	0.33	0.11

4. 임무 수행능력 분석 결과

합동성을 고려한 한국형 항공모함의 임무 수행능력(다양성)을 분석하기 위해 비교 대상이 되는 자산과 합동성에 기반한 작전 임무를 선정하였으며, 합동 교범, 작전 임무 관련 문서, 자산별 성능을 기반으로 선정된 작전 임무의 분야별 수행능력을 평가하였다.

4.1 비교 대상 자산 선정

한국형 항공모함의 임무 수행능력(다양성)을 평가하기 위한 비교 대상 자산으로 한국형 항공모함과 쟁점이 되는 주요 자산 등 총 5종(스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX, 이지스 구축함 DDG, 3,000톤급 잠수함 KSS-III, 스텔스 전투기 F-35A, 탄도미사일 현무-4)을 선정하였다. 비교 대상 자산별 형상은 Fig. 4, 제원 및 성능은 Table 4와 같다.



(a) CVX

(b) F-35B

(c) DDG

(d) KSS-III

(e) F-35A

(f) 현무-4

Fig. 4. 비교 대상 자산별 형상

Table 4. 비교 대상 자산별 제원 및 성능

자산	제원 및 성능
CVX	- 톤수(경하): 30,000톤 ± 10% - 속력: 최대 27kts, 순항 17kts 이상 - 수직이착륙기, 해상작전헬기 등 동시 탑재
F-35B	- 최대속도/작전반경: 마하 1.6 / 865km - 공대공 무장: AIM-9C, AIM-120B - 공대지 무장: JDAM(1,000lbs), GBU-39 등
DDG	- 톤수(경하): 7,600톤 - 속력: 최대 30 kts, 순항 15 kts - 이지스 전투체계, SPY-1D, HMS 등 - 함포, SM-2, RAM, 해성-I/II, 홍상어 등
KSS-III	- 톤수: 수상 3,334톤, 수중 3,670톤 - 속력(최대): 수중 20 kts, 수상 11 kts - 소나체계, 전자전체계, 전자광학체계 등 - 수직발사관, 어뢰, 유도탄, 자항기뢰 등
F-35A	- 최대속도/작전반경: 마하 1.6 / 1,260 km - 공대공 무장: AIM-9C, AIM-120B - 공대지 무장: JDAM(2,000lbs), GBU-39 등
현무-4	- 최대속도/사거리: 마하 10 / 800 km - 추진기관: 2단 고체추진 - 탄두중량: 2톤 이상

4.2 합동성 기반 작전 임무 선정

한국형 항공모함의 임무 수행능력(다양성)을 평가하기 위한 작전 임무는 합동성에 기반하여 전방위 위협과 이에 대응하기 위한 군사작전이 포함되도록 하였으며, Table 5와 같이 합동작전, 임무 중심 자원 배분체계, 핵심 군사 능력, 결정적 지점 등 총 4개 분야 85개 작전 임무를 선정하였다.

Table 5. 합동성 기반 작전 임무

자산	주요 내용	작전 임무
합동작전	- 합동작전 교범 분류에 따른 작전형태 - 군사작전에 대한 합동성 차원의 작전 임무 제시	21개
임무 중심 자원 배분체계	- 안보 위협별 작전 임무 선정 - 임무 시나리오별 작전 수행개념 (적·아 투입전력 등) 제시	15개
핵심 군사 능력	- 미래 합동작전 기본개념서 기반 핵심 군사 능력을 식별 - 요구능력, 현재의 능력 평가를 통한 전력 소요분석	23개
결정적 지점	- 전면전 대비 개념서(미래 합동작전 기본개념서 부록 1) 적용 - 결정적 지점별 작전 수행개념 (적·아 투입전력 등) 제시	26개

4.3 임무 수행능력 분석

한국형 항공모함을 포함한 비교 대상 자산별 임무 수행능력(다양성)은 합동성에 기반하여 선정된 4개의 작전 임무 분야별로 분석하였다.

첫째, 합동작전 분야는 총 21개 작전 임무로 구성되어 있으며, 자산별 임무 수행능력은 Table 6와 같다.

합동작전 분야에서의 임무 수행능력은 자산 중에서 합동 우주 작전의 수행이 가능한 유일한 전력인 이지스 구축함 DDG가 0.276으로 가장 우수하였으며, 2순위인 스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX는 이지스 구축함 DDG 대비 0.90배로 산출되었다.

둘째, 임무 중심 자원 배분체계 분야는 총 15개 작전 임무로 구성되어 있으며, 자산별 임무 수행능력은 Table 7과 같다.

임무 중심 자원 배분체계 분야에서의 임무 수행능력은

Table 6. 임무 수행능력(합동작전)

CVX (F-35B)	DDG	KSS-III	F-35A	현무-4
0.248	0.276	0.211	0.220	0.044

Table 7. 임무 수행능력(임무 중심 자원 배분체계)

CVX (F-35B)	DDG	KSS-III	F-35A	현무-4
0.254	0.232	0.143	0.254	0.116

Table 8. 임무 수행능력(핵심 군사 능력)

CVX (F-35B)	DDG	KSS-III	F-35A	현무-4
0.255	0.267	0.225	0.183	0.070

Table 9. 임무 수행능력(결정적 지점)

CVX (F-35B)	DDG	KSS-III	F-35A	현무-4
0.244	0.180	0.180	0.226	0.170

Table 10. 임무 수행능력(종합)

CVX (F-35B)	DDG	KSS-III	F-35A	현무-4
0.250	0.239	0.190	0.221	0.100

스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX와 스텔스 전투기 F-35A가 0.254로 가장 우수하였다.

셋째, 핵심 군사 능력 분야는 총 23개 작전 임무로 구성되어 있으며, 자산별 임무 수행능력은 Table 8과 같다.

핵심 군사 능력 분야에서의 임무 수행능력은 우주 작전의 포함으로 이지스 구축함 DDG가 0.267로 가장 우수하였으며, 2순위인 스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX는 이지스 구축함 DDG 대비 0.96배로 산출되었다.

넷째, 결정적 지점 분야는 총 26개 작전 임무로 구성되어 있으며, 자산별 임무 수행능력은 Table 9과 같다.

결정적 지점 분야에서의 임무 수행능력은 스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX가 0.244로 가장 우수하였으며, 2순위인 스텔스 전투기 F-35A 대비 1.08배로 산출되었다.

한국형 항공모함을 포함한 비교 대상 자산별 임무 수

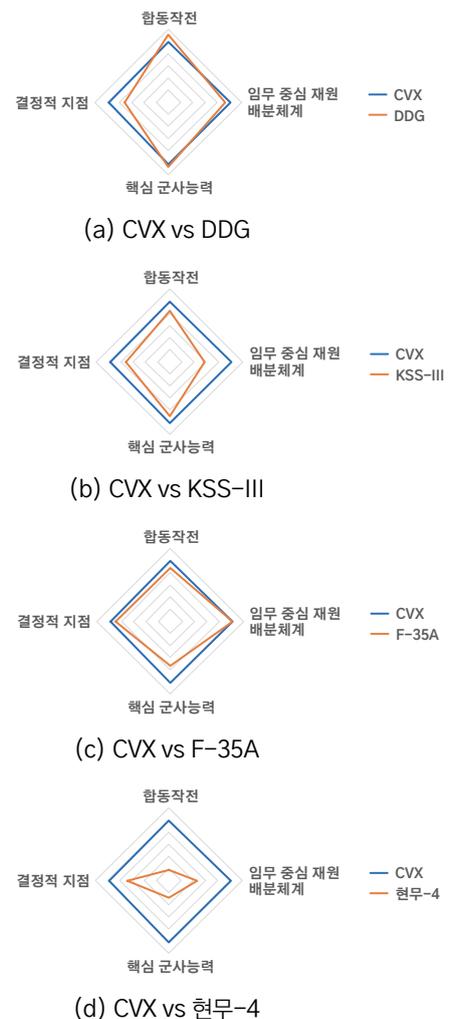


Fig. 5. 자산별 임무 수행능력 비교

행능력(다양성)을 종합한 결과는 Table 10과 같다.

합동성을 고려한 임무 수행능력(다양성)은 스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX가 0.250으로 가장 우수하였으며, 다른 전력 대비 1.05~2.50배 우수하였다. 또한, 스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX와 이지스 구축함 DDG가 1, 2순위로 산출된 것은 해군력의 특성[11]인 기동성, 융통성, 지속성, 현시성, 투사성이 충분히 표현된 결과라 할 수 있다.

한국형 항공모함과 비교 대상 자산별 4개의 작전 임무 분야에 대한 임무 수행능력을 비교하면 Fig. 5와 같다.

자산별 임무 수행능력(다양성)을 비교한 결과 한국형 항공모함이 다양한 위협에 유용하게 대응할 수 있는 합동작전의 결정체임을 확인할 수 있었다.

5. 결론

본 연구에서는 정태적 방법인 강제 의사결정 매트릭스 기법을 이용하여 합동성을 고려한 한국형 항공모함의 임무 수행능력(다양성)을 정량적으로 분석하였다. 비교 대상이 되는 자산 5종(스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX, 이지스 구축함 DDG, 3,000톤급 잠수함 KSS-III, 스텔스 전투기 F-35A, 탄도미사일 현무-4)과 합동성에 기반한 작전 임무(합동작전, 임무 중심 재원 배분체계, 핵심 군사능력, 결정적 지점 등 총 4개 분야 85개 작전 임무)를 선정하였으며, 합동 교범, 작전 임무 관련 문서, 자산별 성능을 기반으로 선정된 작전 임무의 분야별 수행능력을 평가하였다.

임무 수행능력을 평가한 결과 합동작전 분야에서는 이지스 구축함 DDG가 0.276, 임무 중심 재원 배분체계 분야에서는 스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX와 스텔스 전투기 F-35A가 0.254, 핵심 군사능력 분야에서는 이지스 구축함 DDG가 0.267, 결정적 지점 분야에서는 스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX가 0.244로 가장 우수하였다. 합동성을 고려한 임무 수행능력(다양성)을 종합한 결과 스텔스 전투기 F-35B를 탑재한 한국형 항공모함 CVX가 다른 전력 대비 1.05~2.50배 우수하였으며, 한국형 항공모함이 다양한 위협에 유용하게 대응할 수 있는 합동작전의 결정체임을

확인할 수 있었다.

본 연구결과는 대한민국 해군이 한국형 항공모함의 확보에 대한 당위성을 제공하고, 국민적 공감대를 형성하는 데에 활용할 수 있을 것이다. 또한, 과학적 분석을 위해 활용한 강제 의사결정 매트릭스 기법은 모의 불가능한 경우 데이터를 기반으로 정량화가 가능한 정태적 방법이며, 성능이나 제원의 구체화가 이루어지지 않아 시뮬레이션에 의한 전투상황 구현이 제한되는 신규 체계에 매우 유용할 것이다.

참고문헌

- [1] Gokarn, P. R., Essentials of Material Management, Somaiya Publications Pvt.Ltd., Bombay, 1970.
- [2] Jaiswal, N. K., Military Operations Research; Quantitative Decision Making, Kluwer Academic Publishers, 1997.
- [3] Jeong, K. W., National Security and Construction of Light Aircraft Carrier; Focusing on Startegic and Operational Aspects, Military Forum, Korea Association of Military Studies, 2021, Vol. 108, pp. 178-201.
- [4] Kim, K. T. and Lim, Y. J., A Study on the Measuring of Combat Effectiveness for Naval Frigates using Analytic Hierarchy Process, Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering, 2021, Vol. 44, No. 1, pp. 9~16.
- [5] Lee, I. H., 5-year Plan for Shipping Reconstruction and Established Ocean Promotion Corporation, Maritime Korea, 2018, Vol. 543, pp. 20-21.
- [6] Lee, M.H., Moon, H.K., and Park, C.W., Development of Defense Simulation Model for Ground Weapon System Effectiveness Analysis, Proceedings of the Korea Society for Simulation, 2002, pp. 131-136.
- [7] Ministry of Government Legislation, Act on Organization of National Armed Forces, Vol. 10821(3), 2011.
- [8] Ministry of Oceans and Fisheries, 5-year Plan for Shipping Reconstruction, 2018.
- [9] ROK Joint Chiefs of Staff, Dictionary of Military Terminology in Joint and Combined Operations, 2014.
- [10] ROK Navy Headquarters, Light Aircraft Carrier Identified by Q&A, 2021.
- [11] ROK Navy Headquarters, Naval doctrine, 2017.
- [12] ROK Navy(www.navy.mil.kr), Knowing the Light Aircraft Carrier, 2021.
- [13] Yoon, S. J., Jointness of ROK Military, The Concept and Development of Joint Operations, Combat Development Studies, 2011, Vol. 18, pp. 1-34.