

CASE 도구를 활용한 기능범주 분석 기반 이지스급 함정의 한국적 탄도미사일방어 JIC 도출

Derivation of JIC based JFC Analysis of the Aegis Korean BMD Using CASE Tool

임종수*	권용수*	이경행*
Chong-Su Lim	Yong-Soo Kwon	Kyoung-Haeng Lee

This work describes a derivation process of JIC(Joint Integrating Concept) based JFC(Joint Functional Concept) analysis of an Aegis BMD(Ballistic Missile Defense). JIC is developed through JOC(Joint Operating Concept) and JFC based on capstone strategy and concept. Aegis BMD is a sea-based ballistic missile defense to detect ballistic missile threat, increase engagement battlespace and enable multiple engagement based on Aegis ships. Aegis BMD is a good case of JIC due to performing an Joint operations based on System of Systems under highly complicated NCW environment. This work analyses JFC using QFD(Quality Function Deployment) and UJTL(Universal Joint Task List). From this analysis the JIC of Aegis Korean BMD is derived using a CASE tool.

Keywords : Aegis(이지스), Ballistic Missile Defense(탄도미사일 방어), Joint Integrating Concept(합동통합개념), Joint Functional Concept(합동기능개념), Joint Operating Concept(합동작전개념), Universal Joint Task List(공통합동과업목록), Quality Function Deployment(품질기능전개)

1. 서론

미래 전장은 통신 및 네트워크의 발달로 NCW 기반의 무기체계 복합체계(SoS : System of Systems)로 일산화되고, 이러한 환경의 변화는 위협기반 획득전략에서 능력기반 획득전략으로의 변혁을 가져왔다. 능력기반 획득전략은 네트워크 중심적 합동군 차원의 획득전략으로 국가전략에서부터 능력을 도출하고, 이를 통해 합동작전개념(JOC : Joint Operating Concept)과 합

동기능개념(JFC : Joint Functional Concept)을 기반으로 합동통합개념(JIC : Joint Integrating Concept)을 도출한다. JIC는 JFC와 JOC에서 도출된 구체적인 작전이나 기능을 어떻게 수행할 것인가에 대한 작전수준의 개념서로서 합동군이 능력기반 합동작전을 수행하는 데 있어 지침을 제공하는 초석으로서의 역할을 한다^[1].

탄도미사일방어(BMD : Ballistic Missile Defense) 체계는 센서체계, 요격체계 그리고 이를 통합 관리하는 전장관리(BM : Battle Management)는 네트워크 기반 복합시스템으로 합동작전의 대표적인 예이다. BMD 중 이지스함정을 기반으로 하는 이지스 BMD는 탄도미사일 위협을 원거리 식별/위협평가하여 무기를 할당하고, 실시간 다중교전이 가능한 전형적인 탄도미사일

† 2010년 2월 22일 접수~2010년 5월 20일 게재승인

* 국방대학교(KNDU)

책임저자 : 임종수(onego77@naver.com)

방어체계이다. 우리 해군도 이러한 잠재적 능력을 갖춘 이지스급 함정을 현재 운용중이다.

이러한 관점에서 본 논문은 운용개념을 분석 및 도출하였으며, 이를 기반으로 이지스급 함정의 한국적 탄도미사일방어 JIC를 도출했다. 이를 위해 기능분석에 적합한 QFD(Quality Function Deployment)와 UJTL(Universal Joint Task List)을 사용하여 기능범주를 분석하였으며, CASE(Computer Aided Systems Engineering) 도구인 Core 5.0을 사용하여 아키텍처로 구현된 JIC를 도출했다. 단, 본 논문에서 분석한 한국 이지스함은 비문 및 자료획득의 제한성으로 인하여 대탄도미사일 방어능력의 업그레이드 가정 하에 SM-3 요격체계에 의한 상층방어 만으로 한정했으며, 미국과의 연합작전을 가정하였다. 또한, 합동개념은 2009년 CBA 지침에 따라 JFC가 삭제되고 JEC(Joint Enabling Concepts)가 추가 도입되는 등 일부 프로세스가 변화되었다. 그러나, 미 합참 차원의 기본적인 개념이 구체적으로 제시되지 않았고, 이전의 합동개념으로 도출 시에도 능력기반의 합동작전 수행을 위한 합동작전의 기반을 제공함으로써 이전의 합동개념을 적용하여 연구하였다.

2. 능력기반 프로세스

가. 능력기반 접근

미국은 2001년 4개년 국방검토(QDR : Quadrennial Defense Review) 보고서에서 새로운 국방전략은 능력기반접근(capabilities based approach) 개념에 따라 수립되어질 것임을 표명하였다. 이 접근법은 전통적인 위협기반접근(threat based approach)과는 명확하게 다른 접근법으로 특정한 위협을 물리치는 것보다는 광범위한 국가안보를 충족시킬 수 있는 능력을 개발하는데 중점을 두었기 때문이다.

능력기반 개념은 국방 의사결정지원체계의 변화를 요구하게 되었다. 미국의 의사결정지원체계는 이전의 요구사항 생성 프로세스로부터 진화된 합동능력 통합개발체계(JCIDS : Joint Capabilities Integration & Development System)와 국방획득체계(DAS : Defense Acquisition System) 및 예산프로세스가 중심이 되는 국방 기획관리체계(PPBE : Plan, Programming, Budgeting and Execution)가 통합된 체계이다.

이 중 JCIDS는 미래 합동전장에서의 임무와 과업을 수행할 통합된 합동능력을 식별하기 위한 하향식 능

력기반 접근방법이다. 이것은 예상되는 모든 위협을 고려하여 수립된 국방정책과 군사전략에 따라 합동개념을 도출하고, 이를 구체화 하기위해 요구되는 합리적인 군사력을 창출하여 결정하는 프로세스이다.

JCIDS는 Fig. 1과 같이 국가안보전략으로부터 단기와 미래 합동개념이 도출된다. 운용개념(CONOPs : Concept of Operations)은 각 군의 단기능력요구이며, 합동개념(Family of Joint Future Concepts)미래 능력요구이다.

이러한 상위 개념을 기반으로 능력기반평가(CBA : Capabilities Based Assessment)는 합동능력영역을 구현하기위해 요구되는 활동들을 세부적으로 나열한 과제들의 집합인 UJTL를 활용하고, 현재 능력의 부족함과 중복을 식별하며, 잠재적 물자/비물자요소 솔루션 분석을 실시한다.

특히, 미 해군은 복합시스템으로 구성된 전력패키지 구축을 위해 '06년 말 QFD를 기반으로 능력진화프로세스(NCEP : Naval Capability Evolution Process)를 개발하였다. 이를 통해 Sea Power21 전략개념에 따라 FORCEnet 기반 해상공격, 해상기지 및 해상방어의 3개 운용개념을 설정하였고, 22개 임무영역, 236개 능력영역, 400개 이상의 시스템, 1000개 이상의 플랫폼/시설 및 4개의 전력패키지를 구축하였다.

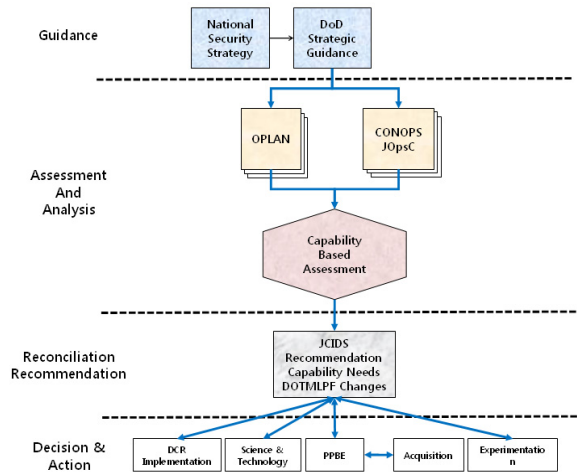


Fig. 1. 하향식 능력 요구 식별 프로세스

나. UJTL

UJTL은 성공적인 임무와 과업 달성을 위해 요구되는 능력 식별에 필요한 합동임무핵심과업목록(JMETL

: Joint Mission Essential Task List)의 기본 언어로 개발되었다.

UJTL은 오늘날 합동군 전체에 걸쳐 사용되는 SoS의 기능적 과정을 연결하는 중심적 수단으로서 지휘와 활동의 임무능력 요구사항을 정확하게 반영하였으며, 합동능력분야의 합동활동을 정의하는 과업들을 결정하는 과정에 있어 핵심적인 역할을 수행한다. 이러한 UJTL은 임무수행을 위하여 해야 하는 ‘무엇(what)’을 묘사하고, 수행되어야하는 과업(task)과 관련된 조건(condition) 및 과업수행을 위한 표준(standard) 등을 사용하여 요구되는 능력들을 정의한다^[2].

UJTL은 전쟁수준에 따라 전략수준 국가적 군사과업(SN : Strategic level-National military tasks), 전략수준 전구과업(ST : Strategic level-Theater tasks), 작전수준과업(OP : Operational-level tasks), 전술수준 과업(TA : Tactical-level tasks)의 4개 부분으로 구성된다.

다. QFD

NCEP는 QFD 기반 분석을 통해 기능을 하향 세분화함으로써 전력패키지의 임무목적에서부터 개별 시스템에 요구되는 KPPs(Key Performance Parameters)를 도출하였다. 여기에 사용된 QFD는 운용자의 요구사항과 그 특성을 기술하고, 가중치를 부여하는 방법으로 기능을 분석하는 데 유용하게 사용된다. Fig. 2는 QFD의 일반적인 형태를 나타내며 그 적용은 다음과 같다. Fig. 2의 좌측 ‘What(voice of the customer)’ 부분에 사용자 요구사항을 기술하고, 상단 ‘How(features)’는 어떻게 요구사항을 만족시킬 것인지에 대한 방법을 기술한다. 또한, ‘What’과 ‘How’의 교차부분인 ‘Relationship Matrix’는 사용자의 요구사항을 만족시키기 위한 방법에 가중치를 부여하여 기록하며, 최상단의 ‘Requirement Correlation Matrix’는 ‘How’ 영역에서 도출된 방법 상호간의 관련성을 제공한다.

NCEP는 Fig. 3에서 보는 것과 같이 QFD를 적용하여 전력패키지가 수행해야 하는 임무를 능력에서부터 주요성능파라미터(KPPs : Key Performance Parameters)까지 확장시킬 수 있다. 예를 들면, 1번 Capability Objectives는 QFD ‘what’의 영역, 2번 Capability MOEs는 ‘How’ 영역에 설정하여 분석하고, 2번 MOEs를 ‘what’ 영역, 3번 Mission Thread를 ‘How’ 영역에 재설정 후 분석을 실시한다. 이러한 방식으로 단일시스템의 주요 성능파라미터 레벨까지 목표능력 달성을 위한 현재의 수준 및 요구사항을 식별하게 된다. 이를 통해

운용자가 최종적으로 원하는 것이 무엇인가를 이해하고, 솔루션 도출시 포함해야 하는 KPPs를 도식화할 수 있는 QFD 분석은 매우 효과적이라 할 수 있다.

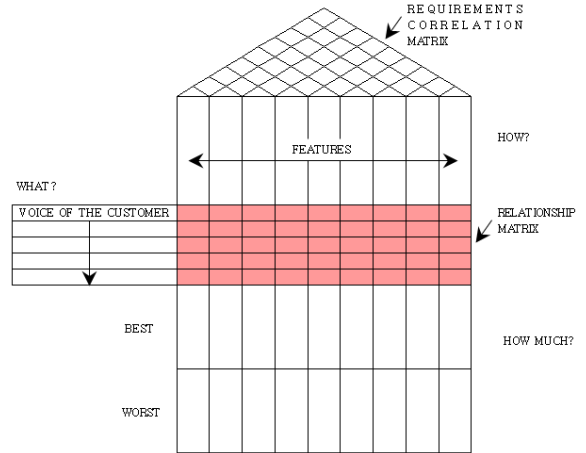


Fig. 2. Quality Function Deployment

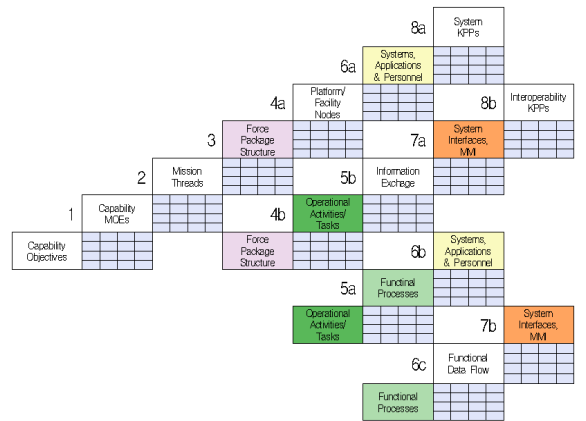


Fig. 3. 능력진화기획 활동시 QFD 적용

3. 이지스급 함정의 한국적 BMD 운용개념 분석 및 도출

JIC는 JOC와 JFC에서 도출된 구체적인 작전이나 기능을 어떻게 수행할 것인가에 대한 작전적 수준의 개념이다. 이것은 구체적인 군사능력을 식별하고 설명하며 적용할 수 있도록 범위를 좁혀 과제, 조건, 표준으로 표현하며, JIC가 완성된 후에는 능력에 기초한 평가를 효과적으로 시행할 수 있도록 과제, 조건, 표준

에 대한 추가적인 분석과 확대가 이루어진다.

미군은 JIC 도출함에 있어서 능력기반의 접근을 추진하는 합동운용개념개발프로세스(JOPSC-DP : Joint Operations Concepts Development Process)를 이용한다. 이 프로세스는 '06년 1월에 발간된 것으로 미군의 향후 8~20년간 수행해야 할 미래 군사운용개념을 식별하여 군사작전의 형태별로 개략적인 수행방식을 정립하고 수행방식의 구현을 위해 요구되는 능력을 도출한 후, 도출된 능력을 구현할 수 있는 방향으로 DOTMLPF를 발전시켜 나가고자 하는 프로세스이다.

이러한 프로세스는 Fig. 4와 같이 최상위합동운용개념(CCJO : Capstone Concept for Joint Operations)을 기반으로 JOC와 JFC를 개발하며 이를 통해 JIC를 도출한다. 이 중 JFC는 향후 8~20년간에 합동군이 모든 군사작전의 형태에 걸쳐 군사적 기능을 지속적으로 어떻게 수행할 것인가를 설명하는 개념이다. 이것은 군사작전 형태에 걸친 작전, 그리고 능력이나 대체적인 해결책을 비교하는 데 필요한 주요 속성들의 지원에 필요한 작전적 수준의 능력을 식별한다. 또한 JFC는 합동작전개념에서 식별된 효과 창출에 필요한 추가적 군사능력을 결정하며, JOC와 JFC의 발전을 위한 기능적 맥락을 제공한다.

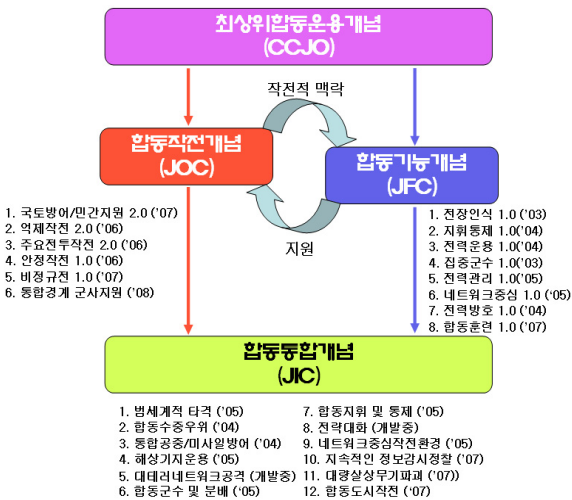


Fig. 4. 미군의 합동개념^[4]

여기서는 이지스급 함정의 한국적 BMD JIC 도출을 위해 기능범주 분석을 기반으로 한국적 BMD 관점에서 운용개념을 도출한다. 이를 위해 상위 운용개념을 분석하고, 이지스 BMD 임무와 운용 시나리오를

도출하였다. 이러한 임무와 시나리오에 대하여 QFD와 UJTL를 사용하여 기능을 분석하고, CASE도구인 Core 5.0을 통해 JIC를 도출하였다.

Fig. 5는 본 연구에서 사용된 JIC 도출 연구 수행내용을 나타낸다. Fig. 5의 ① 점선부분은 QFD/UJTL 기반 기능분석 영역이며, ② 부분은 Core 5.0을 사용한 영역을 나타낸다.

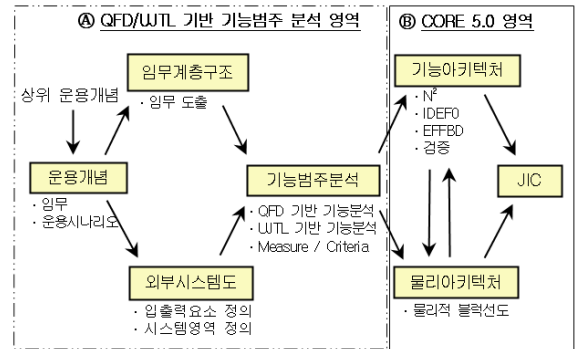


Fig. 5. JIC 도출 연구범주

가. 운용개념 분석

1) 상위 운용개념(해군전략)

해군비전 2030은 정부비전, 국방비전, 해군의 목표를 기반으로 미래 안보환경, 미래전 양상 및 운영환경평가를 바탕으로 미래해군의 역할을 설정하였다. 이를 통해 해군은 “침단 입체 전력을 보유한 선진해군의 위상을 갖추어 국가를 보위하며 국제협력을 주도함은 물론, 필요시 세계 어디에서든 작전을 수행할 수 있는 기동성 있는 해군이 될 것이다.”라는 비전을 제시했다^[5].

이것은 전통적인 해군력 운용개념중 목표차원의 해양지배, 해양통제 및 해양거부와 방법차원에서 현존함대 및 군사력투사를 한국적 환경과 전략에 맞게 억제달성을 위한 해군작전, 국지전시 해군작전, 전면전시 해군작전, 국내안정작전 및 국외 평화작전의 5개 작전으로 운용개념을 설정하였다.

2) 이지스급 함정의 한국적 BMD 운용개념

이지스급 함정의 한국적 BMD 운용개념은 해군의 상위 운용개념에서 도출했으며, 임무와 운용시나리오를 포함했다. 운용개념 도출을 위한 해군작전의 특성을 살펴보면, 해군작전은 연합작전에서부터 단독작전에 이르기까지 다양한 작전을 수행하고, 대함전, 대잠

전 및 대공전 등 12개의 다양한 성분작전을 통해 해군 목표에 부합하는 작전을 수행한다. 이 중에서 탄도미사일방어 운용개념은 해군비전2030에서 강조한 국가보위와 해양강국 건설을 보장하는 정예선진해군과 해군 기본교리를 바탕으로 하는 해군력 운용개념을 기반으로 임무에 대한 추적성을 갖는다.

이지스 BMD는 복합시스템으로 구성된 해상기반의 이지스함에 의해 수행되는데, 미래 위협에 대한 BMD는 지상, 공중 및 해상의 모든 방어자산에 대해 완전한 통합이 보장되는 네트워크기반의 다층 방어체계만이 미래위협에 대한 성공적인 임무 수행을 보장할 수 있다⁶⁾. 이지스급 함정의 한국적 BMD의 임무는 한국 전구내 연합작전에서 적 탄도미사일을 이지스급 함정에 탑재된 SM-3 미사일을 이용하여 70~500km에서 요격하는 것이다.

Fig. 6은 이지스 BMD를 중심으로 외부시스템과의 인터페이스를 나타내는 외부시스템도이다. Fig. 6에서 무인항공기(UAV), 조기경보기(AWACS) 등 실선으로 나타낸 부분은 한국측 자산이며, DSP, STSS 등 점선으로 나타낸 부분은 미국 또는 연합국 자산이다. 이것은 위성을 포함한 다양한 조기경보자산, ABL, THAAD 등 같은 현존 및 획득예정인 전구 내 요격체계, 전구전장 관리체계를 포함한다.

이지스 BMD는 Fig. 7에서와 같이 발사준비단계에서부터 DSP, STSS 등과 같은 조기경보자산의 획득 정보가 이지스함을 포함한 타 전투체제로 전파한다. 탄도미사일이 발사된 후 지속적인 탐지, 추적 및 분석

정보를 공유한다. 합동참모본부(JCS : Joint Chief of Staff)의 요격지시를 받아 타 센서체제로부터 큐잉정보 또는 자함의 센서정보를 이용하여 적의 탄도미사일을 SM-3 미사일을 이용하여 70~500km에서 요격한다. 가용한 모든 센서체계에 의해 BDA(Battle Damage Assessment)를 실시하고, 종말단계 후 재교전을 위해 탄도미사일 탐지정보와 추적 자료를 지상 및 해상 요격체계에 제공한다.

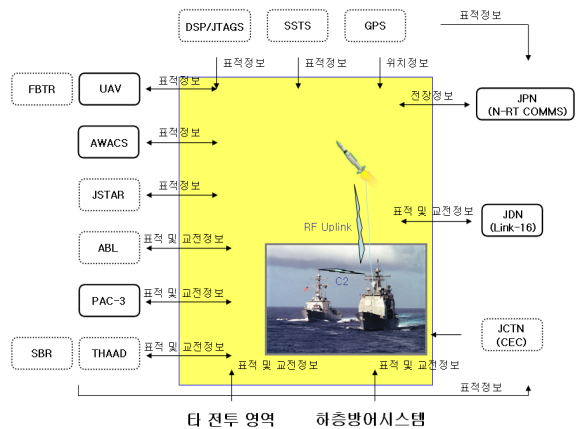


Fig. 6. 이지스 BMD 외부시스템도

나. 이지스 BMD 수행개념 기능범주 분석

1) QFD 기반 기능분석

기능은 요구사항을 달성하기 위하여 반드시 수행해야 하는 특성을 나타내는 과업 또는 활동이며, 기능분

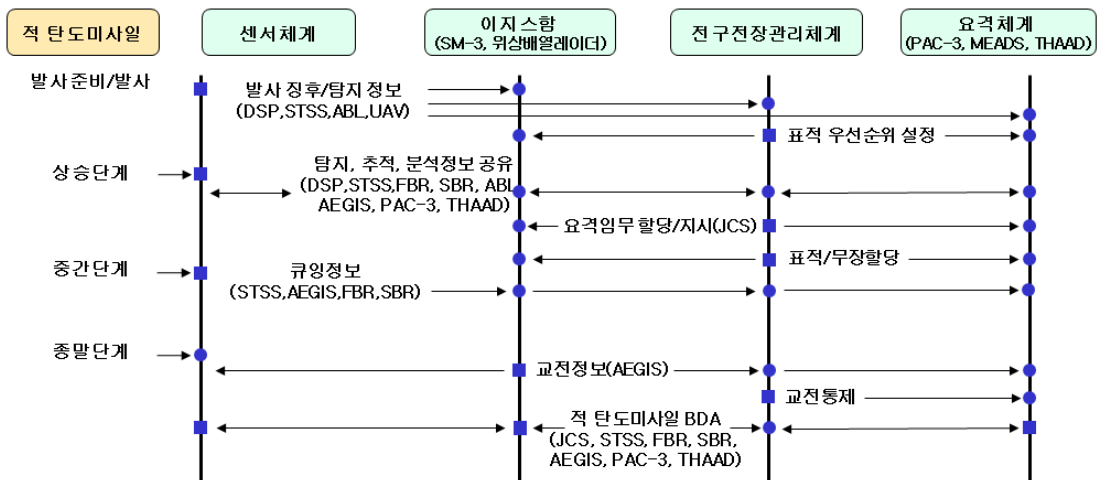


Fig. 7. 이지스 BMD 시나리오

석은 기능 달성에 필요한 모든 하부기능을 식별하기 위해 정의된 기능에 대하여 분석하는 것이다.

이지스급 함정의 한국적 BMD 운용개념으로부터 도출된 이지스 BMD의 임무계층구조는 Fig. 8과 같이 해군목표와 해군비전 2030 상위개념으로부터 도출된 대함작전, 대잠작전 등 12개의 성분작전으로 구성된다.

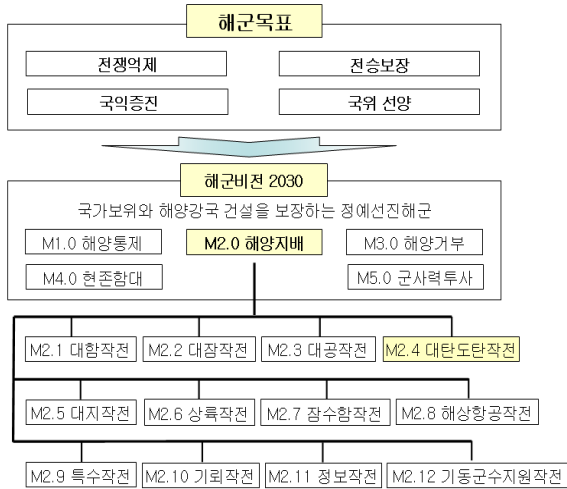


Fig. 8. 이지스 BMD의 임무계층구조

상위운용개념으로부터 추적성을 갖는 이지스 BMD를 QFD 기반 기능범주를 분석하여 적 탄도미사일 위협감시, 위협확인 등 5개 과업으로 할당했다. 이들 각각의 과업에 대하여 활동과 기능을 분석한 결과 16개의 활동, 29개의 기능을 도출하였으며, 29개의 기능중 각각의 기능들을 유사기능을 묶어 F1(상부지침/지시수령), 2(정보공유), ... F16(재요격지시)의 16개 기능성으로 정리하였다. 특히, Fig. 9에서 보는 것과 같이 적 탄도미사일 위협감시 부분은 A.1.2.1.1(탄도미사일정보와 경보획득), A.1.2.1.2, ... A.1.2.1.5의 5개 활동으로 분류하며, 이 중 활동 A.1.2.1.1은 F.1.2.1.1.1(C4I 체계에서 위협평가정보획득), F.1.2.1.1.2, ... F.1.2.1.1.4의 4개 기능에 대하여 분석하였다.

즉, Fig. 10에서 보는 것과 같이 과업 T.1.2.1 (적 탄도미사일 위협 감시)의 5개 하위 활동중 A.1.2.1.1 (탄도미사일 정보와 경보획득)은 F.1.2.1.1.1 등 4개의 활동이 기능성 F1(상부지침/지시수령), F2(정보공유)로 분류되었고, 활동과 기능성간의 가중치가 높은 것(◎)으로 식별되었다. 그리고 F1(상부지침/지시수령)은 QFD

상단 인터페이스 관계에서 타 기능인 F2(정보공유), F3(탄도미사일 탐색/식별) 및 F6(요격전평가)와 밀접한 관계가 있음을 알 수 있었다.

Task	Activity		Function	
T.1.2.1	A.1.2.1.1	탄도미사일 정보와 경보 획득	F.1.2.1.1.1	C4I 체계에서 위협평가정보 획득
			F.1.2.1.1.2	우군 세력 정보(배치, 센서) 획득
			F.1.2.1.1.3	교리 및 지침에 따른 가능한 모든 전파수단을 통한 위협평가 및 경보수신
			F.1.2.1.1.4	상부지침 및 지시 수신
	A.1.2.1.2	작전세력 사전 배치	F.1.2.1.2.1	배치 계획에 따른 임무 지시 및 수신
			F.1.2.1.2.2	임무지시에따라사전배치
			F.1.2.1.2.3	우군 작전세력간 정보교환
			F.1.2.1.2.4	C4I 체계에서 위협평가 정보를 최신화 및 전파
	A.1.2.1.3	탄도미사일 발사 징후 획득	F.1.2.1.3.1	C4I 체계에서 위협평가 정보 수신
			F.1.2.1.3.2	배치세력으로 루터의 센서정보 수신 및 보정
			F.1.2.1.3.3	교리 및 지침에 따른 가능한 모든 전파수단을 통한 위협평가 및 경보수신
			F.1.2.1.3.4	우군 세력으로 루터의 미사일 큐잉 정보 수신 및 보정
	A.1.2.1.4	탄도미사일 추적 정보 획득	F.1.2.1.4.1	우군 세력 정보(배치, 센서) 획득
			F.1.2.1.4.2	탄 세력의 교정정보 획득
			F.1.2.1.4.3	C4I 체계에서 위협평가 정보를 최신화
F.1.2.1.4.4			자체 센서에 의한 탄도미사일 예상위치에 대한 탐색	
F.1.2.1.4.5			배치세력으로 루터의 센서정보 수신	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Fig. 9. T.1.2.1 적 탄도미사일 위협감시 기능분해

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
A.1.2.1.1	◎	◎							
A.1.2.1.2	◎	◎							
A.1.2.1.3	○	◎	◎	◎					
A.1.2.1.4	△	◎	◎	◎	○				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Fig. 10. T.1.2.1 적 탄도미사일 위협감시 QFD

2) UJTL 기반 기능분석

QFD를 기반으로 도출된 기능을 합동군에서 운용 가능한 과업으로 설정하기 위해 UJTL을 적용하였다. UJTL은 임무수행에 필요한 '무엇'을 묘사하고, 수행되어 저야하는 과업과 관련된 조건 및 과업수행을 위한 표준 등을 포함하여 합동군이 수행하는 활동 및 기능

을 나타낼 수 있는 도구이다.

UJTL은 전쟁 수준에 따라 SN, ST, OP, TA의 4개 부분으로 나뉘지며, 이 연구에서는 QFD기반 분석을 통해 도출한 활동과 기능들을 UJTL내에서 작전적 수준에 맞도록 함동군의 과업 내에서 이루어지는 OP를 적용하였다. 또한, UJTL의 각 하위 수준에서의 기능에 적합한 평가척도, 판단기준, 조건을 설정하여 도출하였다.

Task	UJTL	Activity	UJTL	Function	UJTL
T.1.2.1	OP 1 OP 2 OP 5	A1211	OP 2.1.2.6 OP 5.1.5.6	F1211.1	OP 5.1.4 Monitor Strategic Situation via OAI
				F1211.2	OP 2.2.1 Collect Information on Operational Situation
				F1211.3	OP 2.5.1 Provide Intelligence for the Joint Operations Area
				F1211.4	OP 5.3.8 Issue Commander's Estimate
				F1212.1	OP 5.4.2 Issue Plans and Orders
				F1212.2	OP 5.4.3 Provide Rules of Engagement
	A1212	OP 1.1.4.3 OP 1.5 OP 2.2 OP 5.1.5.6	F1212.3	OP 1.1.2 Conduct Intertheater Deployment	
			F1212.4	OP 1.2.4 Conduct Operations in Depth	
			F1212.5	OP 2.2.1 Collect Information on Operational Situation	
			F1212.6	OP 5.1.1 Communicate Operational Information	
			F1212.7	OP 5.1.4 Monitor Strategic Situation via OAI	

Fig. 11. T.1.2.1 적 탄도미사일 위협감시 UJTL할당

Table 1. 선정된 UJTL 평가척도 및 판단기준

UJTL	평가척도		판단기준
	단 위	내 용	
OP.1.1.2	M10	시간(minutes)	운용 전문가 집단에 의한 평가 필요
	M15	백분율(%)	
OP.1.2.4	M1	백분율(%)	
OP.2.2.1	M1	시간(hours)	
	M5	백분율(%)	
OP.2.2.5	M6	백분율(%)	
	M7	백분율(%)	
	M9	백분율(%)	
	M15	시간(minutes)	
	M21	백분율(%)	
OP.2.3.2	M21	백분율(%)	
	M4	백분율(%)	
OP.2.4.1	M5	백분율(%)	
	M4	시간(minutes)	
OP.2.5.1	M5	시간(hours)	
	M2	백분율(%)	
OP.2.7.1	M2	백분율(%)	
⋮	⋮	⋮	⋮

Fig. 11의 회색부분은 각 과업, 활동 및 기능에 대한 OP수준의 UJTL 할당을 나타낸 것이며, Table 1은 할당된 UJTL에 대한 평가척도와 판단기준을 나타내며, Table 2는 각각의 선정된 평가척도에 대한 제약조건을 나타낸다. 예를 들면, F.1.2.1.1.2(우군세력 정보 획득)는 UJTL의 작전수준 OP 2.2.1(Maintain Operational Information and Force Statues)로 할당했다. 또한 OP 2.2.1은 UJTL내 19개의 평가척도를 갖고 있으며, 이 중에서 Table 1과 같이 필요한 F.1.2.1.1.1에 필요한 1개의 평가척도를 설정하였다. 단, 판단기준은 운용 전

문가 집단에 의한 평가를 통해 정확하게 도출될 수 있다. 그리고 조건은 UJTL의 조건영역 중 정보수준을 abundant, adequate, marginal, negligible으로 구분하고 있으며, 이 중 OP.2.2.1에서의 정보수준을 abundant로 설정하였다.

Table 2. 선정된 UJTL 조건

UJTL	평가척도	조 건				
		임무영역	임무지시	임무수준	세력할당	임무할당
OP.1.1.2	M10	open	clear	joint task force	strong	strong
	M15	TPFD 가용성	전개시간	유류수급	자신	·
OP.1.2.4	M1	최신무기 체계	네트워크 환경	전투유연성	표적 속도	표적 고도
		abundant	strong	high	supersonic	high
OP.2.2.1	M1	정보수준	정보접근성	정보신뢰도	정보전파	·
		abundant	easy	high	fully exists	·
OP.2.2.5	M5	정보수준	정보접근성	정보신뢰도	정보전파	·
		abundant	easy	high	fully exists	·
		정보수준	정보접근성	정보신뢰도	정보전파	·
	M6	abundant	easy	high	fully exists	·
		정보수준	정보접근성	정보신뢰도	정보전파	·
		abundant	easy	high	fully exists	·
	M7	정보수준	정보접근성	정보신뢰도	정보전파	·
		abundant	easy	absolute	fully exists	·
		정보수준	정보접근성	정보신뢰도	정보전파	·
M9	abundant	easy	high	fully exists	·	
	정보수준	정보접근성	정보신뢰도	정보전파	·	
	abundant	easy	high	fully exists	·	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

4. 이지스급 함정의 한국적 탄도미사일방어 JIC 도출

앞 절의 운용개념에서 기능까지 분석 및 도출 내용을 기반으로 다음과 같이 Core 5.0을 사용하여 이지스급 함정의 한국적 BMD JIC를 기능 및 물리아키텍처로 도출하고, 프로그램에 내장된 시뮬레이터를 활용하여 검증하였다.

가. 기능아키텍처

이지스 한국적 BMD는 이지스 BMD 운용개념을 바탕으로 QFD와 UJTL기반 기능범주분석을 통해 도출된 결과를 적용하여 이지스급 함정의 임무에서부터 기능까지 계층구조를 Fig. 12와 같이 도출하였다. 임무 계층구조는 7단계 수준으로 분류되며, 이 중 과업 수준의 5단계까지 나타낸 계층구조이다. 이지스 BMD는 대함작전, 대잠작전 등 12개의 성분작전중 대탄도탄방어를 주임무로 T.1.1(이지스 BMD 계획), T.1.2(이지스 BMD 작전수행), T.1.3(전비태세유지)의 핵심과업을 수행한다. 이 중 T.1.2의 핵심과업 달성을 위해

T.1.2.1(탄도미사일 위협감시) 등 5개 과업을 수행하며, 각각은 하위 활동과 기능으로 추적성을 확인 할 수 있었다.

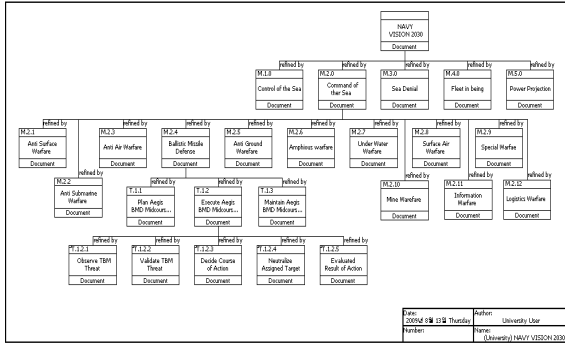


Fig. 12. 이지스 BMD 계층구조

도출된 5가지 과업을 중심으로 16개의 활동과 29개의 기능을 중심으로 이지스 BMD에 필요한 각 기능과 기능별 입력사항, 출력사항, 인터페이스 등 관계를 Fig. 13과 같이 DoDAF v1.5 OV-5(활동모델)의 산출물로 사용될 수 있는 EFFBD(Enhanced Functional Flow Block Diagram)로 표현하였다. Fig. 13에서 OP.5.4.2(임무지시)를 시작으로 OP.1.1.2(임무구역 이동), OP.1.2.4(중심작전수행)등 UJTL로 완성된 기능의 흐름을 보여 준다. 또한, OP.5.4.2(임무지시)에서 OPTASK(임무명령서)가 전달되는 과정을 보여주는 등 각 기능별 입력과 출력사항을 명확하게 도출하였다.

이 중 F2(정보공유), F6(탄도미사일 요격전 평가)은 우군정보(task force status), 표적정보(TGT information)

및 평가요소(TGT evaluation)가 UJTL로 표현된 기능으로 복잡한 입출력요소로 연결되어 핵심기능(critical functions)임을 알 수 있다.

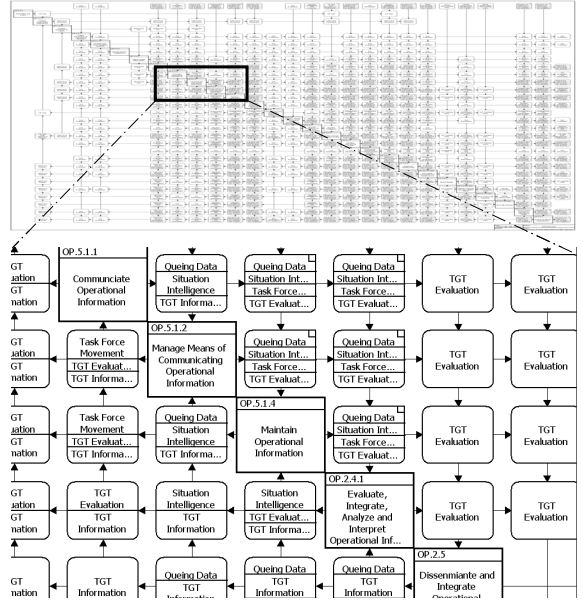


Fig. 14. 이지스 BMD N² 차트

기능간의 입력 및 출력 관계가 결정된 후, Fig. 14와 같이 N² 차트를 활용하여 전체 시스템 내에서의 입력, 출력 및 인터페이스를 조정 및 검토를 수행했다. 특히, Fig. 14에서 점선부분으로 나타난 부분은 F2의 기능을 확인하기 위해 N² 차트에서 F2로 할당된 UJTL 목록 중 OP.5.1.4부분을 확대한 부분으로, OP.5.1.4를

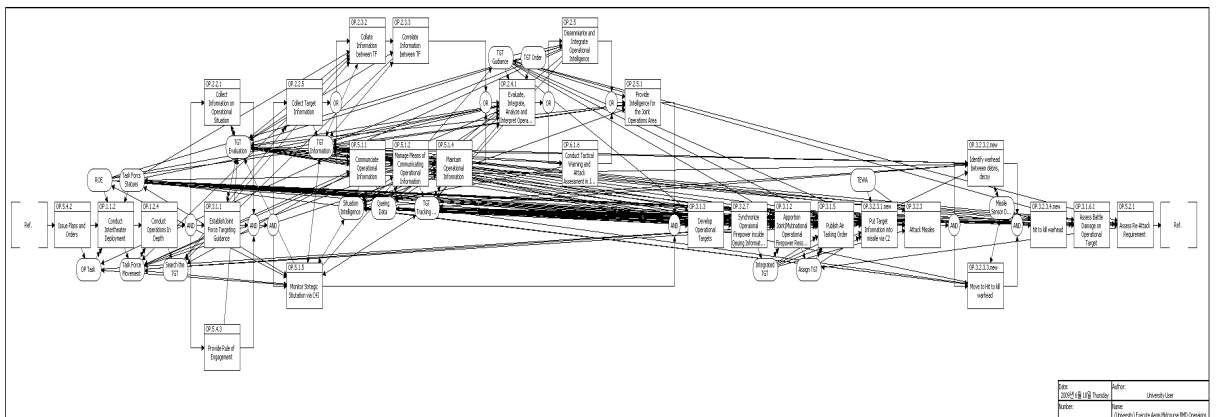


Fig. 13. 이지스 BMD EFFBD

Reference

- [1] DoD, CJCSI3170.01F JCIDS-DP, p. 55, 2007.
- [2] U.S, Department of Defense, “QDR Report”, pp. 13 ~14, 2001.
- [3] CJCS, Universal Joint Task List, p. A-1, 2005.
- [4] [Http://www.dtic.mil/futurejointwarfare](http://www.dtic.mil/futurejointwarfare)
- [5] 해군본부, 해군비전 2030, pp. 17~19, 2008.
- [6] 권용수, 함병운, 김하철, “공중·미사일방어의 네트워크 중심 전장관리체계 발전방향”, 한국군사과학기술학회지 제9권 제4호, pp. 50~60, 2006. 12.