

MND-AF를 활용한 운용개념기술서(OCD) 및 운용요구서(ORD)에 대한 보완 연구

차승훈*, 장재덕, 이혜진, 최상욱, 유제상
LIG넥스원 지능형SW연구소 체계공학팀

The Complementary Study for Operational Concept Document(OCD) and Operational Requirements Document(ORD) using MND-AF

Seung Hun Cha*, Jae Duck Jang, Hye Jin Lee, Sang Wook Choi, Jae Sang Yoo
LIG Nex1 System Engineering.

Abstract : Modern weapon systems are composed of complex systems(System of Systems) and require a complex and advanced operational concept that performs missions through interoperability with various weapon systems. In order to derive the operational concept of the weapon system that the military wants to acquire (i.e., single mission, component operation, Joint and Alliance operations), it is necessary to identify the system related to the weapon system, environmental factors and restrictions of the weapon system to be developed. Through the derivation of the operational concept, the weapon system acquisition agency can reasonably and accurately extract various and complex requirements. In this paper, we propose a complementary method of using MND-AF to OCD and ORD required in weapon system acquisition process. MND-AF can increase the understanding and consensus of business stakeholders (users, acquirers, developers, etc.) by showing the results of weapon system analysis from various perspectives. We compare the items in the standard form of OCD and ORD with the MND-AF outputs.

Key Words : MND-AF(Ministry of National Defense Architecture Framework), OCD(Operational Concept Document), ORD(Operational Requirements Document), Maneuvering Simulation, Systems Engineering Process, Validation and Verification

Received: October 21, 2020 / **Revised:** November 16, 2020 / **Accepted:** December 8, 2020

* 교신저자 : Seung Hun Cha, seunghun.cha@lignex1.com

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited the original work is properly cited

1. 서론

최근 국방 분야에서 다양한 무기체계가 국내 기술로 개발되고 있다. 대한민국의 무기체계 획득환경을 보면 운용자와 획득주체가 분리되어 운용자의 임무요구 및 요구사항의 정확한 전달에 제한이 있고 이로 인해 소요군, 방위사업청, 방산업체 간의 이견으로 인해 설계변경, 시험평가 기준 및 평가 방법 등으로 비용소요 및 일정지연의 문제가 발생되어 왔다. 이러한 문제점을 최소화하기 위해 방위사업청은 방위사업관리규정에 운용요구서(ORD: Operational Requirements Document) 사전 작성을 의무화하였다.[1] 그러나 운용요구서는 무기체계의 운용과 능력면에서 개념을 정리한 운용개념기술서의 임무요구사항과 운용시나리오 기반으로 임무목표값과 운용 및 체계목표값을 도출한다. 군 획득사업의 무기체계 운용개념(즉, 단일임무, 성분작전별, 합동 또는 연합작전)을 도출하기 위해서는 획득사업 무기체계와 연관된 시스템, 주변환경요소 및 제약사항, 상호운용성을 위한 통신체계 등을 구체적이고 실질적인 식별이 필요하다. 또한 운용개념을 통해 획득시스템의 필요성, 운용조직, 임무의 장단점 및 제약사항, 타시스템과의 상호운용성 및 교환 정보 등을 도출함으로써 무기체계 획득기관은 다양하고 복잡한 요구사항을 빠짐없이 타당하고 정확하게 작성할 수 있다. 따라서 운용개념기술서가 선행되어야 정확한 운용요구서 작성이 가능하다. 그러나 국내 국방획득사업관리에서는 운용요구서 작성만을 규정하고 있어 운용개념기술서 작성의 구체적인 내용을 찾아보기 힘들다.[2] 그리고 운용개념기술서 및 운용요구서 작성 표준양식만 제공되고 작성 가이드가 없어 체계적 운용요구서가 작성이 없이 군사적 고려가 필요한 항목 누락 및 요구되는 내용과 다르게 작성되는 사례가 많이 발생되어 왔다.[3]

미 국방부는 급격하게 발전하는 첨단기술로 인해 전장환경은 복잡하게 변화되고 있는 상황에서, 단일 시스템만으로는 불확실한 위협에 대한 대응이 현실적으로 불가능함에 따라 네트워크 기반 전장관리체

계에 의해 임무와 기능을 수행하는 복합시스템 개념의 능력을 확보하기 위해서 2003년까지 사용해 오던 군요구능력(ROC, Required Operational Capability) 또는 임무소요서(MNS, Mission Needs Statement), 운용요구서(ORD) 대신하여 공식 문서로 네트워크 중심의 연합 및 합동작전의 관점을 정의하는 문서로 최초능력서(ICD: Initial Capabilities Document), 능력개발서(CDD: Capability Development Document), 능력생산서(CPD: Capability Production Document)를 개발하여 사용하고 있다.

이처럼 선진국이 단일무기체계 운용개념이 아니라 네트워크 중심의 복합무기체계의 운용개념 기반으로 명확하고 과도하지 않는 요구사항을 도출하기 위한 산출물 기반으로 변경하였듯이 대한민국 무기체계 획득분야에서도 운용자, 획득자와 개발자 간의 원활한 의사소통, 정확하고 다양한 운용개념 분석 및 요구사항을 전달하기 위해 작성해 오던 운용개념기술서 및 운용요구서 상호보완방법으로 국방아키텍처프레임워크(MND-AF)의 활용방안을 제시한다. 2장에서는 운용개념기술서, 운용요구서, 국방아키텍처프레임워크에 대한 정의 및 역할에 대해서 설명한다. 3장에서는 운용개념기술서 및 운용요구서 상호보완방법으로 국방아키텍처프레임워크 활용방법을 운용개념기술서와 운용요구서와 비교하여 설명하고 예시를 제시한다.

2. 운용개념기술서, 운용요구서와 MND-AF 정의 및 역할

2.1 운용개념기술서 정의 및 역할

운용개념기술서(OCD)는 제안된 시스템의 수행 필요성, 기존의 시스템 혹은 절차와의 관계성, 그리고 제안된 시스템의 운용방식 등을 사용자 필요의 관점에서 기술한 문서이다. 운용개념기술서는 획득자, 개발자, 운용부서 및 사용자 부서 간에 제안된 시스템의 운용개념에 대한 공감대를 형성하기 위하

여 사용된다. 운용개념기술서의 사용에 따라, 사용자의 요구사항을 개발자에게 전달함으로써 체계요구사항과 체계개발설계의 기초를 제공한다. 운용개념에 대하여 획득기관, 개발기관, 지원 및 운용기관, 업무사용자의 이해를 돕고 관심분야에 대한 의사소통을 원활히 하기 위해 국방전력발업무훈령에 운용개념기술서의 표준양식을 아래와 같이 제공하고 있다.[1]

<Table 1> OCD, Defense power development task instructions [Attached Sheet, No. 11]

운용개념기술서	
1. 체계 개요	
2. 관련 문서(규정, 문서 등)	
3. 현 체계의 분석	가. 배경, 목적, 범위 나. 현 업무체계의 현황, 운영방식 및 제약사항 다. 사용 및 운용조직 라. 체계지원 사항
4. 목표 체계 개념	가. 배경, 목적, 범위 나. 운영방식 및 제약사항 다. 연동대상체계 - 체계연동 개념도 - 연동대상 체계 - 대상체계별 운용개념 라. 체계 간 교환자료 목록(IER) 마. 사용 및 운용조직 바. 체계지원사항
5. 목표체계 운영 시나리오	
6. 목표체계 구축에 의한 변경사항	가. 변경사항(현재·목표 간 비교) 나. 변경사항의 우선순위 다. 변경사항의 당위성 라. 그 밖의 변경사항
7. 목표체계 분석	가. 장점 나. 단점 및 제한사항 다. 대안별 비교분석
8. 그 밖의 추가사항	

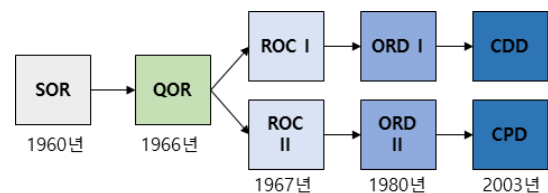
국방전력발업무훈령 또는 어떤 국방공식문서에도 운용개념기술서의 작성가이드는 제공되지 않고 있어 즉, 표준양식의 각 항목에 대한 기준, 범위 및 작성방법에 대한 타당성을 확인하는 근거가 없어 작

성된 운용개념기술서는 작성자의 능력 및 검토기관의 검토자의 능력에 따라 완성도가 결정되는 단점이 있다.[3]

2.2 운용요구서 정의 및 역할

운용요구서(ORD)는 시스템 체계 개발 단계의 기준이 되며, 설계 과정을 통해 점점 구체화 되고, 운용시험평가의 기준이 되는 문서로서, 승인과정을 거쳐 개발기간 중 최신화가 가능한 문서이다. 따라서, 운용요구서(ORD)는 시스템 성능, 시스템 가용성, 효율성 및 수명주기 비용까지를 고려하여 운용 효과도 요소를 반영하는 것이 필요하다.[1]

운용요구서의 발전 과정을 살펴보면 먼저 미국의 경우 1960년 특정운용요구사항(SOR, Specific Operational Requirements)적용을 처음으로 제시하였고 1966년 미 공군 57-1 규정에 의해 질적운용능력(QOR, Qualitative Operational Requirements)로 불리기 시작하였고 1967년 미 공군 규정 변경으로 군요구능력(ROC)로 불렸고, 이는 획득단계에 따라 I & II로 나누어 보완토록 하였다. 1980년대 들어와 운용요구서(ORD)모델이 생성되고 ORD-I & II로 발전되어 오다가 2003년에 능력개발서(CDD: Capability Development Document), 능력생산서(CPD: Capability Production Document)로 변경되어 오늘에 이르고 있다. 운용요구서(ORD)가 능력개발서(CDD)로 변경된 이유는 합동 요구사항과 진화적 획득방법을 적용하는 미국방부(DoD, Department of Defense)방침 때문이다. 이는 전장무기의 보다 좋은 품질제품을 보다 빠른 시기에 획득토록 하는 전력을 바탕으로 하고 있다. 합동요구사항과 진화적 획득방법에 대한 자세한 내용은 참고문헌 [4]을 참고하기 바란다.



[Figure 1] Development of ORD(USA)

대한민국 국방조직은 미군이 2003년까지 작성해 오던 운용요구서(ORD)를 2014년 국방전력발전업무훈령에 공식 작성문서로 공표하였다. 그 이유와 타당성에 대해 다음과 같이 주장한다.[4] 첫 번째로 미 국방조직은 소요제기 면에서 합참을 중심으로 하향식체계인 반면 우리 조직은 각군에서 상향식 소요제기 방식을 유지해 오고 있기 때문이다. 두 번째로 미군은 획득단계에서 각군이 연구개발사령부를 운영, 개발기능이 각군에 주어졌다는 반면, 우리는 외청조직인 방위사업청에서 획득을 전담하고 있어 소요와 획득이 엄연하게 구분되어 있다. 따라서 운용요구서와 같이 대상시스템에 대한 소요를 분명하게 제시해 주어야 한다. 타당성 측면에서는 개념구체화 단계에 각 군이 이를 수행함으로써 비교분석이 용이한 반면, 우리는 군에서 제기한 운용요구능력(ROC)를 기반으로 선행연구 기간에 이에 대한 분석을 수행함으로써 운용요구능력(ROC)을 근간으로 한 운용요구서를 작성한다.

급변하는 기술 발전을 적용한 미래 무기체계의 다양한 운용개념을 충족 즉, 네트워크 중심의 복합무기체계의 미래전장환경과 합동 및 연합 운용을 고려한 운용요구사항 도출하기 위해서는 위에서 제시한 단일무기체계 요구사항도출에서 사용되었던 각 군에서 소요제기를 하는 상향식 방식은 적합하지 않다.

국방전략발전업무훈령에 운용요구서 작성을 위한 표준양식을 <Table 2>와 같이 제시되고 있다.[1]

<Table 2> ORD, Defense power development task instructions [Attached Sheet, No. 27]

운용요구서(ORD)	
□ 소요제기기관 제출 운용요구서 항목	
장	세부내용
1. 개요	1.1 문서개요 1.2 체계개요
2. 운용능력개요	2.1 체계 필요성 2.2 전반적인 임무영역 2.3 체계설명 2.4 체계분석내용 2.5 체계임무 2.6 운용개념
3. 위협	3.1 위협요소 3.2 위협환경 . 위협대응 체계일 경우

4. 임무시나리오	4.1 부대임무 4.2 전투환경 4.3 전투시나리오
부록. OMS/MP	운용형태요약, 임무유형, 세부내용은 별표1 용어정의참조
□ 운용요구서 완성항목(방위사업청에서 완성, 필요시 방위사업청에서 수정·삭제)	
장	세부내용
개요	1.1 문서개요 1.2 체계개요
2. 참조문서	2.1 정부문서 2.2 기타문서
3. 운용능력 개요	3.1 체계필요성 3.2 전반적인 임무영역 3.3 체계설명 3.4 체계분석내용 3.5 체계임무 3.6 운용개념
4. 위협	4.1 위협요소 4.2 위협환경 . 위협대응 체계일 경우
5. 현재체계제한사항	5.1 취약점 5.2 취약점 해결을 위한 신규요구능력
6. 요구능력	6.1 운용성능 파라미터 .설정이유를 포함하여 임계치/ 목표치 형태로 기술 6.2 핵심성능 파라미터 6.3 체계성능 6.3.1 임무시나리오 6.3.2 체계성능 파라미터(핵심성능 파라미터 “*” 표시) 6.3.3 상호운용성 6.3.4 HMI 요구사항 6.3.5 군수지원 요구사항(가용성 신뢰성, 정비성 등) 등
7. 체계지원	7.1 경비지원(SW지원포함) 7.1 보급지원 7.3 지원장비 7.4 교육훈련, 7.5 운송방법
8. 전력구조	8.1 소요량(예비/훈련용 포함) 8.2 운용조직 및 운용자 수
9. 획득일정	9.1 전력화시기
부록1. OMS/MP	운용형태요약, 임무유형, 세부내용은 별표1 용어정의참조
부록2. 합정요구조건	요구능력 구현을 위한 합정 설계/건조 요구조건(소요군작성)
부록3. 체계분석 세부내용	ILS분석, 비용 대 효과분석, 경제성 분석, M&S분석 등
부록4. 용어및약어	용어정의 및 약어 설명

2.3 국방아키텍처 프레임워크(MND-AF) 정의 및 역할

국방아키텍처 프레임워크(MND-AF)는 국방정보 시스템 간 상호운용성 보장을 위해 국방아키텍처

구축 및 체계 개발 간 작성해야 하는 운용관점, 시스템관점, 기술표준관점의 표준 산출물로서 산출물의 종류 및 속성 등을 정한 표준을 말한다.[5],[6]

국방아키텍처프레임워크의 발전과정을 보면 2005년 ~ 2006년 국방아키텍처프레임워크 버전 1.0을 통합 작전에 의한 전력 발휘 극대화를 위해 군에서 최초로 도입하였으며 2007년부터 2017년까지 미군의 DoDAF v1.0을 참고하여 플랫폼 중심의 상호운용성 구현을 위해 국방아키텍처프레임워크 버전 1.2를 개발하여 사용해 왔다. 특징은 지휘 통제(C2, Command and Control)체계 중심의 상호운용성 확보를 위해 정보교환요구사항(IER : Information Exchange Requirements)을 상호운용성 구현에 중점을 둔 개념을 적용하였다. 2018년부터 현재까지 미군 국방아키텍처프레임워크(DoDAF) v.1.5를 참고하여 국방아키텍처프레임워크 버전 1.5를 개발완료(일부 개발 진행 중 : 서비스지향아키텍처(SOA, Service Oriented Architecture)) 및 사용 중에 있으며, 국방아키텍처프레임워크 버전 1.5는 플랫폼 중심에서 넷 중심작전(필요할 때, 필요한 곳에, 필요한 사용자에게 정보를 공유할 수 있는) 및 능력기반의 합동작전 지원과 합동전력 개발을 위한 국방아키텍처 필요성에 의해 개발되었다. 특징은 체계관점 뿐만 아니라 서비스 관점이 추가되었으며 국방아키텍처프레임워크 버전 1.2와 비교하여 아키텍처 메타데이터(K-CADM)도 상부구조 및 분류형태로 변화되었고 메타데이터 관리를 통한 정보공유체계도 도입되었다.[6]

국방아키텍처프레임워크는 공통관점(AV: All View), 운용관점(OV: Operational View), 체계/서비스관점(SV: System /Service View), 기술표준관점(TV: Technical Standards View)로 구성되어 있는데 국방아키텍처프레임워크 버전 1.5 기준으로 AV는 2개, OV는 9개, SV는 16개, TV는 2개 총 29개의 산출물이 있다. 각 관점에서의 산출물이 운용개념기술서 및 운용요구서의 내용을 대체할 수 있을 뿐만 아니라 여러 가지 장점이 있어 본 논문에

서는 국방아키텍처프레임워크를 활용한 운용개념서 및 운용요구서 상호보완 방안을 제시한다.

첫 번째 장점으로서는 그래픽 및 텍스트를 사용한 다양한 임무 및 작전시나리오 기반의 운용개념도(OV-1) 작성으로 이해관계자들의 이해가 쉽고 운용개념을 구체화 할 수 있다. 두 번째로는 운용활동 흐름도(OV-5)를 작성함으로써 운용부대의 역할, 운용활동의 구체화/제약사항, 임무/작전 시나리오의 타당성 등을 확인할 수 있다. 세 번째로는 운용노드 연결기술서(OV-2), 운용교환목록(OV-3), 체계인터페이스/체계통신 기술서(SV-1, SV-2)는 타 체계간의 직접 상호연동뿐만 아니라 타 체계간 간접 상호연동을 통해 체계 또는 부서의 특성 및 영향성을 고려한 요구사항 도출이 가능하다. 예를 들어 현재 물리적 통신요소, 통신 기능 및 성능, 연동데이터 종류 및 형식, 미래 무기체계 도입을 고려한 확장성 등이 있다. 네 번째로는 국방아키텍처프레임워크로 작성된 내용은 개발자가 수행해야 할 체계설계의 기초가 되며 체계개발 간 구체화를 통해 발전될 수 있다. 또한 체계성능개량 사업에 기존 산출물을 재 활용하여 운용개념, 운용요구를 개발할 수 있으며 체계성능 요구사항을 도출 할 수 있다.

국방아키텍처프레임워크 산출물 형식 및 내용의 이해를 돕기 위해 국방아키텍처프레임워크 산출물 작성 상용도구인 QLM을 사용하여 운용개념서 및 운용요구서의 항목과 비교하였다.

3. 운용개념기술서 및 운용요구서와 국방아키텍처프레임워크의 비교

3.1 운용개념기술서와 국방아키텍처프레임워크(MND-AF) 비교

국방아키텍처프레임워크의 운용관점은 운용노드, 군사작전 지원에 필요한 업무 혹은 활동, 국방부 임무를 수행하기 위해 교환되는 정보의 흐름을 설명한다. 운용관점은 정보교환의 유형, 빈도수, 특성과 정보교환이 지원하는 업무와 활동 등을 보여준다. 앞

에서 기술한 운용개념기술서의 각 항목에 대해 국방 아키텍처프레임워크의 어떤 활동이 왜, 어떻게 적용되어야 하는지를 살펴본다.

3.1.1 항목별 MND-AF 산출물 적용 방법

운용개념기술서의 1장의 체계 개요는 일반적으로 간략한 운용개념, 관련기관, 운용사이트, 운용부대에 대한 내용으로 구성된다. 2장의 관련 문서에는 정부문서 및 비정부문서에 대한 내용을 기재하고 3장의 현 체계의 분석 중 “가” 항목은 체계 개발의 배경, 목적 및 체계의 개발범위를 기술하며 “나” 항목은 실질적 체계 운용에 대한 내용과 체계운용시 발생할 수 있는 제약사항에 대해 상세히 기술한다. “다” 항목의 체계운용을 위한 조직체계는 현재 운용 중인 조직체계의 역할, 임무 및 구성을 기술한다. “라” 항목은 체계운용시 필요한 지원사항으로 예를 들면, 지원부서, 설비, 장비, 지원 SW, 수리/교체 기준 등을 기술한다. 4장의 목표 체계 개념은 3장에서와 동일한 개념으로 작성하고 “라” 항목의 체계 간 교환자료 목록(IER)에 대해서는 타 체계와의 관계로 정립하여 작성해야 한다. 그리고 “마” 항목의 사용 및 운용조직은 기존 조직의 축소 또는 추가적인 조직의 필요여부를 판단하여 작성한다. 5장의 목표 체계 운영시나리오 항목은 임무, 작전별 운영 시나리오를 작성할 수 있다. 그리고 고장 및 정비 시나리오 작성도 가능하다. 6장의 목표체계 구축에 의한 변경사항은 현행 체계와 목표체계를 비교하여 변경해야 할 사항을 도출하고 변경사항 중 우선순위를 결정한다. 7장은 목표체계 분석 결과를 장점, 단점 및 제한사항과 목표체계 구축을 위한 대안별 비교 분석 결과 형태로 작성한다.

아래 Table 3은 운용개념기술서 항목별로 국방 아키텍처프레임워크(MND-AF) 산출물로 대체할 수 있는 부분을 나열하였다. 국방아키텍처프레임워크 산출물은 운용개념기술서의 대부분 항목을 대체할 수 있으며 일부 항목에 대해서는 보완이 필요함을 알 수 있다.

<Table 3> Application list of MND-AF outputs by items in OCD

운용개념기술서	
1. 체계 개요	AV-1
2. 관련 문서(규정, 문서 등)	-
3. 현 체계의 분석	
가. 배경, 목적, 범위	AV-1
나. 현 업무체계의 현황, 운영방식 및 제약사항	OV-1 OV-2 (OV-6a)
다. 사용 및 운용조직	OV-4
라. 체계지원 사항	OV-5
4. 목표 체계 개념	
가. 배경, 목적, 범위	AV-1
나. 운영방식 및 제약사항	OV-1
다 연동대상체계 - 체계연동 개념도 - 연동대상 체계 - 대상체계별 운용개념	OV-2 OV-2 OV-1
라. 체계간 교환자료목록(IER)	OV-3
마. 사용 및 운용조직	OV-4
바. 체계지원사항	OV-5
5. 목표체계 운영 시나리오	OV-5
6. 목표체계 구축에 의한 변경사항	OV(전체)
가. 변경사항(현재·목표간비교)	-
나. 변경사항의 우선순위	-
다. 변경사항의 당위성	-
라. 그 밖의 변경사항	-
7. 목표체계 분석	
가. 장점	-
나. 단점 및 제한사항	-
다. 대안별 비교분석	-
8. 그 밖의 추가사항	-

운용개념 기술서의 항목별로 국방아키텍처 프레임워크(MND-AF) 산출물과 비교해보면 현 체계 및 목표체계 분석의“가. 배경, 목적, 범위” 항목은 개

요 및 요약정보(AV-1) 산출물 작성으로 보완 및 추가설명할 수 있다. 만약 현 체계의 상호운용성 결과로 국방아키텍처프레임워크 버전 1.2 산출물이 존재한다면 기존 산출물을 활용할 수 있다. 레이더 체계를 예시로 하여 국방아키텍처프레임워크와 운용개념기술서 및 운용요구서를 비교하여 설명한다. 아래 Figure 2, 3은 운용개념기술서 및 운용요구서의 1장 체계개요, 3장 현 체계의 분석 항목에 해당하는 국방아키텍처프레임워크의 공통관점의 개요 및 요약정보(AV-1) 산출물을 설명한다.

AV1_아키텍처 : AV1_아키텍처	
관점명:	공통관점
아키텍처설명:	임무계획에 따라 장거리 공중감시 및 목표화하는 장거리레이더와 관련된 아키텍처이다.
요약설명:	
목적:	24시간 무중단 운용으로 한반도 및 주변국의 공중감시를 통해 위협 감시 및 대응으로 감시 능력 확보 및 극대화하는 장거리레이더와 관련된 아키텍처 개발
범위:	1. 공중항적의 감시 및 TWS(Track While Scan) 2. 탐지된 공중항적정보를 실시간으로 중앙방공통제소 및 항공교통센터로 전송
배경:	1. 현재 공군이 보유한 레이더 노후화에 따른 장비 교체 필요 -1980년대에서 1990년 초에 전락화된 장비의 운용수명이 도래 2. 한국방공식별구역의 확장에 따른 탐지성능 증대 필요 -확장된 항공식별구역은 제주기지 기준에서 반경 최대 230NM
제약사항:	1. 대한민국 복합지형에 의한 빔 차폐 및 클러터 의한 탐지성능 저하 2. 장거리 레이더 간 주파수 간섭에 의한 탐지성능 저하 3. 대기 기상환경에 따른 탐지성능 저하 4. 피아식별 장비 mode-5 운용 제약
종류:	운용개념 기술서(OCD) 및 운용요구서(ORD) 대체종

[Figure 2] AV-1 Template(QLM Tool)

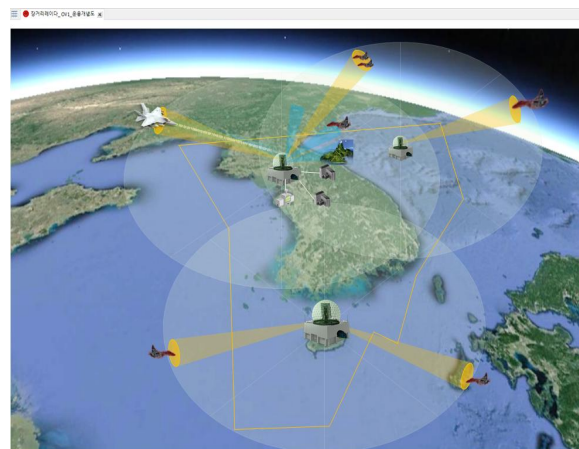
AV1_아키텍처 : 아키텍처-1			
시간범위코드:	특수	류카데고리코드:	공통관점
범위수준코드:	임무수준	완료상태코드:	개발중
사용유형코드:	검토용	동료식별자:	
세분코드:	운용		
표적시작일자:		표적종료일자:	
시스템화가능성코드:	실구축	버전식별자:	
권한수준코드:	군기관(agency)	웨어하우스식별자:	
릴리즈일자:			
데이터베이스명:			
체계아키텍처적용상태코드:			
아이콘카탈로그명칭:	항목명	기본...	노드카탈로그코드
			아이콘

[Figure 3] Architecture item data among AV-1 data composition

Figure 2, 3은 QLM 도구를 사용하여“배경, 목적,

범위” 각 항목의 내용을 작성한 것이다. 내용을 살펴보면 배경은 1. 현재 공군 보유한 레이더 노후화에 따른 장비 교체 필요 2. 한국방공식별구역 확장에 따른 탐지성능 확보 필요[7] 목적은 24시간 무중단 운용으로 한반도 및 주변국의 공중감시를 통해 위협 감시 및 대응을 통한 감시 능력 확보 및 극대화하는 아키텍처 개발범위는 1. 공중항적의 감시 및 감시 중 추적(TWS, Track While Scan) 2. 탐지된 공중 항적 정보를 실시간으로 중앙방공통제소 및 항공교통센터로 전송, 제약사항은 1. 장거리 레이더 간 주파수 간섭에 의한 탐지성능 고려 2. 대한민국 복합지형에 의한 빔 차폐 및 클러터 의한 탐지성능 저하 지역 회피 3. 대기 기상환경에 따른 탐지성능 저하를 고려한 운용 4. 개발 예정인 피아식별 장비 Mode-5를 고려한 개발 및 운용과 같다.

“나. 운영방식 및 제약사항” 항목의 내용은 개요 및 요약정보(AV-1), 운용개념도(OV-1), 운용 규칙 모델(OV-6a)을 통해 기본적인 운영방식에 대한 개념을 제시하고, 개요 및 요약정보(AV-1), 운용규칙모델(OV-6a)에서 운용을 제약하는 업무규칙에 관한 내용을 제공한다. Figure 6에서 운용 규칙 모델(OV-6a)의 임무 관련 항목은 앞서 운용개념도(OV-1)에서 작성하였던 운용개념, 운용시나리오 항목을 재사용하여 작성될 수 있다. 동일한 임무에 대해서는 과업 세부 항목도 운용개념도(OV-1)에서 작성한 과업 내용을 재사용하여 작성될 수 있다.



[Figure 4] OV-1(OCD)

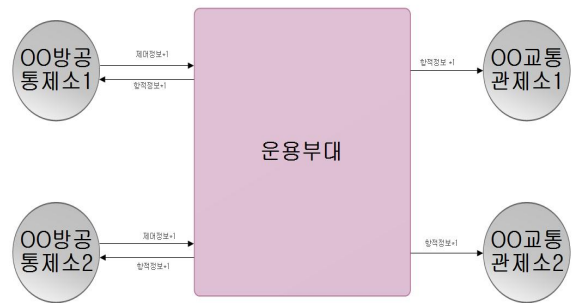
[Figure 5] OV-1 mission-related data items

[Figure 6] Document-related items of OV-6a operating rule model

[Figure 7] Mission-related items of OV-6a operating rule model

Figure 6, 7은 앞서 작성한 운용개념도(OV-1)에서 기술하였던 내용에 대한 규칙을 추가하는 산출물이다

“다. 연동대상체계” 항목에서 “체계연동 개념도 및 연동대상 체계”는 운용노드연결기술서(OV-2)의 산출물로 대체할 수 있는데 특히 연동대상 조직 간의 연결 및 정보교환 정보를 상세히 나타낼 수 있다. 운용노드연결기술서는 운용관점에서는 조직 간의 연동을 기술하고 운용개념기술서에는 기술하지 않지만, 운용요구서에서는 체계관점의 체계 간 인터페이스를 표현해야 하며 운용노드연결기술서에서 운용부대로 표시된 부분이 체계관점에서는 레이더로 전환된다.



[Figure 8] OV-2 (Operational node connection description)

“라. 체계 간 교환자료 목록(IER)” 항목은 운용노드연결기술서(OV-2)에서 작성한 내용을 토대로 운용정보교환목록(OV-3)이 작성되는데 노드(조직 또는 체계) 간 교환되는 정보 및 해당 교환의 관련 속성에 관해서 설명한다. 아래 Figure 9는 운용정보교환목록을 워드로 출력했을 시의 형상이며 내용을 보면 “니드라인명칭”은 운용노드 간을 연결해 주는 선을 말한다. “정보교환명칭”은 운용노드 간 교환하는 정보의 명칭을 말하며 여기서는 항적 정보와 제어정보가 해당한다. “트리거 사건, 매체 유형, 포맷유형, 적시성, 단위, 및 주기” 항목은 사용자 운용 수준에서 체계 간 상호 연동되기 위한 필수적인 요소를 나타낸다. 현 체계의 상호연동요소를 고려하여 목표체계에서의 상호연동의 종류, 전송속도, 전송주기 및 적시성 기준을 설정할 수 있다. 따라서 운용

노드연결기술서와 운용정보교환목록을 작성함으로써 목표체계의 상호운용성 대상, 통신 방법, 통신 종류, 통신성능을 도출할 수 있다.

1. 운용정보교환목록

1.1 문서

명칭	레이블	원래명	공표코드	배표코드	배전 식별자	비고
생성일자	승인일자	공개일자	시간병위코드	안전성 카테고리 코드	유형코드	카테고리코드
						표기법, URL

1.2 레이더/OO교환관계소

니드관련명칭	정보교환 명칭	상호운용 수준코드	생성운용 노드명칭	소비운용 노드명칭	생성운용 활동명칭	소비운용 활동명칭	트리거 시간	매체유형	선호 코드	포맷 유형	적시성	단 위	교환 주기
레이더/OO교환 관계소	항적정보		운용부대	OO교환 관계소			항적정보 송신시						

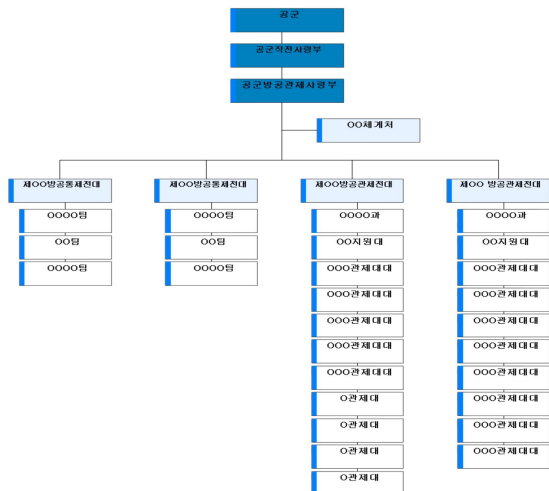
1.3 레이더/OO교환관계소

니드관련명칭	정보교환 명칭	상호운용 수준코드	생성운용 노드명칭	소비운용 노드명칭	생성운용 활동명칭	소비운용 활동명칭	트리거 시간	매체유형	선호 코드	포맷 유형	적시성	단 위	교환 주기
레이더/OO교환 관계소	항적정보		운용부대	OO교환 관계소			항적정보 송신시						

[Figure 9] OV-3

(Operational Information exchange list)

“마. 사용 및 운용조직” 항목의 내용은 조직관계도(OV-4)를 사용하여 현 체계 또는 목표체계 내의 조직과 상·하부 조직 사이, 내외부 조직 사이 간의 다양한 관계 및 역할에 대해서 정의할 수 있다. 따라서 목표체계 운용에 필요한 조직 및 조직구성원을 식별할 수 있고 상·하부 조직의 지휘통제 내용 및 역할도 도출할 수 있다. 조직의 역할을 정의함으로써 조직의 생성, 폐지 여부 및 현 체계뿐만 아니라 미래전장 체계를 대비한 확장성을 고려한 조직을 구성할 수 있다.



[Figure 10] OV-4 (Organizational relationship)

[Figure 11] Organization-related items in OV-4

[Figure 12] Organization-related items among organization types in OV-4

현재 기 사용 중이거나 개발된 체계가 없고 목표 체계가 新 체계인 경우 체계운용을 위해 필요한 조직을 구성하기 위해서는 조직관계도 뿐만 아니라 운용, 정비 및 지원 관련 요소들, 운용시나리오를 고려하여 새로운 조직을 구성하여야 하는데 조직관계도(OV-4)는 이러한 요소들을 반영할 수 있다.

“바. 체계지원사항”항목은 운용활동흐름도(OV-5)를 통해 능력, 운용활동, 활동 간 관계, 입력값 및 출력값, 비용, 수행노드(체계) 또는 기타 관련 정보를 도출하여 운용뿐만 아니라 체계에 필요한 요소들을 식별할 수 있다.

3.2 운용요구서(ORD)와 국방아키텍처 프레임워크(MND-AF) 비교

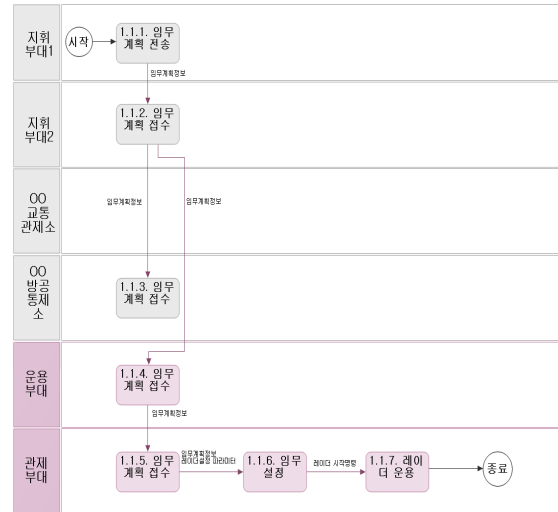
운용요구서는 운용관점과 체계관점의 요소들을 포함하고 있다. 따라서 체계기능과 체계의 구성요소를 식별하고 체계 간의 정보교환 정보를 식별하고 제공한다. 앞에서 기술한 운용요구서의 각 항목에 대해 국방아키텍처프레임워크의 어떤 활동이 왜, 어떻게 적용되어야 하는지를 살펴본다.

3.2.1 운용요구서 항목별 국방아키텍처 프레임워크(MND-AF) 산출물 적용 방법

운용요구서 항목의 “1장 개요”부터 “4장 임무시나리오” 항목은 운용개념기술서의 작성한 국방아키텍처프레임워크 산출물을 재활용하여 사용하고 “3장 위협 항목”은 기존 산출물 운용개념도(OV-1)에서 객체 생성시 위협에 관한 내용을 추가 작성하면 된다. “6장의 요구내용”은 체계 인터페이스기술서(SV-1), 체계통신기술서(SV-2), 체계기능기술서(SV-4a) 산출물로 대체할 수 있다. Table 4는 운용요구서 항목별 국방아키텍처프레임워크(MND-AF) 산출물의 적용목록을 보여준다.

“4. 임무시나리오”를 도출하기 위해서는 운용활동 흐름도(OV-5)를 작성하면선 시나리오별로 조직이 어떤 운용 활동을 하는지를 분석함으로써 전투환경, 전투시나리오도 도출할 수 있다.

Figure 13은 레이더의 임무 중 감시영역에서 탐색을 위한 운용 활동 흐름을 간략히 작성하였다. 보안을 위해 실제 운용부대의 명칭은 생략하였고 운용을 위한 임무 계획부터 실제 레이더 운용까지의 흐름과 정보를 도시하였다. 탐색레이더 임무 중 탐지 및 식별 그리고 내외부 연동에 관련된 운용 활동 흐름도 작성할 수 있다. 또한 고장 및 정비 활동도 운용을 위한 과정 중에 포함됨으로 장비 고장시 대처 절차와 정기적 또는 비정기적 정비 활동에 대한 분석을 통해 필수적인 정비 활동을 도출할 수 있고 또한 정비를 위한 지원 장비 및 지원활동도 식별할 수 있다.



[Figure 13] OV-5(Operational activity flow chart, Surveillance and Search Mission)

<Table 4> Application list of MND-AF outputs by items in ORD

운용요구서(ORD)		
□ 소요 체계기관 제출 운용요구서 항목		
장	세부 내용	MND-AF
1. 개요	1.1 문서개요 1.2 체계개요	AV-1
2. 운용능력 개요	2.1 체계 필요성	AV-1
	2.2 전반적인 임무영역	OV-1
	2.3 체계설명	AV-1
	2.4 체계분석내용	AV-1
	2.5 체계임무	OV-1
	2.6 운용개념	OV-1
3. 위협	3.1 위협요소	OV-1
	3.2 위협환경 · 위협대응 체계일 경우	
4. 임무 시나리오	4.1 부대임무	OV-4
	4.2 전투환경	OV-5
	4.3 전투시나리오	OV-5
부 록 OMS/MP	운용형태요약, 임무유형, 세부내용	OV-1
	은 별표1 용어정의참조	OV-5
□ 운용요구서 완성항목(방위사업청에서 완성, 필요시 방위사업청에서 수정·삭제)		
장	세부내용	
1. 개요	1.1 문서개요 1.2 체계개요	AV-1
2. 참조문서	2.1 정부문서 2.2 기타문서	-
3. 운용능력 개요	3.1 체계필요성	AV-1
	3.2 전반적인 임무영역	OV-1
	3.3 체계설명	AV-1
	3.4 체계분석내용	AV-1
	3.5 체계임무	OV-1
	3.6 운용개념	OV-1
4. 위협	4.1 위협요소 4.2 위협환경 · 위협대응 체계일 경우	OV-1
5. 현체계 제한사항	5.1 취약점	AV-1
	5.2 취약점 해결을 위한 신규요구능력	

6. 요구능력	6.1 운용성능 파라미터 .설정이유를 포함하여 임계치/ 목표치 형태로 기술	-
		SV-4a
	6.2 핵심성능 파라미터	-
	6.3 체계성능	OV-1
	6.3.1 임무시나리오	SV-4a
	6.3.2 체계성능 파라미터(핵심성능파라미터 "*" 표시)	SV-1, 2
	6.3.3 상호운용성	SV-4a
7. 체계지원	6.3.4 HMI 요구사항	OV-5
	6.3.5 군수지원 요구사항(가용성 신뢰성, 정비성 등) 등	
	7.1 경비지원(SW지원포함)	
	7.1 보급지원 7.3 지원장비 7.4 교육훈련, 7.5 운송방법	OV-5
8. 전력구조	8.1 소요량(예비/훈련용 포함)	
	8.2 운용조직 및 운전자 수	OV-4
9. 획득일정	9.1 전력화시기	AV-1
부 록 1 . OMS/MP	운용형태요약, 임무유형, 세부내용은 별표1 용어정의참조	
부록2. 함정요구조건	요구능력 구현을 위한 함정 설계/건조 요구조건(소요군작성)	
부록3. 체계분석 세부내용	ILS분석, 비용 대 효과분석, 경제성분석, M&S분석 등	
부록4. 용어및 약어	용어정의 및 약어 설명	

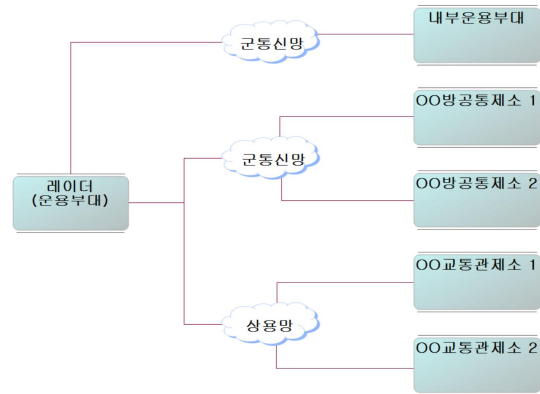
■ 체계: 체계성능

체계수행매개변수관리제도요소명칭[PSPPME]::SV7

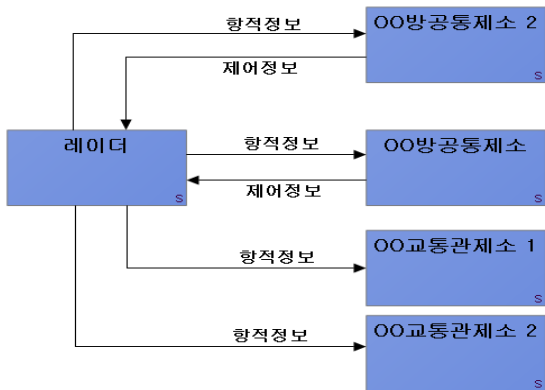
성능요소명칭	설명	항목타입	수정일자	수...
탐지거리		체계수행매개...	2020 11 09 17:...	userid
탐지고도		체계수행매개...	2020 11 09 17:...	userid

[Figure 15] List of system performance factors of SV-1

“6. 요구능력” 항목은 국방아키텍처프레임워크의 체계인터페이스기술서(SV-1), 체계통신기술서(SV-2)를 통해 체계 간 인터페이스 정보를 도출하고 체계기능분할도(SV-4a)를 통해 체계기능을 식별한 후 체계 성능을 예측할 수 있다. 아래 Figure 14, 15는 체계인터페이스 기술서로서 체계 간 인터페이스와 연동데이터 및 체계 성능 요소를 보여준다.



[Figure 16] SV-2 (System Communication description)



[Figure 14] SV-1 (System interface description)

○ 체계노드: 체계노드

c2서비스지정코드:

물리적코드:

위치:

제한설명:

체계명칭:

네트워크명칭:

항목명	단위...	대	항목명	논리...	머리...
[Empty table content]					

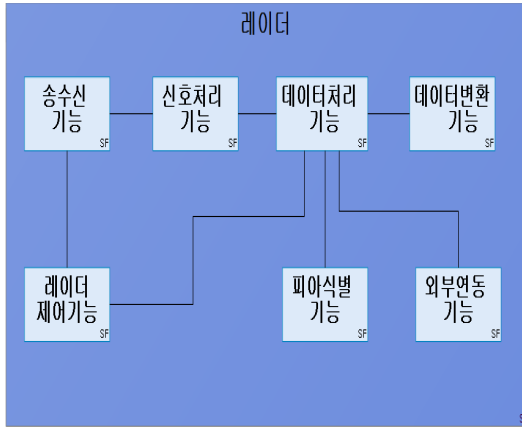
물리명칭:

통신매체명칭:

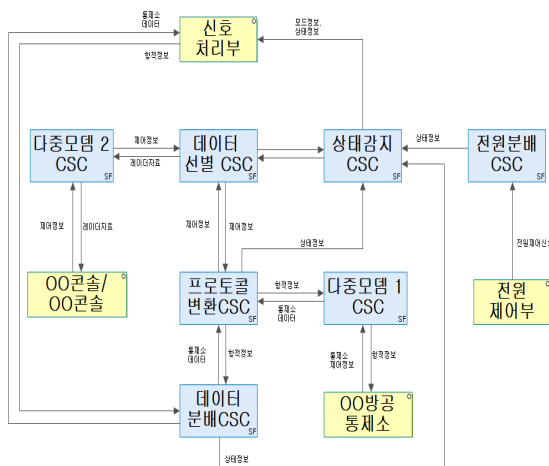
운용상태코드:

[Figure 17] Communication information between system of SV-2

Figure 16, 17은 체계 간의 통신 종류, 제한사항, 네트워크 종류 등의 정보를 제공함으로써 타 체계와의 상호운용성 정보를 분석하여 작성할 수 있다.



[Figure 18] SV-4a (System functional division diagram)



[Figure 19] SV-4a (System data flow chart)

Figure 18, 19는 체계기능을 도출하고 도출한 기능에 따른 데이터흐름 식별을 통해 도출한 체계기능이 충분한지 체계기능이 가져야 할 범위 및 데이터를 결정할 수 있다. 여기서 작성된 산출물 기반으로 체계설계가 구체화되며 상세설계 단계에서 목표 체계의 최종 결과가 완료된다.

3.3 MND-AF의 보완 사항

운용개념기술서, 운용요구서 항목을 국방아키텍처

프레임워크 산출물로 대부분 대체할 수 있음을 3.1 절, 3, 2절에서 설명하였다. 그러나 운용개념기술서의 “6. 목표체계구축에 의한 변경사항”, “7. 목표체계 분석” 항목을 기술하기 위한 부분이 국방아키텍처프레임워크의 산출물은 존재하지 않는다. 하지만 공통 관점의 개요 및 요약정보(AV-1) 산출물에 “변경사항”과 “체계 분석”항목을 삽입하여 목표체계의 변경사항, 장단점, 및 대안 분석의 결과를 작성할 수 있다. 그리고 운용요구서의 “6.1 운용성능 파라미터”항목에 대한 국방아키텍처프레임워크의 보완 사항은 운용개념도(OV-1) 산출물에서 운용성능파라미터 항목을 추가하면 임무 및 운용시나리오에 따른 운용성능 파라미터를 기술할 수 있다. “7. 체계지원”항목에 대해서는 운용활동흐름도(OV-5)에서 정비, 교육, 운송, 보급에 관련된 임무시나리오 생성을 통한 상세활동을 기술함으로써 현재 사용 중인 국방아키텍처프레임워크 산출물로 대체하기에는 미진한 부분이 있다. 하지만 국방아키텍처프레임워크 산출물 작성을 위한 상용도구에 앞에서 언급한 항목을 추가하여 사용하면 운용개념기술서 및 운용요구서를 상호 보완하고 나아가서는 체계 및 타 체계와의 상호운용성에 대한 설계를 개발 전에 수행할 수 있다.

4. 결론

무기체계 획득과정에서 운용개념기술서 또는 운용요구서를 도입하였으나 작성 가이드가 존재하지 않아 소요 군의 요구사항을 부정확하고 과도하게 표현하는 경우가 있었다.[3] 본 논문에서 기술한 국방아키텍처프레임워크를 활용하면 그래픽, 텍스트를 사용한 다양한 관점의 무기체계 분석 산출물을 공유함으로써 사업이해관계자의 이해력과 공감대를 높일 수 있을 뿐만 아니라 탐색 개발 또는 체계개발과정에서 상호운용성, 체계 개발 기본설계에서 재활용하여 사업 진행의 효율성을 높일 수 있다. 국방아키텍처프레임워크는 네트워크 중심의 상호운용성을 반영한 아키텍처로써 미래전장의 운용개념 및 요구사항에 더 잘 대처할 수 있다. 운용개념기술서 및

운용요구서 항목 내용을 포함하지 않는 국방아키텍처 프레임워크 산출물 사용의 단점을 개선한다면 운용개념기술서 및 운용요구서를 상호보완하여 사용할 수 있을 것이다.

References

1. Department of Defense, Defense power development task instructions, modification 2020.5.14. instruction No. 2426.
2. Euichang Lee, Improve documents considerations of early phases of Korea's defense acquisition framework, Korean Journal of Military Art and Science, 73, p107~132, 2017.6.
3. Jangwan Hur, An analysis of Weapon Systems Operational Requirements Document in National Defense Acquisition Process, Journal of Aerospace System Engineering, vol 11, No.2, pp1~8 2017.
4. Seonggi Min, The study of ORD preparation method for efficient weapon system research and development, 2011 DAPA research report, 2011.12.
5. Department of Defense, MND-AF v1.2, vol 1. Definition & Guidance, vol 2. Architecture outputs, 2007.11.
6. Department of Defense, MND-AF v1.5, Definition & Guidance, vol 2. Architecture outputs description, vol 3. Architecture data description, 2019.
7. Changgi Lee, Domestic and foreign technology trends of long range radar and implication for new acquisition, KIDA, Weekly Defense Discussion No.1573 p15~26, 2015.6.29.