

# 상황인식 업무를 대상으로 의사소통을 증가시키는 운영구조에 대한 연구

서형준\*°, 정구돈\*\*  
한국국방연구원 정보화연구센터

## Suggesting Operational Architecture on Situation Awareness for Enhancing Communication

Seo, Hyung Jun°, Jung Koo Don  
Korea Institute for Defense Analyses  
E-mail : hjseo@kida.re.kr

### 요 약

체계를 개발하기 위한 목적뿐만이 아니라 BPR, 예산측정, 효과도 분석 등 다양한 분야에서 이용하기 위한 구조가 제안되었으며 그러한 구조를 위한 프레임워크들이 전사적 차원에서 개발되고 있다. 또한, 여러가지 프레임워크를 기반으로 특수한 목적에 따라 구조의 테일러링하여 사용하고 있다. 본 논문에서는 기존의 미 국방성 구조 프레임워크와 프레임워크의 테일러링한 방법들을 살펴보고 장단점을 분석한 후 상황인식을 위한 한국형 운용구조를 제안한다. 제안하는 운용구조는 군의 운용현황을 가장 잘 알고 있는 현 업무자가 업무를 분석하고 구조를 작성할 수 있도록 지원하며 체계를 개발하는 업체나 체계구조를 작성하는 체계전문가와와의 군의 사용자들간에 의사소통을 증가시킬 수 있는 방법을 제안하였다. 제안하는 방법을 전군적인 차원에서 상황을 인식하는 업무에 적용하여 제안하는 방법의 유용성을 판단하여 보았으며 제안하는 방법에 대한 분석은 미 카네기 멜론 대학에서 제안한 ATAM(Architecture Tradeoff Analysis Method)에 따라 분석하였다.

### 1. 서론

정보체계 대상의 복잡성 증가와 비즈니스 변화 속도는 전사적 구조를 통해 관리하여 체계개발, 상호운용성, BPR, 예산측정, 효과도 분석 등의 다양한 목적으로 이용되고 있다.[1][2]

미 국방성에서도 전군적인 정보를 관리하기 위

한 목적으로 기존의 C4ISR 구조틀(Architecture Framework)을 2002년 국방성 구조틀(DoD Architecture Framework ver1.0)을 발표하였으며 한국의 국방부에서 국방성 구조틀을 근간으로 하여 구조틀(Ministry of National Defence

Architecture Framework) 표준을 작성하려는 노력을 하고 있다.[3] 국방성 구조들은 조직구조, 기능구조, 정보구조를 운용구조로 통합하고 일반적으로 많이 사용하는 체계구조와 기술구조는 그대로 채택하여 사용하였다. 운영구조(Operational Architecture)는 전장기능 수행을 위하여 필요한 단위요소 및 수행기능(task)을 식별하고, 그들간의 정보흐름(유형, 형태, 매체, 빈도수 등)을 정의한 내역으로서, 정보화 소요를 정의하기 위한 논리적 구조를 말한다. 체계구조(System Architecture)는 운영구조에 의하여 제시된 요구사항을 충족시키기 위하여 최적의 가용기술을 적용한 체계 설계의 결과로서, 체계획득 및 구현을 위한 물리적 구조를 말한다. 이는 대상범주 내에 어떠한 하부체계들이 존재하며, 어떻게 연결되고 상호운용되는가를 보여준다. 기술구조(Technical Architecture)는 정보체계를 구성하는 부품 또는 요소들의 배치, 상호작용, 상호의존을 통제하는 규칙의 최소집합으로서, 표준, 규격, 지침의 형태로 구체화된다. 정보체계를 구성하는 통신망/하드웨어/시스템소프트웨어 등의 기반구조를 지칭하는 종래의 기술구조와는 다른 개념이다.

국방성 구조들은 운용구조를 출발점으로 하여 체계구조와 기술구조가 정립되고 다시 운용구조에 반영되는 과정을 거치고 있어 운용구조의 확실하고 정확한 개발은 무엇보다도 중요하다고 하겠다. 그러나, 국방성 구조들이 다양한 용도에 사용하려는 목적으로 개발되었기 때문에 운용구조를 가장 잘 알고 있는 현업 실무자는 구조들을 이해하지 못하고 구조들을 이해한 경우에도 운용구조를 작성하는데 어려움을 겪고 있다. 또한 민간의 정보체계 전문가들이 작성한 구조를 이해하지 못하여 자신들의 업무가 정확하게 기술되었는지 파악하지 못할 뿐만 아니라 체계개발의 도중에 관여하여 올바른 방향을 제시하지 못하고 있는 실정이다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 본 논문에서는 운용구조를 가장 알고 있는 일선의 업무자가 쉽게

운용구조를 작성할 수 있고, 이해할 수 있도록 국방성 구조들을 테일러링(tailoring) 하였으며 제안된 작성절차 및 방법론에 따라 운용구조 작성도구를 개발하였다.

본 논문은 우선적으로 상황인식 업무를 대상으로 하였으며 추후 절차적인 업무까지 연구의 범위를 확대할 계획이다.

## 2. 본론

### 2.1 구조들의 테일러링

호주 국방과학기술연구원(DSTO, Defense Science and Technology Organization)에서는 활동모델(OV-5)과 운용노드 연결기술서(OV-2)와의 관계를 규명하기 위해서 OV-X를 제안하여서 OV-5를 기반으로 운용구조를 작성하도록 하였다.[4]

미 해군 ITI IPT의 전사적 구조들에서는 국방성 구조들의 세가지 관점-운용, 체계, 기술-에 임무 뷰를 추가하여 임무를 근간으로 운용구조, 체계구조, 기술구조가 작성되도록 하였다.[5]

호주의 방법이나 미 해군의 방법에서는 동일하게 활동모델을 포함하여 작성하고 있으나 상황인식의 업무의 경우 모든 활동이 하위제대에서 상위제대로의 보고와 상위제대에서 하위제대로의 지시로 구성되기 때문에 오히려 활동모델을 작성하는 것이 의미가 없고 오히려 운용구조 작성을 복잡하게 하는 요소로 작용하고 있다.

### 2.2 상황인식을 위한 운용구조

상황인식을 위한 운용구조는 5단계를 통해 작성하고 각 단계에서 생산되는 산출물을 그림1에 표시하였다.

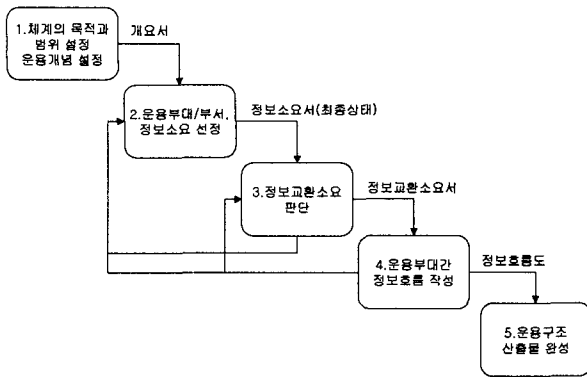


그림1. 상황인식을 위한 운용구조 작성절차와 산출물

작성절차 1단계에서는 체계의 목적과 범위 설정, 운용개념 설정한다. 체계 전반적인 목적과 범위를 정하고 체계의 운용 개념을 확립하게 되며 확립된 개념은 개요서로 정리된다. 작성절차 2단계에서는 운용부대 및 부서와 운용정보소요를 선정하게 되는데 체계의 전반적인 소요와 이에 대한 정보, 성능, 세부 요구사항 기술 등을 식별하게 된다. 각 기능실별로 정보소요서를 작성하게 되어 하나의 정보단위가 두 개이상의 기능실에서 작성되는 경우를 배제하도록 하였다. 작성절차 3단계에서는 정보교환소요를 판단하게 된다. 정보교환 발생시 조건, 정보를 송수신하는 곳, 요구되는 성능, 환경 등을 식별하고 산출물로는 정보교환소요서가 생산된다. 작성절차 4단계는 운용부대간 정보흐름을 식별하는 단계로 운용부대간 정보의 흐름에 따른 정보의 특성, 조직, 연결구조 식별하게 되고 정보흐름도를 산출물로 생산하게 된다. 작성절차 2단계에서부터 4단계까지의 과정은 피드백되어 운용구조 및 산출물에 영향을 미치고 정제화 과정을 거친 후 마지막 5단계에서 운용구조 산출물을 완성하게 된다. 5단계에서는 운용구조 산출물간의 일관성을 유지하기 위해 용어의 통일과 산출물 검토가 주로 이루어 지게 된다.

### 2.3 상황인식을 위한 운용구조 작성도구

작성절차 1,2단계 운용구조는 상용제품(COTS)을 사용하여 작성하지만 2단계의 운용구조부터는 개발된 운용구조 작성도구를 이용하여 생산될 수 있다. 작성절차 4단계의 산출물은 3단계의 정보를 기반으로 하여 자동으로 작성된다.

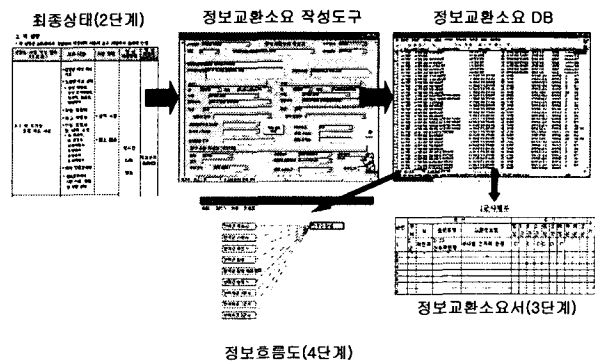


그림2. 도구를 활용한 운용구조 작성단계

운용구조 작성도구는 Windows 계열 운영체제에서 개발되었으며 개발도구로 Visual Basic, MS Access, Crystal Report를 사용하였다. 정보교환요구서 작성 도구는 MS Access 사용하여 개발되었고, 정보흐름도 작성 도구는 Visual Basic으로 개발되었으며 정보교환요구서 입력 데이터를 기반으로 정보흐름도는 자동 작성하도록 되어있다.

입력, 조회, 출력, 저장의 기능을 제공하며 입력을 위해서는 정보교환요구서 작성도구를 사용하여 입력하고 데이터 및 용어의 일치를 위해서 입력해야 할 항목에서 데이터를 선택하여 입력하도록 작성되었다. 입력화면에서 조회는 하나의 항목에 대한 데이터 오류 판단시 사용하고 테이블 형태의 조회는 상하, 전후간의 데이터 비교시 사용되며 그래픽 형태의 조회는 입력된 데이터의 전체적인 구성오류 판단시 사용한다. 정보교환요구서는 테이블 형태의 출력력을, 정보흐름도는 그래픽 형태의 출력력을 갖는다. 차후의 정보의 수정 및 추가를 위해서 입력된 데이터 저장은 access 파일 포맷을 따른다.

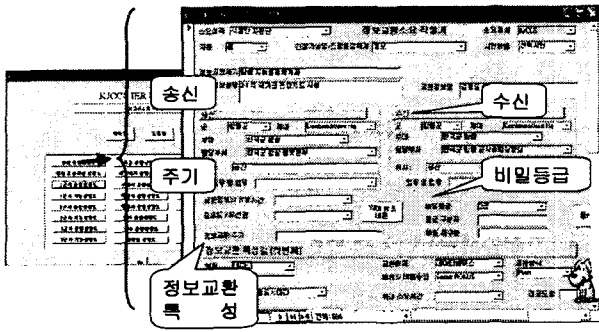


그림3. 정보교환소요 작성도구

정보교환소요 작성도구는 주화면에서 각 상황도 입력/조회 화면을 선택하고 상황도 교환소요 항목(송신, 수신, 주기 등)에 따라 데이터 입력하게 된다.

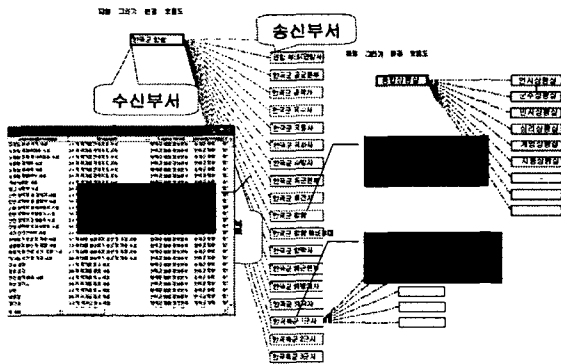


그림4. 정보흐름도 작성도구

#### 2.4 상황인식을 위한 운용구조의 적용

제안된 운용구조 작성절차에 따라 합참을 비롯한 육군, 해군, 공군과 해병대사를 포함한 전군차원의 상황인식을 위한 운용구조가 작성되었다. 상황인식의 대상에는 작전상황을 비롯하여 정보상황, 인사상황, 군수상황, 동원상황, 화생방상황, 민사상황, 계엄상황, 지통상황을 포함하고 있다. 모두 64개의 상황에 대한 운용구조가 작성되었다.

상황인식의 운용구조의 작성에 있어서 입력 데이터의 중복 입력을 제거하고 하위체대의 종합된 데이터가 상급 지휘관에게 간략하게 보고되도록 작성하는 것이 중요하다. 또한 수기식 입력에 의존성을 제거하기 위해 하위단계의 체계가 실시간

데이터베이스 연동으로 제공할 수 있는 정보를 고려하여 운용구조를 작성하고 입력되는 상황정보를 일정하게 유지하기 위하여 정확한 입력부서를 식별하는 것이 필요하다.

중복된 정보의 제거와 하위체계에서 제공할 수 있는 정보의 식별은 아직 사람의 수작업에 의한 판단에 의존하고 있지만 이를 개선하여 자동화하는 알고리즘을 개발해야 할 필요성이 있다.

#### 2.5 상황인식을 위한 운용구조의 평가

본 연구에서 제안한 운용구조를 평가하기 위한 방법으로 미국 카네기-멜런 대학에서 개발된 ATAM(Architecture Trade-off Analysis Method)을 사용하였다.[6] ATAM 방법은 원래 체계구조의 장단점을 분석하는데 사용하였으나 본 연구의 운용구조의 장단점을 분석하는 용도로 개념을 차용하였다.

운용구조의 장단점을 분석하기 위해서는 특성 tree를 작성해야 하는데, 특성기준으로 상호운용성, 표현의 정확성, 작성용이성, 변경용이성, 의사소통, 확장성을 선정하였으며, stakeholder로서 운용구조 작성자, 체계구조 작성자, 체계 개발업체, 체계 관리자, 유지보수자를 선택하였다.

제안하는 운용구조는 의사소통을 증가시키기 위해서 추상화된 미 국방성 구조들의 운용구조의 상당한 부분을 구체화 시켰기 때문에 확장성과 변경용이성은 떨어지게 되었지만, 상황인식을 위한 운용구조를 작성하는데 있어서는 최적화된 절차와 방법을 제공하고 있다. 또한, 체계 관리자의 입장에서 운용구조를 쉽게 해석할 수 있도록 하기 위해서 운용조직을 근간으로 하여 입력되는 정보를 수동식과 실시간 연동으로 구분하여 확실한 정보의 유통을 보장한 것으로 판명되었다.

제안하는 운용구조를 작성하기 위한 작성도구를 개발하여 운용구조 작성자가 도구를 구매하여야 하는 부담을 줄였으며 차후의 유지보수자가 같은 도구를 사용하여 운용구조를 수정하거나 추가할 수 있도록 하였다. 정보흐름도가 정보교환소요 작

성도구에 입력된 정보를 기초로 하여 자동으로 작성되지만 중복된 정보의 제거와 하위체계에서 제공할 수 있는 정보의 식별을 자동화하는 알고리즘을 개발해야 할 필요성이 있다.

### 3. 결론

본 논문에서는 기존의 미 국방성 구조 프레임워크와 프레임워크의 테일러링한 방법들이 가지고 있는 의사소통의 장애점을 해결하고자 상황인식을 위한 한국형 운용구조를 제안하였다. 제안하는 운용구조는 군의 운용현황을 가장 잘 알고 있는 현업무자가 업무를 분석하고 구조를 작성할 수 있도록 지원하며 체계를 개발하는 업체나 체계구조를 작성하는 체계전문가와의 군의 사용자들간에 의사소통을 증가시킬 수 있는 방법이다. 제안하는 방법에 따라 전군적인 차원에서 상황을 인식하는 업무에 적용하여 제안하는 방법의 유용성을 판단하여 보았으며 제안하는 운용구조 작성절차 및 방법을 ATAM(Architecture Tradeoff Analysis Method)에 따라 분석하였다.

차후연구로는 중복된 정보의 제거와 하위체계에서 제공할 수 있는 정보의 식별을 자동화하는 알고리즘을 개발하여 좀더 편리하게 운용구조가 최적화될 수 있도록 하고, 작성된 운용구조가 자동으로 체계구조로 변환될 수 있는 도구의 개발하여 운용구조의 변경이 자동적으로 체계구조에 반영될 수 있도록 하며, 체계 관리자의 입장에서 체계구조를 분석하기에 용이하도록 할 계획이다.

### [참고문헌]

[1] Software Architecture: Principles and Practices: Carnegie Mellon Software Engineering Institute, Pittsburgh, PA 15213-3890, 2003  
 [2] 정보기술아키텍처(ITA): 이태공, 국방대학교, 2003  
 [3] 국방정보체계 상호운용성 종합구조 설계방법론 및 적용방안 연구: 손태중, 김영도, 서민우,

한국국방연구원, 2003  
 [4] Department of the Navy Information Technology Infrastructure Architecture(ITIA): Department of the Navy Chief Information Officer, Version99-1.0, 1999  
 [5] Implementing C4ISR Architecture Framework: Paul Prekop and Gina Kingston, Joint System Branch, Defence Science and Technology Organization, Department of Defence, Canberra, AUSTRIA, 2001  
 [6] ATAM: Method for Architecture Evaluation: Rick Kazman, Mark Klein, and Paul Clements, CMU/SEI-2000-TR-004, Pittsburgh, 2000