

참조모델기반 NCO 효과분석모델 개발방법

A Methodology for the Development of NCO Effectiveness Analysis Model based on the Reference Model

[†] 임 남 규(Lim, Namkyu)*, 이 태 공(Lee, Tae-gong)**, 손 현 식(Son, Hyun-Sik)*,
박 지 현(Park, Ji Hyeon)***, 김 재 원(Kim, Jae Won)***

ABSTRACT

NCO(Network Centric Operation) 효과분석과 관련된 요소 및 이들 간 관계는 PCO(Platform Centric Operation)의 그것과 비교하여 복잡하다. 그러나 기존 효과분석모델은 단위 효과요소관점의 효과분석방법을 제시하여, 복잡한 NCO의 효과분석을 위해서는 엔터프라이즈 관점의 통합된 효과분석과 공통언어로 활용 가능한 효과분석모델 개발이 시급한 상태다. EA(Enterprise Architecture)는 공통언어 기능의 참조모델과 이에 순응하는 적용모델 개념을 도입하여 엔터프라이즈의 변화와 복잡도를 관리한다. 본 연구는 EA의 특성인 참조 및 적용모델 개념을 도입한 ‘참조모델기반 NCO 효과분석모델 개발방법’을 제시한다. 이를 위해 첫째, 참조 및 적용모델 개념을 가진 EA를 연구하며, 둘째, NCO 및 C2 효과분석 절차 및 모델 분석과 모델 구성요소 식별과 관계설정을 위한 방법을 연구하며, 셋째, 연구된 내용을 바탕으로 참조모델기반 NCO 효과분석모델 개발방법을 제시하고, 마지막으로 제시된 방법에 따라 사례를 개발하여 제시한 방법의 효과성을 입증한다.

ABSTRACT

The NCO effectiveness analysis related elements and their relationship are more complicated than the PCW. However, Effectiveness analysis models provide single effectiveness element centric effective analysis method so far. Therefore, A model to provide unified view and common language about NCO effectiveness is required. EA use reference model as a common language to control complexity and change. The objective of this study is presenting a methodology to develop NCO effectiveness analysis model based on reference model and implementation model concept. To do this, First, the concept of EA based reference and implementation model is studied, Second, we study related effectiveness analysis method and model component and their relationship identification methodology, third, we propose methodology to develop NCO effectiveness analysis model. Finally, we prove the effectiveness of the methodology using case study.

Keywords : 효과분석모델, 네트워크중심작전, NCO, 참조모델, 적용모델

본 연구는 국방과학연구소의 Link-K의 합동작전 및 각 군 작전 운용절차 및 운용효과 분석 연구결과로 수행되었음
논문접수일 : 2010년 10월 31일 심사(수정)일 : 2010년 11월 12일 논문게재확정일 : 2010년 11월 29일

* 아주대학교 일반대학원 NCW학과

** 아주대학교 정보통신대학원

*** 국방과학연구소

[†] 교신저자

1. 서론

미군을 비롯한 대다수의 군은 NCW(Network Centric Warfare)기반 NCO(Network Centric Operation)를 수행 중이거나 준비 중이다[1,2,3,4,5].

NCW 개념은 PCW(Platform Centric Warfare) 개념 보다 복잡하고 변화가 많은 환경을 가정하 전쟁형태이다. 따라서 군은 이러한 변화 및 복잡도의 관리를 위한 방법으로 EA(Enterprise Architecture)를 도입하여 적용하고 있다[6,7,8,9,10].

EA는 구성요소의 구조와 그들 간의 관계이며, 엔터프라이즈의 설계, 진화, 복잡도 등을 관리하기 위한 청사진(참조모델)이고, 이 청사진은 엔터프라이즈의 설계 및 진화를 위한 모델(적용모델) 개발에 적용된다. 이때 참조모델은 엔터프라이즈 관점의 통합을 위한 공통언어 역할을 하며, 이를 기반으로 적용모델은 엔터프라이즈 범위에서 통합되고, 모델 개발 시 비용과 시간을 절약할 수 있다[11,12,13,14,15].

NCW 개념을 도입한 대다수 군은 NCO 효과분석 모델을 개발하여 적용하고 있다. 그러나 NCO 효과분석모델은 기존의 PCW기반의 PCO(Platform Centric Operation)효과분석모델보다 구성요소(품질속성, 매트릭, 등)와 그들 간의 관계가 훨씬 복잡하다.

따라서 NCO 효과분석에 대한 엔터프라이즈 범위의 통합과 복잡도를 관리하고 공통언어 기능을 제공하는 참조모델 개념의 효과분석모델과 개발방법이 필요하다.

그러나 지금까지의 NCO 효과분석모델을 연구 및 분석한 결과, 일부는 엔터프라이즈 관점의 참조모델 개념[5,16]으로 개발되었고, 일부는 단위 작전중심의 적용모델 개념[17,18,19,20]으로 개발되어있는 상태이다. 이로 인해 엔터프라이즈 관점의 통합된 NCO 효과분석이 어려워 비용 및 시간을 낭비하고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 엔터프라이즈 관점에

서 효율적으로 NCO 효과분석을 할 수 있는 ‘참조모델기반 NCO 효과분석모델 개발 방법’을 제시하는 것이다. 이를 위해 첫째, 참조 및 적용모델 개념을 가진 EA를 연구하며, 둘째, NCO 및 C2 효과분석 절차 및 모델 분석과 NCO효과분석모델의 구성요소 식별과 이들 간의 관계를 설정하기 위한 의사결정 방법인 VFT에 대한 연구를 실시하고, 셋째, 연구된 내용을 바탕으로 참조모델기반 NCO 효과분석모델 개발방법을 제시하고, 마지막으로 개발방법에 따라 NCO 효과분석모델을 개발하여 효과성을 입증한다.

본 연구의 기대효과는 첫째, 엔터프라이즈 관점의 NCO 효과분석 참조모델 개발이 가능하고, 둘째, NCO 효과분석 참조모델의 기본 사상인 공통언어를 적용한 적용모델을 개발할 때 시간단축과 이를 활용하여 NCO효과분석에 관한 의사소통 및 의사결정 능력이 향상 될 것이라 판단된다.

2. 관련연구

2.1 EA 참조모델 및 적용모델

EA는 엔터프라이즈의 구성요소와 이들의 구조 및 관계를 총괄적으로 표현 해놓은 엔터프라이즈의 청사진이다[11].

EA는 아키텍팅 방법을 통하여 엔터프라이즈에 관련된 모든 이해당사자가 공통으로 활용 가능한 공통언어인 참조모델을 제공하고, 이것을 관점에 따라 활용함으로써 엔터프라이즈 구성요소의 재사용성을 늘리고, 중복개발을 방지한다.

미국 및 우리정부의 참조모델은 엔터프라이즈를 도메인(성과, 업무, 서비스, 데이터, 기술)으로 구분하고 이들의 구성요소와 이들 간의 관계를 제시하여 이해당사자들이 공통언어로 활용하도록 제공하고, 의사소통 및 의사결정과 재사용성 향상을 유도하고 있다[12,13,14,15].

참조모델은 복잡한 엔터프라이즈를 상호배타적

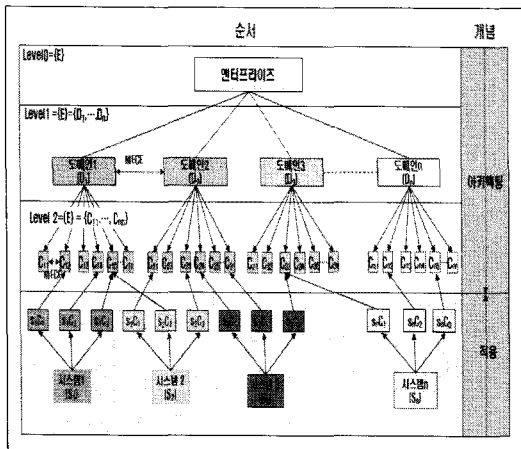
(Mutually Exclusive)이며, 관련된 모든 구성요소를 포함(Collectively Exhaustive)하고, 시스템 및 업무에 독립적으로 분할하고, 계층적으로 나누어 구성요소의 구조를 이해할 수 있도록 아키텍팅 한다.

<그림 1>은 EA의 아키텍팅 과정을 설명한 그림으로 순서는 다음과 같다. 첫 번째는 엔터프라이즈의 범위를 설정한다. 엔터프라이즈의 범위는 아키텍처를 구축하고자하는 범위에 따라 정의가 가능하나 아키텍팅의 성과를 위해서는 범위가 넓을수록 좋다.

두 번째, 엔터프라이즈를 도메인수준으로 수평적 분할을 통하여 상호 중복되는 부분 없이 분할한다. 이때 엔터프라이즈는 $\{D_1, \dots, D_n\}$ 로 표시할 수 있다. 즉 엔터프라이즈는 구성하고자하는 도메인들의 집합으로 세분화되고, 이러한 도메인들은 엔터프라이즈를 구성하는 요소들의 집합이다.

세 번째는 분할된 도메인을 아키텍팅 원칙에 의하여 계층적 분할방법을 통하여, 잘 정의된 컴포넌트로 분할한다. 이에 따라 도메인 D_1 은 $\{C_{11}, \dots, C_{1n}\}$ 와 같이 분할된다. 이렇게 분할된 컴포넌트는 시스템 및 업무에 독립적이며 도메인의 성질을 상속하고, 상호 배타적이어야 한다.

이러한 과정을 통하여 개발된 참조모델은 엔터



<그림 1> EA 및 아키텍팅 개념

프라이즈의 구성요소와 그들 간의 관계를 명확하게 제시하여 다양한 이해당사자가 동일한 관점으로 엔터프라이즈의 현재와 미래를 이해할 수 있게 하고, 이를 적용할 때 참조모델에 순응하게 한다.

그림은 참조모델의 요소를 적용하는 관점에 따라 활용하는 예로 S_1, S_2, S_3 가 시스템 구성을 위해 컴포넌트를 활용하는 예를 나타낸 것으로, 서로 다른 영역의 시스템 컴포넌트인 s_1C_3, s_2C_2 는 컴포넌트를 구성하기 위하여 아키텍처를 기반으로 구성된 컴포넌트 C_{11} 를 재사용하게 된다[21].

2.2. 관련 효과분석 절차 및 모델분석

NCO에 대한 효과분석방법은 네트워크와 이를 기반으로 이루어지는 정보공유 및 지휘통제 과정이 작전에 미치는 효과에 대한 분석이 요구된다. 관련 연구에서는 이와 관련된 NCO 및 C2의 효과분석 방법들을 참조 및 적용모델 관점에서 분석한다.

2.2.1. 모듈화된 지휘통제 평가 시스템

모듈화된 지휘통제 평가 시스템 (MCES)[1]은 C2 시스템의 효과분석을 위해 모듈로 구성된 순차적 효과분석법을 제시하며 기획, 획득, 시험, 운용분야에 적용 되었다[17].

MCES의 효과분석 절차는 1) 문제공식화, 2) C2 시스템 영역 결정, 3) C2 절차정의, 4) 시스템 요소와 기능 통합, 5) 척도명확화 6) 자료생성, 7) 척도통합, 8) 의사결정자 판단 순이며 의사결정자의 분석 자료의 수용 여부에 따라 분석 절차의 재수행 여부가 결정된다.

MCES는 척도(Measure)의 명확화를 위하여 시스템의 성능과 효과척도를 전력 효과성 척도(MOFE : Measures of Force Effectiveness), C2 효과성 척도(MoCE : Measures of C2 Effectiveness), 성능 척도(MOP : Measures of Performance)

차원변수(DP : Dimensional Parameters)로 정의하고 양파형태로 구성되어 이들은 내외부적으로 호영향을 미친다고 정의하였다.

MCES는 효과분석을 위한 일반적인 절차와 척도에 대한 정의 및 특성을 제시하였으나, 척도 및 모델 개발을 위한 세부적인 절차와 지침은 제시하지 않고 공통으로 활용가능한 효과분석 관련요소를 제시하지 않는다. 따라서 MCES는 효과분석을 위한 방법(적용모델)을 제시한 효과분석모델이다.

2.2.2. C2 효과성 척도 안내서

C2 효과성 척도 안내서(C2 MOE Handbook)²⁾은 미 육군 훈련교리부에서 표준화된 C2 효과성 척도(MOE)의 개발 방법을 제시하기 위하여 개발되었다[18].

이것은 효과성 척도 개발을 위해 먼저 C2 구성요소를 물리적 개체, 구조, 과업과 활동, 절차, 및 교리적 목표와 임무를 상향식으로 정의하고, 이를 기반으로 효과에 관련된 주요 이슈에 대한 질문을 생성하고, 이에 대한 답변을 통한 효과관련 척도(자료요소, MOP, MOE, MOFE, 분석핵심요소(Essential Element of Analysis))를 생성하는 방법을 제시한다.

이 안내서는 C2의 효과 측정을 위한 요소를 하향식으로 분할하여 개발하고, 상향식으로 통합하면서 효과를 측정하는 방법에 대한 대략적인 방법을 제시한다. 이는 MCES에서 제시된 계층적 효과척도 구성과 유사한 방법이나, 이들 효과요소 중 일부는 효과에 대한 측정을 위해 중간계층의 요소를 거치지 않고, 직접 효과에 영향을 미치는 경우도 있음을 제시하고 있다. 이 안내서는 또한 하부척도, 적용되는 환경 및 시나리오와 관련성이 적은 C2 효과성을 측정하기 위한 MOE를 16개 제시한다.

안내서는 MOE가 효과에 대한 인간의 인식에 따라 다르게 나타날 수밖에 없지만, 이를 극복하기 위한 표준화된 MOE 개발을 위한 사고의 틀을 제공하고, C2 효과분석 시 참조 가능한 표준척도를 제공하여 참조모델 개념의 효과분석모델이다.

2.2.3. 미 육군 지휘통제 평가 시스템

미 육군 지휘통제 평가 시스템(ACCES)³⁾은 지휘소 연습(Command Post Exercise) 기간 동안 지휘소의 지휘통제 효과를 측정하기 위해 개발된 평가 시스템으로 사단 지휘소의 효과평가를 위해 개발되었으나, 실제로는 군단 수준의 지휘통제 효과를 측정하기 위해 적용되었다[19].

ACCES는 지휘부의 C2 절차를 1) (전장)환경에 대한 정보획득, 2) 계획과 현재 상황에 대한 지속적인 비교 평가, 3) 계획에 대한 수정 필요성에 대한 인식, 4) 대안의 탐구, 5) 계획 변경 결정, 6) 상세 계획개발, 7) 지시 준비 및 발간 순으로 구분하고 이들의 효과를 측정하기 위한 척도를 제시하였다. 또한 이러한 척도를 활용한 효과분석 절차를 제시하였다.

ACCES에서 제시된 효과분석을 위한 모델 및 효과척도는 지휘부의 C2 프로세스를 중심으로 모델을 정의하고, 이를 기반으로 효과척도를 정의하였다. 특히 C2의 효과를 측정할 수 있는 산출물을 지휘부에서 발간된 계획, 지시 및 지침으로 정의하고, 이를 측정하기 위한 척도를 C2 단계별로 제시하였다. 따라서 ACCES는 지휘부의 C2 효과분석을 위한 요소의 적용을 위한 효과분석모델이다.

2.2.4. 나토 C2평가 모범사례

나토 C2 평가 모범사례(NATO COBP)⁴⁾는 C2 평가를 위해 NATO의 SAS-026 및 CCRP⁵⁾에 의

2) Command and Control Measure of Effectiveness Handbook

3) Army Command and Control Evaluation System

해 개발되고 수정 발간되었으며 C2 효과분석을 위한 절차, 효과분석을 위한 효과척도의 정의와 이들 간의 관계를 제시하였다[10].

NATO COBP에서 제시한 효과분석절차는 다음과 같다. 1) 준비 단계, 2) 문제공식화 단계, 3) 해결 전략단계, 4) 가치척도(MoM: Measures of Merit) 기술 단계, 5) 시나리오 기술단계, 6) 자료 식별 단계, 7) 위험 및 불확실성 고찰 단계, 8) 연구수행 단계 9) 산출물작성 단계로 이들 단계는 순환적이며 반복적으로 상호작용을 수행한다.

NATO COBP는 MCES에서 제시한 효과분석을 위한 절차를 보다 세분화하고, C2 요소의 효과분석에 인간과 조직의 특성을 고려한 효과척도 및 모델의 개발에 대한 지침을 제시하였다. 또한 MCES의 효과척도에 정책과 사회적인 성과를 측정하기 위한 정책 효과성 척도인 MOPE(Measures of Policy Effectiveness)를 추가하여 제시하였다.

NATO COBP는 순차적이며 반복적인 활동으로 구성된 C2의 효과분석을 위한 절차를 제시하고, 효과분석을 위한 척도는 인간 및 조직의 특성을 포함하며, 방법은 과거 개발된 방법들을 소개하고, 이들 간 관계를 제시하였다. 그러나 이들 척도의 개발 방법과 이들 간의 관계를 설정하는 방법은 제시하지 않는, 개념적인 효과분석 방법을 제시하고 있다.

2.2.5. 네트워크중심작전 개념프레임워크

네트워크중심작전 개념프레임워크(NCO CF)⁶⁾는 미 군사변혁국(OFT)⁷⁾에서 NCO 효과분석을 위해 개발되었다[5]. 이 프레임워크는 네트워크를

통하여 공유된 정보를 인간이 이해하고, 상호작용하는 과정과 이를 통하여 발생하는 시너지와 이들이 작전에 미치는 효과를 측정하기 위한 모델과 척도를 제시하였다. 즉 이 모델은 과거 ACCES에서 암묵적으로 측정되었던 정보와 인간의 의사결정 및 작전효과의 관계를 제시하였다.

NCO CF는 NCO중 네트워크를 통하여 향상되는 정보품질과 상황인식 품질 및 이를 통한 작전 효과 향상을 모델링하기 위한 효과척도를 제시하고 이들 간 관계 및 이를 측정하기 위한 품질속성 및 메트릭을 제시하였다. 이들 효과척도, 품질속성 및 메트릭은 NCO의 효과분석을 위한 상황과 시스템에 독립적으로 활용이 가능하나, 이들을 개발하기 위한 방법이나 모델 활용방법은 제시하고 있지 않는 참조모델 개념의 효과분석모델이다.

2.2.6. 나토 지휘통제 개념 및 능력 탐구

나토의 기술 연구조직인 SAS-050에 의해 개발된 나토 지휘통제 개념 및 능력 탐구(TR-SAS-050)⁸⁾는 Network Centric 지휘통제에 대한 새로운 접근법과 이에 기반을 둔 효과분석 방법을 제시한다[16].

TR-SAS-050은 C2접근법(의사결정에 대한 권한과 책임의 분배, 상호작용의 패턴 및 정보에 대한 분배 및 통제)과 정보의 수집 및 배분, 정보품질, 상황판단, 결정품질, 행위에 영향을 미치는 변수를 정의하고 이들에 대한 정의를 제공한다.

TR-SAS-050은 C2의 능력과 효과분석을 위한 요소들을 제시한다. 특히 이들 요소에는 C2 시스템뿐만 아니라 운용하는 인원, 관련된 조직의 특성 및 이들 간의 관계를 포함하여 제시하였으며,

4) NATO Code of Best Practice for C2 Assessment

5) Command and Control Research Program

6) Network Centric Operation Conceptual Framework

7) Office of Force Transformation

8) NATO Exploring New Command and Control Concepts and Capabilities

이들은 특정 시스템 및 프로세스에 독립적으로 적용이 가능하다. 그러나 이들을 측정하기 위한 모델 개발 방법과 메트릭은 제공하고 있지 않는다. 따라서 TR-SAS-050는 효과분석을 위한 참조 모델 개념의 효과분석모델이다.

2.3. 효과분석모델 구성요소 식별 및 분류 방법

NCO의 효과분석 모델을 구성하기 위해 NCO를 통해서 달성되는 효과들을 식별하고 이들 간의 관계를 구성하는 방법이 요구된다. 다양한 방법 중 가치중심사고(VFT : Value Focused Thinking)는 대부분의 의사결정 방법론에서 제공하는 이미 제시된 대안들을 비교하는 방법과는 다르게 근본적으로 추구되어야 하는 가치를 추출하고 분류하여 그들 간의 인과관계를 수립한다.

VFT 방법론은 다음과 같은 단계로 이루어진다. 첫째, 인터뷰를 통하여 사용자들이 어떤 대상에 대하여 원하는 가치를 리스트(희망리스트)로 작성하여 사용자가 원하는 가치가 무엇인가를 찾아낸다.

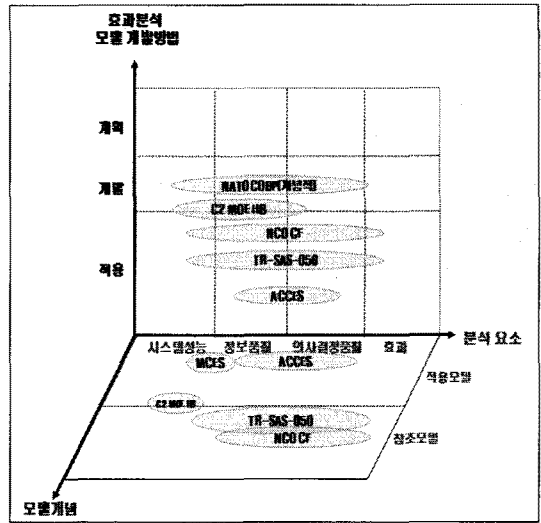
둘째, 희망리스트 수집 작업이 끝나면 이것을 분류하고 표준화를 실시한다. 이때 희망리스트에 한 가지 이상의 가치를 포함하고 있는 복합문의 경우에는 단순한 문장으로 분리하고, 동일하게 중복되는 진술은 통합한다.

셋째, 진술들의 표준화를 마친 다음에 동일한 특성을 지니는 가치들을 가장 잘 표현하는 명칭으로 그룹핑한다.

마지막으로 그룹 명칭에 관한 진술들 간의 관계를 수단-목적 네트워크(Means-Ends Network)를 구성한다[22,23].

2.4. 소결론

<그림 2>는 NCO 및 C2 효과분석에 관련된 효과분석모델을 모델 분석요소, 개발방법 및 모델개



<그림 2> 효과분석모델 분석

념 관점으로 분석한 결과이다.

지금까지 NCO 및 C2 효과분석모델은 효과분석을 위해 정보 및 의사결정 품질을 중심으로 분석요소와 적용방법을 제시하였으나, 대부분의 모델은 이러한 구성요소의 개발과 이들의 관계를 제시하지 않거나 개념적으로 제시하였다.

적용범위를 기준으로 분석하면 NCO CF, 와 TR-SAS-050는 해당분야에서 공통언어로 활용하기 위한 개념으로 개발된 참조모델이고, C2 MOE Handbook는 C2에 대한 공통언어로 활용 가능한 효과분석요소와 개발방법을 일부 제시하고 있으며, ACCESS와 MCES는 특정 업무절차와 시스템의 효과를 측정하기 위한 적용모델이다.

이처럼 지금까지의 NCO 관련 효과분석모델들 중 일부는 참조모델 개념[5,16]으로 개발되고, 일부는 적용모델 개념[17,18,19,20]으로 개발되었다. 이는 단위 효과요소 중심의 모델 적용을 유도하며, 엔터프라이즈 범위의 NCO 효과분석을 위한 모델 간 정렬을 어렵게 하여, 효과분석의 효과성 및 효율성이 저하가 예상된다. 또한 NCO 효과분석에 대한 공통언어가 제시되지 않아 다양한 이해당사자들의 효과분석에 대한 관점과 통일이 어렵다.

따라서 NCO 효과분석을 위해서는 복잡하고 다양한 NCO의 효과분석에 관련된 요소들을 정의, 분류하고 이들 간의 관계를 제시하여 NCO 효과분석 관련 이해당사자들이 공통언어로 활용 가능하며, 엔터프라이즈 관점의 통합이 가능한 모델의 개발과 적용을 위한 방법에 대한 연구가 요구된다.

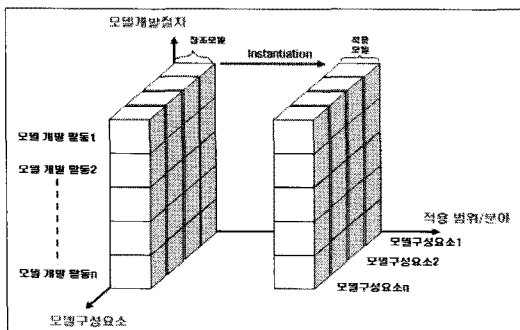
또한 NCO를 수행함에 있어서 사용자가 NCO를 통하여 달성하고자하는 가치와 이들 간의 관계/구조를 도출하기 위해 방법론이 요구되고, VFT는 NCO에 대한 전투원의 기대와 내재된 가치의 구조를 도출하기 위해서 적합한 방법으로 본 연구에 적용가능하다.

3. NCO 효과분석모델 개념 및 개발 방법

3.1. 참조 및 적용모델 개념 및 적용

NCO 효과분석모델은 NCO에 관련된 분야에서 공통언어로 활용이 가능하며, 엔터프라이즈 관점에서 효과분석을 위한 노력의 중복방지 및 효과분석 요소의 재사용을 위해 <그림 3>과 같이 참조 및 적용모델 개념을 도입한다.

NCO 효과분석 참조모델은 공통언어의 역할을 위해 효과분석에 필요한 구성요소와 이들의 분류, 관계 및 모델구성요소 개발활동을 제공하여 범용으로 활용 가능하게 개발된 모델이며, NCO 효과



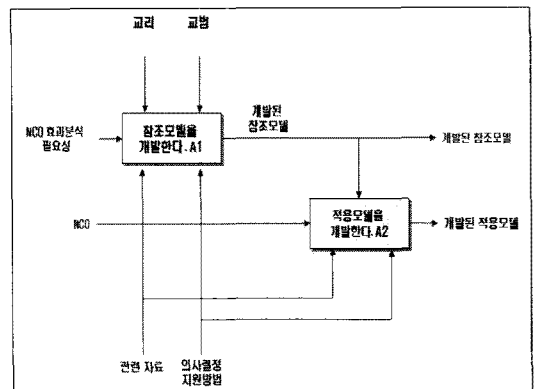
<그림 3> 효과분석 참조 및 적용모델 개념

분석 적용모델은 NCO 효과분석 참조모델을 기반으로 NCO 상황에 적합하게 관련된 요소의 효과분석을 위해 작성되는 모델로, 참조모델 구성요소의 부분 집합으로 구성된다.

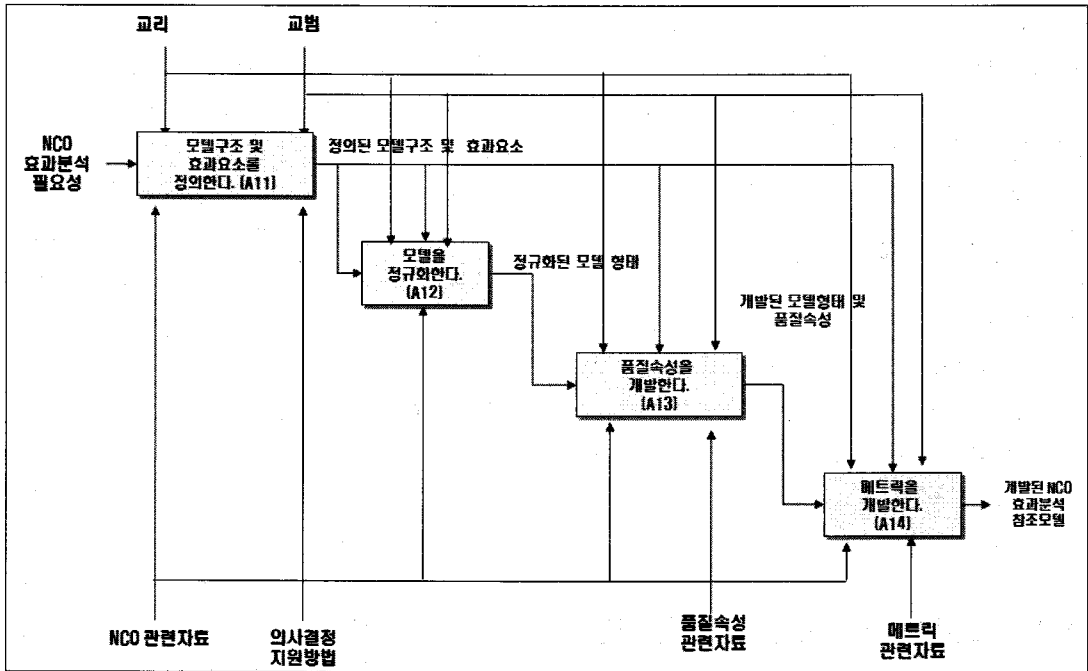
NCO 효과분석 참조모델은 시스템 및 시나리오에 독립적이며 적용 범위가 넓은 반면, NCO 효과분석 적용모델은 참조모델을 기반으로 시나리오에 적합하게 정의한다.

3.2. NCO 효과분석모델 개발

<그림 4>는 NCO 효과분석모델 개발절차를 IDEF0로 표현한 것이다[24]. NCO 효과분석모델 개발절차는 그림과 같이 NCO 효과분석 참조모델 개발절차와 이를 적용하는 NCO 효과분석 적용모델 개발절차로 구분한다. NCO 효과분석 참조모델은 NCO 효과분석의 필요성(Driver)을 입력으로, 효과분석 적용모델은 NCO를 입력으로 하여 개발되며 이때 효과분석 관련자료 및 의사결정지원 방법을 활용하고, NCO와 관련된 교리 및 교범에 순응하면서 개발한다. 특히 효과분석 적용모델은 참조모델에 순응하게 개발되어야하며, 이들 통하여 엔터프라이즈 관점의 의사소통과 의사결정 능력을 향상하고 비용과 시간을 절약할 수 있다.



<그림 4> 효과분석모델 개발 절차



〈그림 5〉 NCO 효과분석 참조모델 개발 IDEF0

3.2.1. NCO 효과분석 참조모델 개발

〈그림 5〉는 NCO 효과분석 참조모델 개발 절차를 IDEF0로 표현한 것이다. 개발절차는 1) 모델구조 및 효과요소 정의 활동, 2) 모델정규화 활동, 3) 품질속성 개발 활동, 4) 메트릭 개발 활동으로 구성된다.

3.2.1.1. 모델구조, 효과요소를 정의한다.

공통언어로서의 역할을 수행하는 참조모델은 명확한 모델링 개념, 용어정의 및 분류체계와 적용방법을 제공해야한다. 이를 위한 참조모델의 구조 및 효과요소를 정의한다.

NCO 효과분석을 위한 모델의 구성요소는 도메인, 효과요소, 품질속성 및 메트릭과 그들 간의 관계로 구성된다.

도메인은 효과분석에 관련된 요소들이 존재하는 영역을 의미하며, 효과요소 도출을 위한 인식의 틀을 제공한다. 이러한 영역의 구분은 물리, 정보, 인지 및 사회 도메인이 있다[25]. 특히 NCO

는 정보에 대한 인간의 상황인식 및 상호작용을 중요한 전력요소로 취급하므로 인지 및 사회도메인이 포함되어야 한다[5,16,18,19,20,25]. 또한 이들 도메인은 상호배타적으로 구분되어야한다.

효과요소는 NCO에 관련된 요소들의 성능이나 특성이 작전에 미치는 영향에 대한 인과 관계를 설명하기 위한 중간적인 개념이다. 이러한 NCO 효과요소는 NCO 도메인에 포함된다.

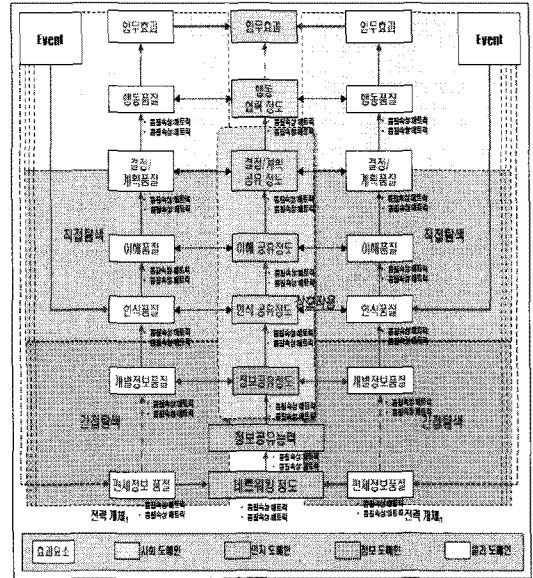
품질속성은 효과요소를 측정하기 위한 특징 또는 특성이다. 메트릭은 품질속성을 측정하기 위한 측정수식 및 단위로 구성된다.

또한 이들 구성요소 간의 관계는 도메인과 효과요소, 효과요소와 품질속성의 관계는 일대다(1:N)의 관계가 존재한다. 또한 품질속성과 메트릭은 일대일(1:1)의 관계가 존재한다. 또한 효과요소와 효과요소에는 다대다(N:N) 관계가 존재한다.

구성요소 정의 단계에서는 정의된 모델구조를 기반으로 NCO의 효과요소 및 이들 간의 관계를 정의한다. 효과요소는 상호배타적이며 관련된 모든 NCO의 효과를 포함해야한다. 적용방법의 사

<표 1> NCO 효과요소 수집 및 분류

정보 도메인	네트워크 품질향상	<ul style="list-style-type: none"> • 완전한 네트워크 지원 • 네트워크 구축 시간절약 • 상호운용 가능한 네트워크 • 강건한 네트워크 • 탄력적인 정보 기반구조 • 네트워크화 된 전력
	정보공유 능력향상	<ul style="list-style-type: none"> • 완전한 정보 가용성 • 신속한 정보공유 • 전 운용요원에게 전파 • 완전한 정보 접근 • 정보수집 및 배포 • 근실시간 의사소통향상
	정보품질 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 문자, 화상, COP으로 정보품질 향상 • 개별/편제/공유 정보 수준 • 자함의 탐지범위 밖 전장정보 획득 • 지휘관의 의도와 지침 파악 향상
	개별 의사결정향상	<ul style="list-style-type: none"> • 개별 의사결정 품질(인식/이해/결정/계획) • 지식기반 의사결정 • 생성 및 예측(인식/이해) • 자함의 탐지범위 밖 전장정보 인식
	공유된 의사결정 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 인식의 공유(인식/이해/결정/계획) • 정보교환으로 의사통일 가능
인지 도메인	계획품질 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 효과기반 계획 • 새로운 절차 • 계획
	임무수행지원 능력향상	<ul style="list-style-type: none"> • 유연한 업무 수행 • 민첩한 임무 그룹 • 포괄적이며 유연한 획득 • 실행 감시, 효과평가 및 적응적 운용 • 원정작전이 가능/작전거리 신장
	행동품질 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 자기동기화 향상 • 모든 영역에서의 동기화된 실행 • 행동/개체 동기화 정도 • 보다 좋은 행위 • C2 민첩도 • 전력 민첩도 • 민첩성/지속성/탄력성/정밀성/신속성
	임무효과성	<ul style="list-style-type: none"> • 보다 좋은 효과 • 치명적 타격력 • 동기화된 효과
	상호작용 품질향상	<ul style="list-style-type: none"> • 근실시간 의사소통 • 원거리에서도 의사소통가능 • 협력적 계획/지시/ • 협조적/협업적 의사결정 및 계획 • 상황인식의 공유에 따른 협동 향상
사회 도메인		



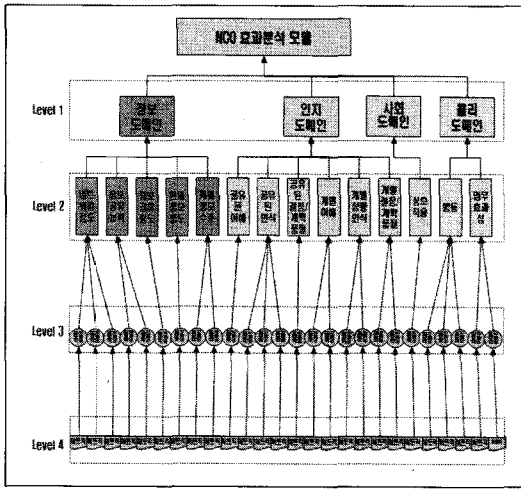
<그림 6> NCO 효과분석 참조모델 구조 예

례를 위해 NCO 효과에 관련된 자료[1,2,3,4,5, 11,16,17,18,19,20]의 분석과 더불어 NCO 효과에 대한 사용자의 가치 조사를 위해 전투원(육/해/공해병대 장교)들에게 NCO 작전의 효과에 대한 설문문을 VFT기법을 적용하여 수집하였다.

수집된 자료를 VFT 기법을 활용하여 유사한 가치들끼리 분류한 다음 이들을 대표하는 이름의 효과요소로 <표 1>과 같이 그룹핑하였다. 그룹핑된 효과요소 간 관계를 설정하기 위하여 VFT의 수단-목적 네트워크관계 설정 방법을 적용하였다. 수단-목적 간 관계의 매핑은 분야 전문가 또는 잘 정의된 이론을 활용하는데, 본 연구에서는 NCO 가설(Hypothesis)과 가치사슬(Value Chain)에서 제시된 요소들 간의 관계를 활용하였다[5,25].

<그림 6>은 개발된 모델의 구조 및 효과요소를 나타낸 참조모델이다. 모델에서 도메인을 구분하고, 도메인에 해당하는 효과요소의 관계는 화살표로 표시하였으며, 효과요소를 측정하기 위한 품질속성과 매트릭은 효과요소 옆에 표시한다.

3.2.1.2. NCO 효과분석 참조모델을 정규화 한다. 모델 구성요소의 분류체계를 제공하기 위해



<그림 7> 효과분석모델 정규화

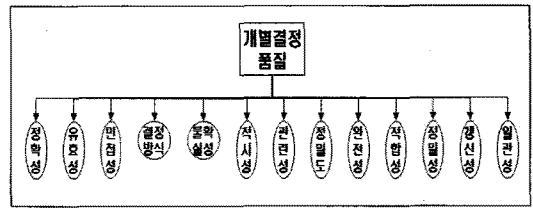
<그림 7>과 같이 참조모델을 정규화된 모형으로 구성한다. 정규화의 목적은 아키텍팅 방법을 적용하여 공통언어로의 활용이 가능하며 재사용이 가능하게 구성요소 간 관계의 복잡성을 단순화하고 요소의 식별 및 관리를 용이하게 하기 위해서이다.

효과모델의 깊이(Depth)를 기반으로 정규화를 위한 모델요소의 특징을 정의하면 다음과 같다. Level 1은 NCO 효과요소가 식별되어야 하는 도메인을 의미한다. 이들 도메인은 물리, 정보, 인지 및 사회도메인으로 구성된다.

Level 2는 ‘모델구조 및 효과요소의 조건정의 단계’에서 정의된 효과요소를 의미한다. 효과요소는 Level 1에서 정의된 도메인의 속성을 내포하고 도메인에 포함된다.

Level 3은 품질속성의 집합으로 효과요소의 특성 또는 특징이다. 이들 품질속성은 도메인 및 효과요소의 성질을 내포하고, 효과요소에 대해 다수의 품질속성이 존재할 수 있으며, 이들은 상호배타적이고 효과요소의 특성을 모두 포함하며 측정 가능하여야 한다.

Level 4는 품질속성을 측정하기 위한 메트릭으로 측정 단위, 수식을 포함하여야 한다.



<그림 8>개발된 품질속성(개별 결정 품질) 예

3.2.1.3. 품질속성을 개발한다.

품질속성은 효과요소의 NCO에 관련된 모든 특성을 포함하며, 중복되지 않도록 개발한다. 이를 위해서 NCO 효과요소의 특성이 정의된 자료와 이해당사자들의 인터뷰를 통하여 수집된 자료 [1, 2, 3, 4, 5, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 28]들을 누락되거나 중복되지 않게 분류하고 정의한다.

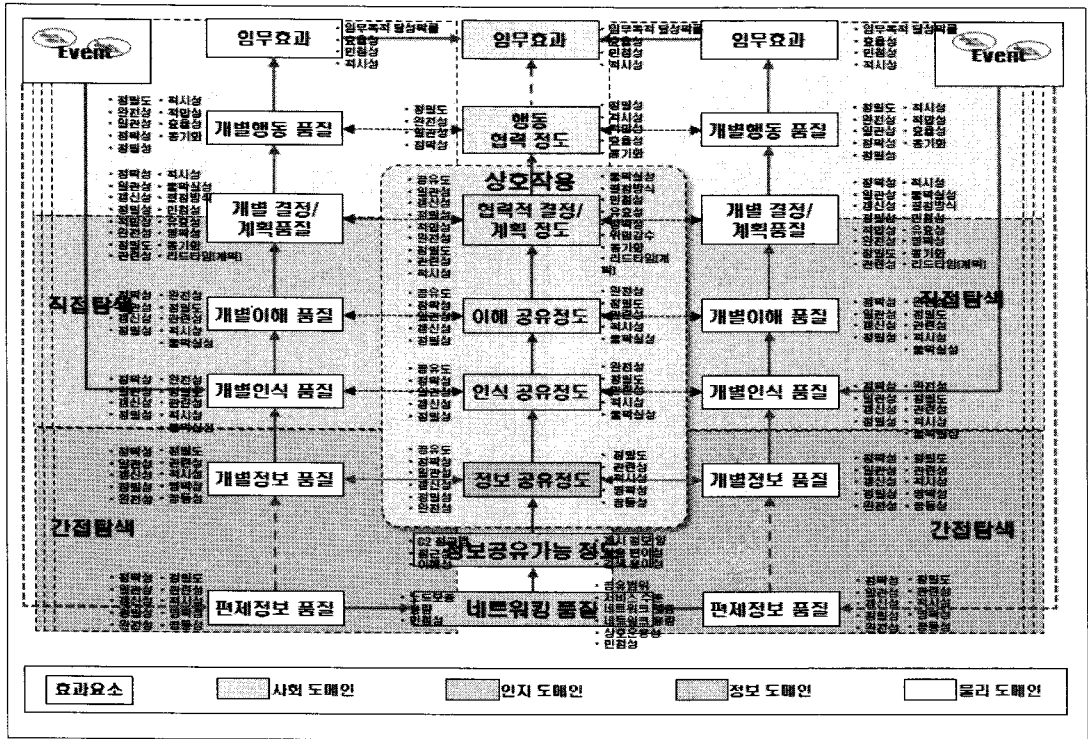
<그림 8>은 정보도메인의 효과요소인 ‘개별결정품질’의 품질속성을 정의한 예를 나타낸다.

3.2.1.4. 메트릭을 개발한다.

메트릭은 품질속성의 정의와 밀접하게 연관되므로 이들을 정량적/정성적으로 측정 가능한 수식

<표 2> 개별결정 품질속성정의 및 메트릭

품질속성	정의	메트릭
정확성	결정을 위한 예측이 사실과 일치하는 정도	1=일치하지 않음,...., 5=매우 일치함
일관성	결정들이 내재적으로 앞선 이해와 결정들과 일관된 정도	1=일치하지 않음,...., 5=매우 일치함
갱신성	결정을 내리기까지 걸린 시간	결정을 내리기까지 걸린 시간
정밀성	결정들의 자세함 정도	결정들의 자세함 정도
적절성	결정들이 기존의 이해, 지휘 의도, 가치들과 일치된 정도	결정들이 상위 지휘자의 의도와 일관된 정도
완전성	관련된 결정들이 필요를 모두 포함한 정도	1=완벽하지 못하고 부족함, 2=완벽하지 못하지만 충분함, 3=완벽함



〈그림 9〉 개발된 NCO 효과분석 참조모델

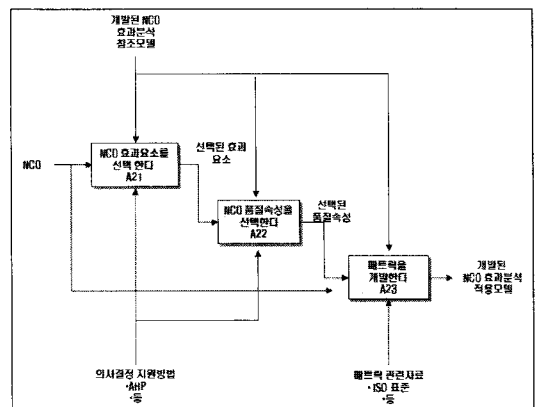
과 단위를 개발한다.

메트릭은 NCO에 관련된 특징을 측정하기 위한 품질속성에 대한 정의 및 측정단위를 포함한다. <표 2>는 개별결정 품질속성에 대한 품질속성에 대한 정의와 메트릭의 예이다. 참조모델의 메트릭은 측정단위 및 방법에 대한 일반적인 수준에서 정의된다. <그림 9>는 효과분석 참조모델 개발 과정을 통해 개발된 참조모델 부분이다. 모델은 총16개의 효과요소{네트워크정보, 정보공유능력, 편제정보품질, 개별정보품질, 정보공유정도, 개별/공유된 인식품질, 개별/공유된 이해품질, 개별/공유된 계획품질, 개별/협력적 결정품질, 상호작용, 행동품질, 임무효과}와 164개의 품질속성으로 개발되었다.

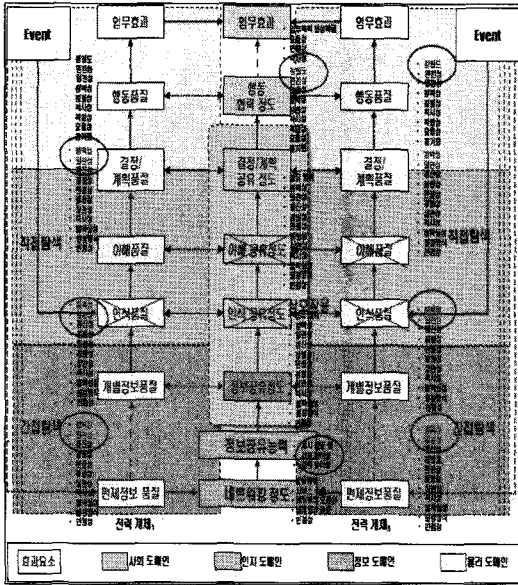
3.2.2. NCO 효과분석 적용모델 개발 방법

NCO 효과분석 적용모델은 NCO의 효과분석

목적, 범위에 적합한 시나리오를 기반으로 작전을 수행하거나 또는 시뮬레이션을 실시하고, 효과를 분석하기 위한 효과요소 및 품질속성을 참조모델에서 선택하고 상황에 적합하게 메트릭을 개발한 것이다. <그림 10>은 적용모델 개발 절차 및 방법



〈그림 10〉 NCO 효과분석 적용모델 개발 절차 및 방법 IDEF0



<그림 11> NCO 효과분석 적용모델의 형태 예

에 관한 IDEF0이며 적용모델 개발활동은 1) NCO 효과요소 선택 활동, 2) 품질속성 선택 활동, 3) 메트릭 개발 활동으로 구성된다.

3.2.2.1. 효과요소를 선택한다.

개발된 NCO 효과분석 참조모델에서 NCO에 적합한 효과요소를 선택한다. NCO의 특성에 따라 측정가능하고 효과분석의 목적에 타당한 효과요소인가를 식별해야하고 이때 여러 가지 효과요소 중 중요성을 선택하기 위해 의사결정방법인 AHP방법을 활용할 수 있다[26].

3.2.2.2. 품질속성을 선택한다.

NCO의 효과를 측정이 가능한 품질속성을 선택한다. 이때 선택의 기준은 측정 가능성, 타당성 및 중요성을 기준으로 선택한다[10].

3.2.2.3. 메트릭을 개발한다.

NCO 효과분석 적용모델의 메트릭 개발절차는 참조모델의 메트릭을 NCO에 적합하게 구체화하는 작업으로 NCO를 수행하는 전력개체의 특성을 반영하여 개발한다. 이중 개별정정보품질 효과요

소의 품질속성 중 “정보가 실제 하는 사실과 일치하는 정도”로 정의된 정확성 품질속성을 측정하기 위한 메트릭은 다음 같이 정의한다.

$$IE_{\text{정확성}} = \frac{\text{Degree of } (IE_i \cong IE_{GT_j})}{\# \text{ of } IE}$$

IE_i = 정보요소 i , $i = 1, \dots, n$,
 IE_{GT_j} = GroundTruth의 정보요소 j , $j = 1, \dots, m$

<그림 11>은 이러한 과정을 통하여 개발된 적용모델의 형태이다 그림에서 효과분석을 위한 효과요소는 네트워크정도, 정보공유능력, 편제/개별 정보품질, 정보공유정도, 결정 품질 등이 선택되고 이들을 측정하기 위한 품질속성은 각각의 효과요소에 따라 정확성, 일관성 등이 선택되었다.

4. NCO 효과분석모델 개발방법 비교분석

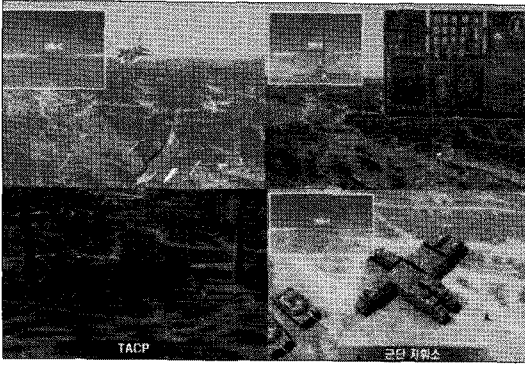
4.1. 사례 개발 준비

NCO 효과분석모델 개발방법의 효과를 측정하기 위한 사례를 개발하기 위해 다음과 같은 순서로 진행 하였다.

먼저 NCO 효과분석모델 개발을 위한 집단을 구성하기 위해 첫째, NCW 및 NCO의 효과를 이해 하며, NCO 작전을 이해하고 있는 전투원과 효과 분석 방법 및 모델을 이해하는 인원 등으로 구성된 3개 팀을 구성하였다. <표 3>은 팀별 구성인원을

<표 3> 팀별구성인원 현황

	병과 및 인원	NCW/NCO 효과이해 정도 판단	효과분석 방법이해 정도 판단
팀 1	항공통제(1)	NCW 효과 관련 강의 수강	수강
	보병(2)		수강
팀 2	조종(1)		학습
	통신(1)		학습
팀 3	통신(1)		수강
	항해(1)		교육



〈그림 12〉 Link-K 기반 CAS 작전 동영상 화면

나타낸 표이다. 각각의 팀원은 NCW 효과 및 효과 분석 관련 강의를 수강하고, 효과 관련부분을 학습을 통하여 이해하고 있는 전투원을 선발하고 상호 보안을 위해 군과 병과를 혼합하여 구성하였다.

이들에게 사례의 개발을 위해 첫째, 사례 개발 목적을 설명하고, 둘째, 네트워크 체계 및 NCO를 설명하기 위해 <그림 12>와 같은 Link-K기반 CAS 작전 시나리오 동영상상을 상영하였다.

셋째, 효과분석을 위해 개발되어야 할 효과분석(적용)모델의 구성요소를 설명하였다. 이러한 요소는 다음과 같다. 1) 효과분석을 위한 모델 구조, 2) 효과분석을 위한 모델 구성요소 중 효과요소와 품질 속성을 설명하였다. 또한 Link-K의 효과를 명확하게 구분하기 위하여 Link-K가 있을 경우와 없을 경우의 효과를 비교하는 방법을 사용하도록 하였다.

4.2. 사례 개발

4.2.1 NCO 효과분석 참조모델 없이 적용모델 개발

먼저 효과분석을 위한 참조모델이 없이 적용모델을 개발하였다.

- 팀1

팀1은 Link-K의 효과를 음성 및 Text전송에 따른 인지능력 향상 및 음성에 대한 Back-Up으로 운용의 안정성 증가와 이를 통한 작전효과 증가로 정의하였으며, 이를 위해서는 Link-K에 대한 향

재밍 능력이 필요한 것으로 기술하였다. Link-K의 효과 평가요소는 정보의 전송속도 및 신뢰성 향상으로 정의하였다.

- 팀2

팀2는 Link-K의 효과를 작전 정보공유, 공통상황인식 향상, 데이터 가시화와 정보 신뢰성 향상, 데이터 처리속도 증가(개별정보 식별에 소요되는 시간 감소, 표적정보 설명시간 감소), 작전템포 증가, 지휘속도 향상, 전투원 생존률 향상 및 타격을 향상으로 식별하였다.

이러한 효과를 측정하기 위한 효과분석 요소는 네트워크화 된 전력(완전성, 지속성), 정보공유(정확성, 신뢰성), 이해도 증가(정확성), 동시인식속도 증가(공유성), 정보신뢰도 증가(신뢰성), 지휘속도 증가(지휘하달 속도:적시성), 전투원 민첩도 증가(작전 신속성), 작전템포 향상(임무소요시간 감소)로 정의하였다.

- 팀3

팀3는 Link-K의 효과를 “무기체계들에게 연속적이면서 자동으로 갱신되는 전술데이터를 제공하여 전투원 및 지휘결심자의 상황인지능력을 증가시키며, 고도로 긴장된 전투상황에서 음성통신에 비해 신뢰성과 전송능력이 훨씬 높은 데이터 통신을 제공하여 신속한 명령전파 및 효과적인 정보공유가 가능”으로 정의하였다.

이러한 효과를 측정하기 위한 효과분석 요소는 전송속도, 보안성, 에러율 등의 네트워크품질 향상정도, 적 식별, 분석, 처리, 공유 등의 정보향상정도, 전투원 및 무기체계 상태 확인 조치 등의 전투근무지원 향상정도, 짧은 시간 각 기능 정보와 상황을 바탕으로 한 최적의 결심의 지휘통제 향상정도, 결심에서 명령전파, 효과적 타격, 피해정도 보고까지의 작전 향상정도로 정의하였다.

4.2.2 NCO 효과분석 참조모델 기반 적용모델 개발

NCO 효과분석 참조모델을 기반으로 적용모델

〈표 4〉 효과분석모델 구성요소 비교

	팀1		팀2		팀3	
	참조모델 기반(×)	참조모델 기반(○)	참조모델 기반(×)	참조모델 기반(○)	참조모델 기반(×)	참조모델 기반(○)
재시한 효과 요소 및 품질 속성	- 정보 신뢰성 - 정보 전송속도	-네트워킹 품질 •네트워크 보증 •상호운용성	- 네트워크화 된 전력 •완결성 •지속성	네트워킹 품질 •네트워크 보증 •지속성	- 네트워크 품질 향상	네트워킹 품질 •네트워크용량 •서비스품질
		정보공유 •공유도	- 정보공유 •정확성 •신뢰성	정보공유 •정확성 •불확실성	- 정보향상	정보공유 •관련성 •적시성
		정보품질 •정확성 •적시성	- 이해도 증가 정확성 - 동시인식속도 증가 •공유성	이해품질 •적시성 •정확성 •인식공유 •공유성 •적시성 •정확성	- 전투근무 지원 향상	정보품질 •정확성
		상황인식품질 •정확성 •적시성 •결심품질 •정확성	- 정보신뢰도 증가 •신뢰성			상황인식품질 •일관성 •완전성
			- 지휘속도 증가 •지휘하달 속도 - 전투원 민첩도 증가 •작전속도 신속성 - 작전템포 향상 •업무소요 •시간 감소	행동품질 •전력민첩성	- 지휘통제 향상 - 작전향상	행동품질 •적시성 •정확성

의 사례를 개발하기 위하여 앞에 참여한 팀에게 효과분석 참조모델에 대한 설명을 추가적으로 실시하고, Link-K 기반 CAS 작전의 효과분석 모델을 작성하도록 하였다.

다음은 각 팀별로 참조모델을 기반으로 작성된 적용모델의 효과요소와 이를 측정하기 위한 품질 속성이다.

- 팀1

네트워킹품질(네트워크보증, 상호운용성), 정보공유(공유도), 정보품질(정확성), 상황인식품질(정확성, 적시성) 결심품질(정확성)

- 팀2

네트워킹 품질(네트워크 보증,지속성), 정보공유(정확성),정보품질(정확성), 상황인식품질(적시성), 행동품질(전력민첩성)

- 팀3

네트워킹 품질(네트워크용량, 서비스품질) 정보공유(관련성, 적시성), 정보품질(정확성),상황인식품질(일관성, 완전성), 행동품질(적시성, 정확성)

4.2.3. 분석

사례를 작성하는 초기에 팀원들은 해당 작전 및 효과분석에 관련하여 경력이 있음에도 불구하고 NCO의 특성에 적합한 효과분석 모델 작성의 어려움을 호소하였다. 특히 참조모델이 없는 경우에는 작성한 모델의 효과요소와 품질속성을 위한 용어들이 상이하고, 이들 간의 관계를 명확하게 설명하지 못하였다. 반면 참조모델이 있는 경우에

는 제시된 참조모델의 효과요소와의 관계를 통하여 NCO의 효과요소에 대한 이해 및 선택이 용이하였으며, 참조모델을 기반으로 적용모델을 작성하는 데 소요된 시간이 상대적으로 줄어들었다.

<표 4>는 NCO효과분석 참조모델의 유무에 따라 조사된 Link-K의 효과를 측정하기 위한 효과요소 및 품질속성을 정리한 것이며 먼저 참조모델이 없이 효과분석모델을 작성한 경우를 분석하면 다음과 같다.

첫째, NCO 효과분석을 위해 선택된 효과요소 및 품질속성의 타당성이 부족하였다.

Link-K에 대한 효과와 이를 평가하기 위한 효과요소는 각각의 배경과 관심분야 및 경력에 따라 다르게 식별되었다. 팀1은 효과를 측정하기 위해 식별한 효과요소가 물리 및 정보도메인을 중심으로 정의하고, 사회 및 인지도메인의 효과를 인지하였으나 측정을 위한 효과요소로 제시하지 못하였다.

둘째, 대부분의 팀들이 효과요소에 대한 명확한 정의를 제시하지 못하였다. 식별한 효과요소를 측정하기 위한 품질속성을 제시하지 못하거나 제시한 품질속성에 대한 정의가 명확하지 못하였다. 또한 식별된 일부 효과요소에 대한 정의를 서로 다르게 정의하였다. 즉 정보의 신뢰성을 정보의 무결성, 프라이버시 보장 등과 같은 정보의 보증과 동일한 의미로 기술하고 적용하면서도 네트워크 보증으로 활용한 경우가 발생하였다.

셋째, 팀 간에 동일한 의미를 서로 다르게 정의하여 다르게 측정하는 경우 즉 중복 개발하는 경우가 발생할 수 있다. 이 경우 잘 정의된 통일된 용어를 활용하면 노력을 절약할 수 있는 경우이다.

반면 참조모델이 있는 경우에는 효과분석을 위해 제시한 모델의 구성요소의 수가 증가하고, 효과요소 및 품질속성에 대한 설명을 충분히 할 수 있었다. 또한 각 팀별로 선택한 효과요소 및 품질속성이 중복됨으로서 공유가 가능하여 재사용이 가능한 것으로 판단된다.

이상과 같이 효과분석모델 중 참조모델이 있는 경우와 없는 경우에 대한 사례를 개발하고 분석을 실시하였다. 결과는 참조모델이 없는 경우의 효과분석모델은 NCO에 대한 효과분석을 위한 효과요소 및 품질속성의 선정에 많은 노력과 시간이 소비되고, 선정된 효과요소는 인과관계와 NCO의 특성을 반영하지 못하여 타당성이 부족한 사례가 발생하고, 동일한 의미를 서로 다른 용어로 정의한 경우가 발생하였다.

반면 NCO 효과분석 참조모델을 기반으로 효과분석을 위한 참조모델 및 적용방안을 이해하면 다양한 분야의 인원들이 NCO 효과분석을 위한 공통언어를 통한 관점을 통일함에 따라 의사소통 및 의사결정 능력이 향상되고 비용 및 시간이 절약될 것으로 판단된다.

5. 결론

PCO와 달리 NCO의 효과분석은 복잡하여 공통언어로 활용 가능한 효과분석모델의 개발 및 적용방법이 필요하나 지금까지 연구가 미흡하였다. 본 연구에서는 NCO 효과분석에서 공통언어로 활용 가능한 효과분석모델 개발 방법을 제시하고 사례 개발을 통하여 개발한 방법의 효과성을 입증하였다.

제시된 NCO 효과분석 모델개발 방법은 EA의 참조모델과 이를 기반으로 적용하는 적용모델 개념을 도입하였다. NCO 효과분석 참조모델은 공통언어의 역할을 위해 효과분석에 필요한 구성요소와 이들의 분류 및 관계를 제공하여 엔터프라이즈 범위의 효과분석에 활용 가능하게 개발된 모델이며, 효과분석 적용모델은 참조모델에 순응하면서 NCO 상황에 적합하게 작성되는 모델로, 참조모델 구성요소의 부분 집합으로 구성된다.

이러한 개념을 구현하기 위한 NCO효과분석 참조모델과 적용모델 개발 방법을 IDEF0를 기반으로 제시하고 개발방법을 적용한 사례도 제시하

였다.

제시한 개념 및 방법을 기반으로 향후보다 많은 자료의 조사 및 분석으로 효과분석모델을 개발하고 활용하면, 공통언어로 활용하고 재사용이 가능하며, 효과분석의 효과성과 효율성을 향상할 수 있을 것이며, 더불어 유사한 분야의 효과분석 모델의 개발에 적용이 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] Dstl/IMD/SOS/500/2, NEC OUTLINE CONCEPT:PART 1 - BACKGROUND AND PROGRAMME OF WORK, 2003.
- [2] Mark.Unewisse, An Australian Approach to Assessing Force-Level Network-Centric Warfare (NCW) Readiness, 11th ICCRTS .2006.
- [3] Australian Government, DoD, NCW ROADMAP 2009, 2009.
- [4] Walter Perry, John Gordon, Michael Boito, Gina Kingston, Network-Based Operations for the Swedish Defence Forces An Assessment Methodology, RAND, 2004, TR-119-FOI.
- [5] John Garstka OFT, Network Centric Operations Conceptual Framework Version 2.0, Office of the Transformation, 2004.
- [6] DoD, Department of Defense Architecture Framework Version 2.0, 2009
- [7] NATO C3 Board, Nato Architecture Framework Version 3.0, 2007
- [8] MoD, Ministry of Defense Architecture Framework Version1.2, 2008
- [9] 임남규, 손현식 외, 국방아키텍처 경향 및 MND-AF 발전방향,JITA Vol.6. NO.2. 2009
- [10] 이태공, NCW 이론과 응용, 홍릉과학출판사, 2007.
- [11] 이태공, 정보기술아키텍처 편람, 국방대학교, 2003.
- [12] 정보통신부, 법정부 서비스컴포넌트 참조모형 1.0 2006.
- [13] 정보통신부, 범정부 기술 참조모형 1.0, 2006
- [14] OBM FEA Consolidated Reference Model Document Ver 2.3 2007.
- [15] Federal CIO Council, Federal Segment Architecture Methodology Ver 1.0 2008.
- [16] NATO, Exploring New Command and Control Concepts and Capabilities, SAS-050 Report, 2006.
- [17] Douglas E, Mason, Identifying Measures of Effectiveness for Marine Corps C4I systems, Naval Postgraduates School.
- [18] TRADOC, Command and Control Measure of Effectiveness Handbook, 1993.
- [19] Stanley M. Halpin The Army Command and Control Evaluation System (ACCES), Army Research Institute, 1996.
- [20] CCRP, NATO Code of Best Practice for C2 Assessment,2002.
- [21] 임남규, 이태공, 엔터프라이즈 아키텍처기반 시스템 상호운용성 향상방안, 제12차 통신전자 학술대회, 2008
- [22] Keeney, Ralph L. Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992.
- [23] Keeney, Ralph L. "Creativity in Decision Making with Value-Focused Thinking," Sloan Management Review, 35: 33-41 Summer 1994.
- [24] IDEF0, <http://en.wikipedia.org/wiki/IDEF0> 자료검색일 2010.10.01.
- [25] Alberts,Hayes,Understanding Information Age Warfare,CCRP, 2006.
- [26] T.L. Saaty, The Analytic Hierachy Process, McGraw-Hill, New York. 1980.

저자소개

임 남 규(E-mail : nklim71@hanmail.net)

- 1994 공군사관학교 전산학과 졸업(학사)
- 2004 미국 플로리다대학 전산학과 졸업(석사)
- 현재 아주대학교 NCW학과 박사과정
- 관심분야 EA, Quality Attribute, SOS, 효과분석

이 태 공(E-mail : tglee24@ajou.ac.kr)

- 1976 공군사관학교 전자과학과 졸업(학사)
- 1986 미국 해군대학원 체계관리학과 졸업(석사)
- 1991 미국 웨인주립대학 전산학과 졸업(박사)
- 1995-2007 국방대학교 전산정보학과 교수
- 현재 아주대학교 정보통신대학원 교수
- 관심분야 EA, Alignment, Interoperability, Integration, SOS, 효과분석

손 현 식(E-mail : hyunsik@nate.com)

- 1999 공군사관학교 전자공학과 졸업(학사)
- 2008 국방대학교 국방과학과 졸업(석사)
- 현재 아주대학교 NCW학과 박사과정
- 관심분야 EA, System of Systems, Interoperability

박 지 현(E-mail : jhpark@add.re.kr)

- 2003 부산대학교 정보컴퓨터공학부 졸업(학사)
- 2005 부산대학교 정보컴퓨터공학부 졸업(석사)
- 현재 국방과학연구소 합동전술데이터링크체계개발단 연구원
- 관심분야 전술데이터링크, EA, 효과분석

김 재 원(E-mail : arbor@add.re.kr)

- 2003 연세대학교 전기전자공학부 졸업(학사)
- 2005 연세대학교 전기전자공학부 졸업(석사)
- 현재 국방과학연구소 합동전술데이터링크체계개발단 연구원
- 관심분야 전술데이터링크, 시험평가, 효과분석