

## 워게임 모델의 표준전투편성 기능 개발에 관한 연구

이기택<sup>1</sup> · 권오정<sup>1†</sup> · 정봉룡<sup>1</sup>

### A Study on Development of Wargame Model's Standard Combat Organization Function

Ki-Taek Lee · Ojeong Kwon · Bong-Ryong Jung

#### ABSTRACT

This study investigates the wargame model application of SCO(Standard Combat Organization) concept and function for the first time. Firstly, we examine the combat organization function of wargame models suggested by published theses and research papers, and then analyze input processes and detail function of GORRAM(Ground Operation Resources Requirement Model) combat organization that is related to wargame logic. Secondly, we also reflect developed SCO algorithm and function, as follows. We defined SCO concept, and developed UI(User Interface) design and algorithm using main functions that are deduced by analyzing of existing combat organization. This algorithm consists of process, SCO, and error check algorithms. Finally, we analyzed the results of statistic verification on input time reduction and user convenience of combat organization function. Therefore, this study contributes to improving input time and user convenience of combat organization, as well as structuring new function of wargame model through the application of SCO concept and function.

**Key words** : Combat Organization, SCO(Standard Combat Organization), Input Time, User Convenience, SCO Algorithm

#### 요약

본 연구는 워게임 모델에 표준전투편성 개념 및 기능을 적용한 최초 연구라고 할 수 있다. 먼저, 기존 워게임 전투편성 기능 연구를 통하여 기존 논문과 연구자료들에서 제시된 워게임 모델들의 전투편성 기능을 분석하였으며, 논리와 연관된 전투편성 기능이 적용된 지상군 자원소요 분석모델의 전투편성 입력절차와 세부 기능을 알아보았다. 둘째, 표준전투편성 기능 및 알고리즘을 개발하여 구현하였다. 개념을 정의하고 기존 전투편성 기능 분석을 통하여 도출된 주요 개발기능을 활용하여 사용자 인터페이스 설계 및 개발된 알고리즘을 구현하였다. 알고리즘은 절차 알고리즘, 표준전투편성 알고리즘, 오류체크 알고리즘으로 구분하여 개발했다. 셋째, 개발된 기능을 활용하여 사용자 입력소요시간과 편리성에 대하여 내용을 측정하여 통계분석을 실시했다.

결론적으로 본 연구는 표준전투편성 개념의 최초 적용 및 기능 구현을 통하여 입력소요시간 단축 및 사용자 편리성을 향상시켰으며, 새로운 모델기능의 발전가능성을 제시했다는 점에서 큰 의미가 있다고 판단된다.

**주요어** : 전투편성, 표준전투편성, 입력소요시간, 사용자 편리성, 표준전투편성 알고리즘

## 1. 서론

현재 우리 군은 다양한 워게임 모델을 선진국으로부터

도입하거나 자체 개발하고 활용하고 있다. 이러한 워게임 모델을 국방업무에 적용하여 활용하는 분야는 작전계획 수립 및 전시작전 운용분야와 무기체계 획득, 연구 및 실험, 군 구조 및 규모 분석 등 전반적으로 국방분야 활용은 점진적으로 확대되어가고 있는 추세이다(Lee, 2008). 여기서 워게임이란 함은 포괄적인 의미로는 군사력평가의 도구로 활용되는 모든 개량적 방법으로 정의할 수 있으나, 협의적 의미로는 전투상황을 가상공간에서 모의하는 기

접수일(2014년 4월 22일), 심사일(2014년 5월 15일),  
게재 확정일(2014년 5월 29일)

<sup>1)</sup> 육군 분석평가단

주 저 자 : 이기택

교신저자 : 권오정

E-mail; lktlkt0@hanmail.net

법으로서 주어진 게임(전쟁) 규칙, 절차 및 자료를 활용한 적·아의 군사작전을 묘사하는 시뮬레이션이라 할 수 있다(Jung, 1997). 그래서 실 작전에서 작전계획을 기반으로 하여 시간의 진행에 따라 아군의 임무와 적 상황 등을 고려하여 최초 작전계획을 수정 및 변경하면서 전쟁을 수행하는 것과 같이 위게임 모델도 유사한 방식으로 모의를 진행하고 있으며, 특히 작전계획은 입력자료 및 모의진행 간 가장 중요한 요소로 활용되고 있다.

작전계획은 크게 전투편성과 기동계획으로 구분한다. 여기서 전투편성은 임무를 효과적으로 수행하기 위하여 각 부대에 전술적인 임무를 부여하고 지휘 및 지원관계를 설정하는 것이며, 기동계획은 부대가 부여된 임무를 완수하기 위해 수립한 예·배속 및 지원부대 등의 기동 및 운용에 관한 계획을 의미한다(ROK Army Headquarters, 2006a).

최근까지 한국군 내에서 다양한 위게임 모델이 개발되었으며, 개발된 위게임 모델은 직·간접적으로 이러한 작전계획을 사용하여 입력자료 또는 훈련 및 분석간 활용하고 있다. 특히, 2010년도 전력화 된 지상군 자원요소 분석모델(GORRAM : Ground Operation Resources Requirement Model)은 작전계획을 세부적으로 적용한 대표적인 모델이라고 할 수 있다(ROK Army Headquarters, 2013a). 지상군 자원요소 분석모델에서는 야전부대에서 사용하는 전투편성과 기동계획을 시나리오 작성시 입력요소로 활용하고 부대별 입력된 내용이 모델 논리와 자동으로 연계되어 부대가 운용되는 최초의 모델이라고 할 수 있다. 즉, 야전부대에서 활용되는 동일한 전투편성과 기동계획이 적용됨으로써 최소의 노력만으로도 모델을 사용할 수 있게 되었다. 그러나 이러한 실질적인 진보에도 불구하고 전구급 위게임 모델에 전 작전기간에 걸쳐서 사단급이상 작전계획을 분석하고 입력하는 것은 입력소요시간이 과다하며 입력 및 수정의 제한된 기능으로 인하여 시간지연, 혼동초래 등 다양한 문제점이 지속적으로 발생한 것이 사실이다.

따라서 본 연구는 한국군 최초로 위게임 모델에 표준 전투편성 개념의 적용 및 기능 개발을 통하여 입력소요시간 단축과 사용자 편리성 향상, 새로운 위게임 모델의 발전가능성을 제시하고자 시작되었으며, 작전계획 중 전투편성 기능에 국한하여 연구를 진행했다.

## 2. 기존 위게임 모델의 전투편성 기능

### 2.1 모델별 전투편성 기능 분석

전투편성(戰鬪編成 : combat organization)은 임무를

효과적으로 수행하기 위하여 건제 예·배속 및 지원부대에 전술적인 임무를 부여하고 지휘 및 지원관계를 설정하는 것이다(ROK Army Headquarters, 2006b). 예를 들어 공격 시 전술적인 임무는 공격일 때 주공부대, 조공부대, 배속부대, 직접지원부대, 화력지원부대 등으로 구분하여 작전계획 상에 전투편성표 형태로 제시된다. 이러한 전투편성은 위게임 모델 입력 자료의 핵심이라고 할 수 있지만 기술적인 구현의 어려움으로 인하여 제한적으로 활용되어 왔다. 육·해·공군 합동의 작계분석 시에 활용되는 전구급 합동작계분석 모델(Robert, 2004; The Joint Chiefs of Staff, 2005)과 공격헬기 전투효과 분석을 위해서 육군항공분석모델을 활용 시(Lee et al., 2010) 모의 시나리오 구축 및 적용 간 부대트리 형태의 전투편성을 활용하였다. 전투실험 모의분석 절차 연구간 제원입력자료 획득방법 상에서 지상무기효과분석모델의 입력 자료로 제대, 인원, 장비로 구성된 전투편성을 활용하였고 부대구조 편람 및 부대 현황자료 수집을 통하여 획득하였다(Park et al., 2010). 전투 네트워크 시뮬레이션 연구에서는 전투편성은 교전하는 그룹으로 청군과 홍군 중 선택하는 기능과 교전에 필요한 무기체계를 선택하여 전투지역 노드에 배치하는 기능으로 활용하였다(Min et al., 2010). 가상군의 자율지능화 방안 연구 시 전투편성 인터페이스를 사용하여 상위제대로 부터 하위제대에 이르기까지 트리 데이터 구조를 사용하여 전투편성을 실시하였으며(Han et al., 2011), K-55자주포용 탄약운반장갑차 운용효과 분석 시 활용된 화력운용분석모델의 모의 시나리오 구축 간 부대편성, 기동계획 등을 활용하여 구축하였다(Jung et al., 2011). 이상의 논문 및 자료들에서 볼 수 있는 공통적인 사항은 전투편성은 각 위게임 모델의 핵심 입력자료이며, 인원 및 장비들로 구성된 부대편성의 형태로 구성되어 있으나, 부대의 전술적인 임무를 부여하기 위한 수단이 아닌 상하 지휘구조를 판단하는 수단으로 사용되었음을 알 수 있다.

추가적으로 전구급 위게임 모델을 활용하여 전시 전투식량 소요량 산정시 작전형태 판단을 위하여 전투편성 결과를 추출 및 수정하여 소요량 산정 시 입력 자료로 활용한 사례가 있으며(Lee et al., 2013), 미래의 새로운 교육용 위게임 개발 시 표준전투편성 기능의 필요성을 제시한 논문도 있었다(Lee, 2013). 이러한 논문들은 지상군 자원요소 분석모델을 기초로 분석 및 개념을 발전시킨 논문들이다. 그러나 전투편성 기능에 대한 실질적인 분석이나 보다 향상된 기능 개발을 위한 목적으로 작성된 논문들이 아님을 알 수 있다.

## 2.2 지상군 자원소요 분석모델의 전투편성 기능 분석

지상군 자원소요 분석모델은 2006년에 개발에 착수하여 2010년도 전력화 된 모델로서 육군의 전시 작전계획과 전력을 입력하여 작전단계별 산정부대별 일자별 주요 자원인 탄약, 장비, 인원, 유류의 소요량과 소모량을 산출하는 모델이다(ROK Army Headquarters, 2012b). 소요산정의 최종 단계에서 분석가들의 추가적인 노력을 최소화하고 모의된 결과를 활용하여 자원소요를 산정할 수 있도록 최소 모의제대는 대대급이고 국방표준 백터지도를 활용한 1km × 1km의 지형과 한반도 30년 평균기상을 적용하였으며 전투편성과 기동계획에 의한 사단급 전술적 임무수행 자동화 등을 묘사할 수 있는 한국형 자원소요분석 모델이다(ROK Army Headquarters, 2012c; 2013b). 전투편성 입력 절차는 상황도 메뉴, 시나리오 선택, 기동계획 입력, 공격·방어 선택, 제대별 전투 편성 입력 순으로 입력되며, 입력제대는 청군은 연합사, 작전사, 군단, 사단 순이며, 홍군은 전전사, 군단, 사단 순으로 입력한다.

전투편성 세부 기능은 Fig. 1에서 제시된 7가지 주요기능으로 구성된다(ROK Army Headquarters, 2013c).

- ① 부대 선택 : 전투편성 대상부대 설정
- ② 작성된 부대편성 및 신규 전투편성
  - 작성된 부대편성 : 해 부대의 일자별 편성내용 전시

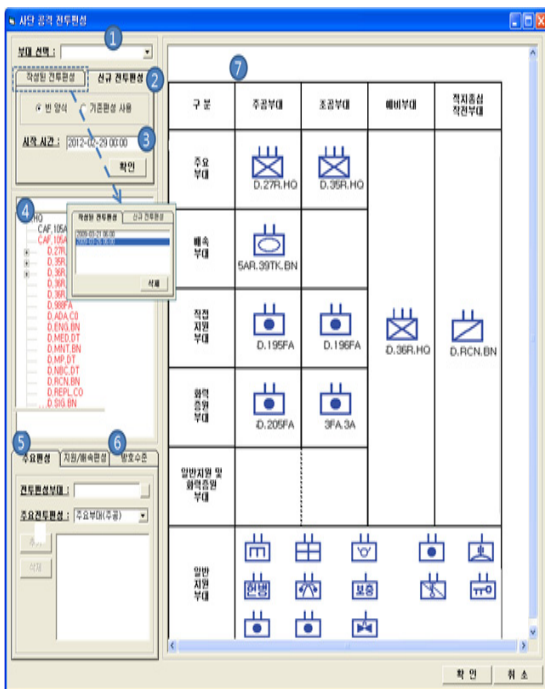


Fig. 1. Input window of combat organization

- 신규 전투편성 : 빈양식(모든 내용 입력), 기존 편성 사용

\* 기 편성된 전투편성 활용 기능 : 바로 직전 전투편성만 사용 가능

③ 시작 시간 설정 : 전투모의시 해 전투편성 적용시간

④ 부대트리 구조 전시 : 수정기능 없이 단순 전시 기능

⑤ 주요편성, 지원 및 배속 편성

- 주요편성 : 주요부대들의 편성 설정

\* 예) 공격 : 주공부대, 조공부대, 예비부대 등

- 지원 및 배속 편성 : 지원 및 배속부대들의 편성 설정

\* 예) 배속부대, 직접지원부대, 화력지원부대 등

⑥ 방호수준 설정 : 편성부대 그룹별 방호수준 설정

⑦ 전투편성표 전시 : 편성결과와 단순 전시 기능

## 3. 표준전투편성 기능 및 알고리즘 개발

### 3.1 표준전투편성 개념

표준전투편성이란 전술적 임무를 부여하고 지휘 및 지원관계를 설정하는 전투편성의 내용을 분석하고 제대별 입력요소의 공통사항을 도출하여 구현한 표준화된 전투편성을 의미한다. 표준전투편성 명칭은 발표된 제6회 M/S학술대회 논문에서 최초 언급이 되었으며 논문에서 새로운 교육용 위게임 모델의 중요한 요소임을 강조되었다(Lee, 2013b).

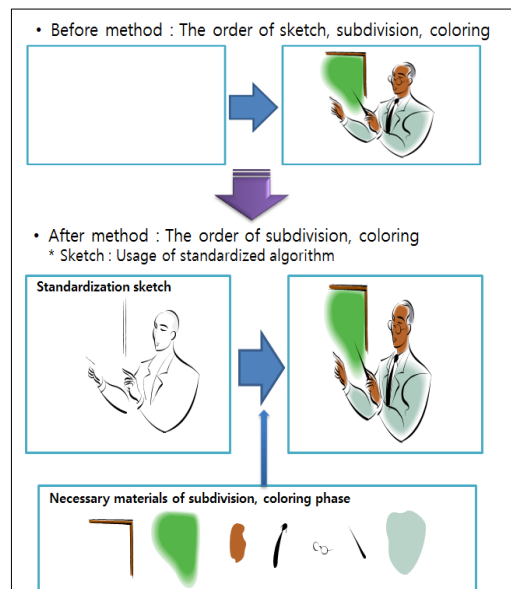


Fig. 2. Concepts of conventional and standard combat organization(with an example of drawing a figure)

이 개념을 보다 쉽게 알아보면 Fig. 2에서 보듯이 컴퓨터에서 그림을 작성할 경우 기존에는 스케치를 하고 세분화를 한 후 최종적으로 채색작업을 실시한다. 이러한 일련의 작업을 표준화 한다면 시간이 훨씬 단축되고 사용자 편리성을 향상하게 될 것이다. 즉, 기존 스케치 내용을 알고리즘으로 표준화하여 사전에 작성하고 작성된 내용을 불러 온 후에 세분화와 채색작업만 실시함으로써 소요시간과 정확성, 그리고 사용자 편리성을 증대시키는 것이다. 또한 세분화와 채색작업도 다양한 기능을 활용하여 작업의 효율을 증대시키는 것이다. 예를 들면, 안경이나 벡타이의 경우는 사전에 준비했다가 필요시에 바로 드래그하여 위치시키는 등의 기능으로 별도의 작업소요를 현저히 줄이게 되는 것이다. 특히 한 번의 작업이 아닌 동일한 스케치를 활용한 다양한 그림을 작성할 경우 그 효과는 더욱 극대화된다고 할 수 있다. 이와 같이 기존 전투편성의 공통 사항을 최대한 알고리즘으로 표준화하고 다양한 사용자 편리성 기능을 강화한 것이 표준전투편성의 기본 개념이다.

### 3.2 기존 전투편성 기능 분석을 통한 주요 개발기능 도출

기존 전투편성 기능 분석을 통하여 현실태 및 문제점을 확인하고 현재의 기술수준으로 구현 가능한 기능을 아래와 같이 도출하였다.

첫째, 표준전투편성이 가능한 알고리즘 개발이다. 최신 작전계획의 전투편성 결과를 분석하여 피·야별 제대별 공통사항을 도출하여 알고리즘을 개발하고 구현하는 것이다. Table 1 and Table 2에서 보듯이 최근 작계로 입력된 전투편성수 청군 305개, 홍군 206개, 총 511개이며, 각 부대별로 청군 최소 1개에서 최대 14개, 홍군의 최소 1개에서 최대 11개로 구성되어 있다. 이를 제대별 1~4개의 전투편성으로 표준화하여 개발하는 것이다. 여기서 제대(echelon)는 청군의 경우 연합사, 작전사, 군단, 사단으로 4개, 홍군의 경우 전선사, 군단, 사단으로 3개로 구분된다. 그리고 기존전투편성도 표준전투편성의 개념을 적용하여 기존에 편성된 동일부대의 모든 편성내용을 일자별 시간대별로 확인하고 그 내용을 적용할 수 있도록 개발하는 것이다. 또한 최종 편성된 내용에 대한 오류를 검증하는 알고리즘도 병행하여 개발하는 것이다.

둘째, 표준전투편성 효과를 증대할 수 있는 4가지 사용자 편리성 기능 개발이다.

① 전투편성 수정은 기존의 경우 입력창을 활용해서 수정하는 방식에서 전투편성 트리를 이용하여 부대를 선택

한 후 마우스 드래그로 직관적이고 쉽게 수정하도록 구현하는 것이다.

② 제대별 명령창은 작전형태는 공격 및 방어로 2개, 제대는 청군의 경우 연합사, 작전사, 군단, 사단으로 4개, 홍군의 경우 전선사, 군단, 사단으로 3개로 구분되어 최대 8개의 개별창으로 구성되어 있어서 상하 제대 간 동시적이고 연속적인 전투편성을 하거나 수정 시에 많은 제약사항이 있는 부분을 1개의 단일창으로 일원화하는 것이다. 즉, 8개 입력창을 1개 입력창에서 선택 가능하도록 구현하는 것이다.

③ 미리보기 기능으로 기존의 경우 미리보기 기능이 없어서 사용자가 판단하는데 많은 제약이 있었으며, 이를 보완하기 위해서 표준전투편성 내용을 보거나 기존전투편성 내용을 볼 때 팝업창을 이용한 미리보기 기능을 제공하여 사용자들이 판단하고 선택하는 기능을 개발하는 것이다.

④ 인쇄 기능은 기존의 경우 현 전투편성을 출력하거나 스크린 캡처를 하여 참고하는데 소요시간이 과다했고, 편성된 내용이 많을 경우 1장이 아닌 2장~3장으로 출력되어서 사용자가 참고하기가 제한되었다. 이를 보완하기 위해서 작전계획내 모든 전투편성을 일괄저장하고 저장된 내용을 엑셀을 이용하여 1개 편성을 1장씩 출력할 수 있는 기능을 개발하는 것이다.

### 3.3 사용자 인터페이스(UI : User Interface) 설계 및 구현

기존 전투편성 기능 분석을 도출된 주요 개발기능에 대한 사용자 인터페이스를 설계하여 구현했다.

Fig. 3에서 보듯이 총 6개 기능을 단일 입력창에 구현했다. 첫째, 작전형태 및 제대선택 기능으로 청군의 경우는 연합사, 작전사, 군단, 사단이며 홍군의 경우는 전선사, 군단, 사단을 단일창에서 선택할 수 있다. 둘째, 표준전투편성 기능은 신규 전투편성에 표준편성과 기존편성으로 구분하여 선택시 팝업창으로 전시되고 사용자가 선택할 수 있다. 표준편성을 클릭하면 총 4개의 표준편성 중 첫 번째 편성이 자동으로 미리보기 기능으로 전시된다. 각 전시된 내용을 미리보기 하고 그 중 1개 편성을 선택한 후 확인을 클릭하면 적용된다. 또한 기존편성도 역시 클릭하면 팝업창이 전시되고 현재 편성중인 작전계획인 동일 작전계획 또는 타 작전계획을 선택하면 편성된 모든 내용들이 일자별 시간대별로 전시되며 그 내용을 하나씩 미리보기한 후 선택하면 새로운 전투편성으로 적용된다. 셋째 전투편성 부대트리 기능으로 전투편성 수정 시 활용

**Table 1.** The blue team's analysis of combat organization number by echelon

Classification	○-○ Phase		○-○ Phase		○-○ Phase		○-○ Phase	
	Unit name	number	Unit name	number	Unit name	number	Unit name	number
	Total	42	Total	88	Total	107	Total	68
1	CFC	1	CFC	1	CFC	1	CFC	1
2	Army1	1	Army1	1	Army1	3	Army1	2
3	Army2	1	Army2	7	Army2	2	Army2	2
4	Corps1	2	Corps1	2	Corps1	5	Corps1	4
5	Corps2	2	Corps2	3	Corps2	2	Corps2	5
6	Corps3	2	Corps3	3	Corps3	3	Corps3	2
7	Corps4	2	Corps4	5	Corps4	4	Corps4	3
8	Corps5	3	Corps5	3	Corps5	6	Corps5	2
9	Corps6	2	Corps6	4	Corps6	4	Corps6	2
10	Corps7	1	Corps7	4	Corps7	2	Corps7	1
11	Div.1	1	Corps8	3	Corps8	3	Corps8	1
12	Div.2	1	Div.1	2	Div.1	1	Div.1	2
13	Div.3	1	Div.2	1	Div.2	2	Div.2	1
14	Div.4	1	Div.3	3	Div.3	1	Div.3	3
15	Div.5	2	Div.4	2	Div.4	4	Div.4	3
16	Div.6	1	Div.5	1	Div.5	1	Div.5	3
17	Div.7	1	Div.6	1	Div.6	2	Div.6	4
18	Div.8	1	Div.7	2	Div.7	4	Div.7	1
19	Div.9	1	Div.8	1	Div.8	2	Div.8	1
20	Div.10	2	Div.9	1	Div.9	3	Div.9	1
21	Div.11	1	Div.10	3	Div.10	3	Div.10	2
22	Div.12	2	Div.11	3	Div.11	3	Div.11	1
23	Div.13	2	Div.12	3	Div.12	1	Div.12	1
24	Div.14	1	Div.13	2	Div.13	3	Div.13	1
25	Div.15	1	Div.14	1	Div.14	2	Div.14	1
26	Div.16	1	Div.15	4	Div.15	2	Div.15	2
27	Div.17	1	Div.16	1	Div.16	1	Div.16	2
28	Div.18	1	Div.17	3	Div.17	3	Div.17	1
29	Div.19	1	Div.18	3	Div.18	4	Div.18	2
30	Div.20	1	Div.19	1	Div.19	2	Div.19	1
31	Div.21	1	Div.20	1	Div.20	1	Div.20	1
32			Div.21	2	Div.21	4	Div.21	2
33			Div.22	3	Div.22	3	Div.22	1
34			Div.23	1	Div.23	1	Div.23	1
35			Div.24	3	Div.24	3	Div.24	1
36			Div.25	2	Div.25	2	Div.25	1
37			Div.26	2	Div.26	3	Div.26	1
38					Div.27	1	Div.27	1
39					Div.28	3	Div.28	1
40					Div.29	2		
41					Div.30	1		
42					Div.31	1		
43					Div.32	1		
44					Div.33	1		
45					Div.34	1		

**Table 2.** The red team’s analysis of combat organization number by echelon

Classification	○-○ Phase		○-○ Phase		○-○ Phase		○-○ Phase	
	Unit name	number	Unit name	number	Unit name	number	Unit name	number
	Total	47	Total	43	Total	69	Total	47
1	Army1	1	Army1	1	Army1	3	Army1	4
2	Corps1	2	Corps1	3	Corps1	1	Corps1	1
3	Corps2	4	Corps2	2	Corps2	2	Corps2	2
4	Corps3	4	Corps3	2	Corps3	2	Corps3	3
5	Div.1	1	Corps4	3	Corps4	4	Corps4	4
6	Div.2	1	Div.1	1	Corps5	1	Corps5	1
7	Div.3	1	Div.2	1	Corps6	2	Div.1	1
8	Div.4	1	Div.3	1	Corps7	3	Div.2	1
9	Div.5	1	Div.4	1	Corps8	2	Div.3	1
10	Div.6	1	Div.5	1	Div.1	1	Div.4	1
11	Div.7	1	Div.6	1	Div.2	1	Div.5	1
12	Div.8	1	Div.7	1	Div.3	1	Div.6	1
13	Div.9	1	Div.8	1	Div.4	1	Div.7	1
14	Div.10	1	Div.9	2	Div.5	1	Div.8	1
15	Div.11	1	Div.10	2	Div.6	1	Div.9	1
16	Div.12	1	Div.11	1	Div.7	1	Div.10	1
17	Div.13	1	Div.12	1	Div.8	2	Div.11	1
18	Div.14	1	Div.13	1	Div.9	2	Div.12	1
19	Div.15	1	Div.14	1	Div.10	2	Div.13	1
20	Div.16	1	Div.15	2	Div.11	1	Div.14	2
21	Div.17	1	Div.16	1	Div.12	2	Div.15	1
22	Div.18	1	Div.17	1	Div.13	2	Div.16	1
23	Div.19	1	Div.18	1	Div.14	2	Div.17	1
24	Div.20	1	Div.19	2	Div.15	1	Div.18	1
25	Div.21	1	Div.20	2	Div.16	1	Div.19	1
26	Div.22	1	Div.21	1	Div.17	1	Div.20	1
27	Div.23	1	Div.22	1	Div.18	1	Div.21	1
28	Div.24	2	Div.23	2	Div.19	2	Div.22	1
29	Div.25	1	Div.24	2	Div.20	2	Div.23	2
30	Div.26	1	Div.25	1	Div.21	2	Div.24	1
31	Div.27	1			Div.22	2	Div.25	1
32	Div.28	1			Div.23	1	Div.26	1
33	Div.29	1			Div.24	2	Div.27	1
34	Div.30	1			Div.25	1	Div.28	1
35	Div.31	1			Div.26	2	Div.29	2
36	Div.32	1			Div.27	1		
37	Div.33	1			Div.28	1		
38	Div.34	1			Div.29	1		
39	Div.35	1			Div.30	1		
40					Div.31	1		
41					Div.32	1		
42					Div.33	1		
43					Div.34	1		
44					Div.35	1		
45					Div.36	2		

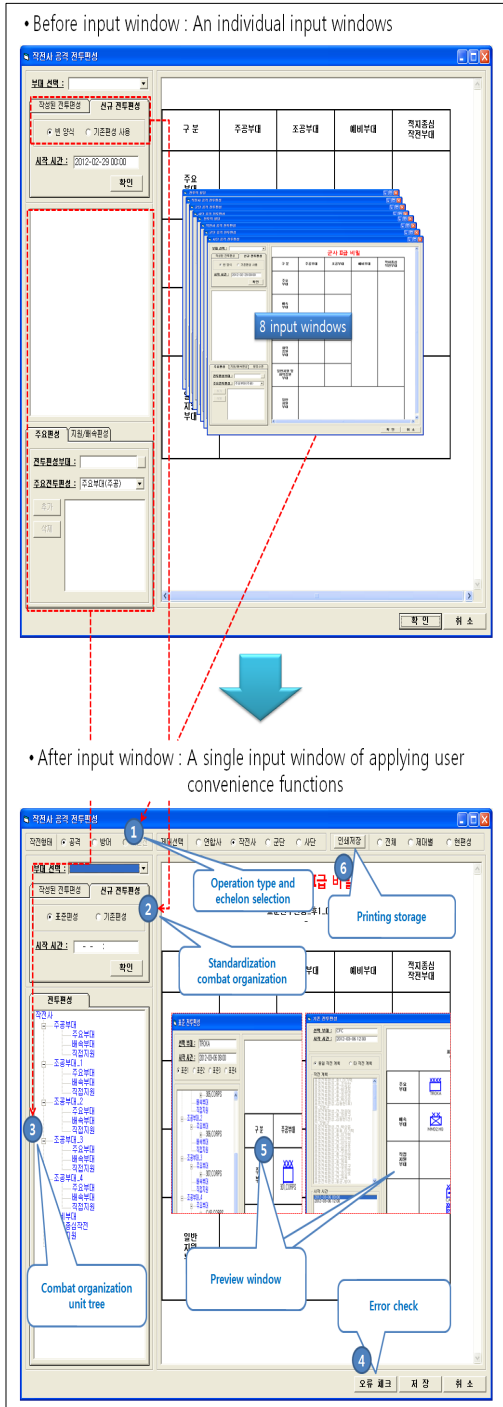


Fig. 3. Input window of standard combat organization

하는 기능이다. 이를 위하여 피·아별 작전형태별 제대별 전투편성 부대트리를 Fig. 4에서 보듯이 청군 8개, 홍군

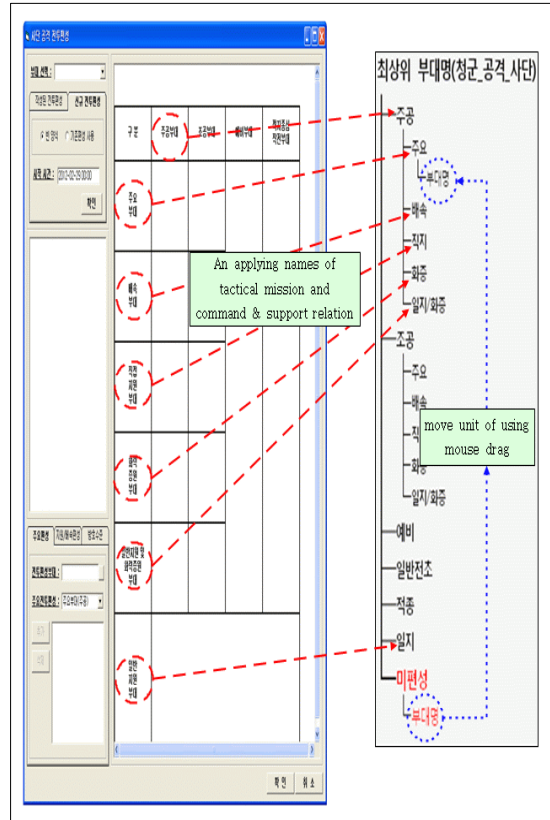


Fig. 4. The blue team's combat organization unit tree of division in attack

7개로 총 15형태를 개발하여 적용했다. 전투편성을 수정은 대상부대를 선택한 후 마우스로 드래그하여 원하는 전술적 임무로 이동시키면 된다. 또한 주요부대간 이동시에는 부대 스위칭 기능을 적용하여 해당 주요부대의 배속, 직접지원, 화력지원, 일지 및 화중부대까지 한 번에 이동하는 기능을 제공하며, 필요시 주요부대만 이동도 가능하다. 넷째 인쇄저장 기능이다. 인쇄저장 기능은 전체, 제대별, 현편성으로 구분하여 내용을 저장할 수 있다. 전체는 모든 전투편성을 일괄 저장하는 기능이고, 제대별은 해당 부대와 동일제대의 모든 내용을 저장하는 기능이며, 현편성은 현재 편성하고 있는 1개의 전투편성만 저장하는 기능이다. 이렇게 저장된 각 전투편성 내용은 HTML형태로 저장되고 엑셀을 이용하여 불러와서 화면상에서 볼 수 있으며, 필요시 각 편성 당 1장씩 출력하여 활용할 수 있다.

### 3.4 알고리즘 개발 및 구현

알고리즘(Averill M. Law, 1991)은 총 58개로 세부적

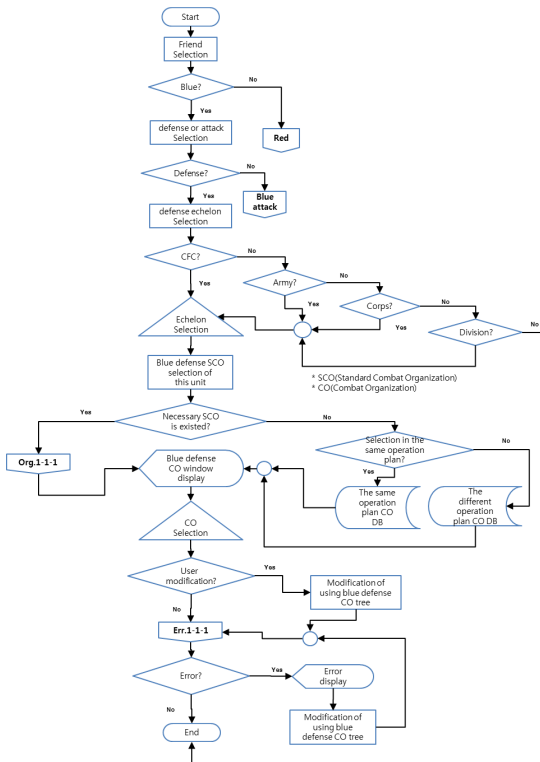


Fig. 5(a). The blue team's CFC procedure algorithm in defense

으로 보면 절차알고리즘 청군 2개, 홍군 2개로 4개이고 표준전투편성 알고리즘 청군 21개, 홍군 19개로 40개이며 오류체크 알고리즘 청군 8개, 홍군 6개로 14개를 개발하여 구현하였다. 이러한 알고리즘은 기본적으로 사용자 절차 알고리즘에서 시작하여 내부에서 표준전투편성 알고리즘과 오류체크 알고리즘과 연계되어 구성된다.

첫째, 절차 알고리즘은 Fig. 5(a)에서 보듯이 다음의 절차로 이루어진다.

- ① 피·아와 작전형태, 대상제대를 선택한다.
- ② 대상부대의 표준전투편성을 선택한다. 제시된 4가지의 표준전투편성 내용을 미리보고 1개를 선택하거나 아니면 기존전투편성에서 원하는 전투편성을 선택한다. 기존전투편성의 경우 제시되는 편성의 개수는 제한이 없다.
- ③ 표준전투편성이 선택되면 사용자에게 의해서 전투편성 트리에서 드래그 기능 또는 명령창의 부대명 입력 기능을 활용하여 수정한다.
- ④ 최종 편성된 내용에 오류가 있는지 여부를 확인하고 오류가 있으면 오류내용을 수정 후 종료한다. 오류내용

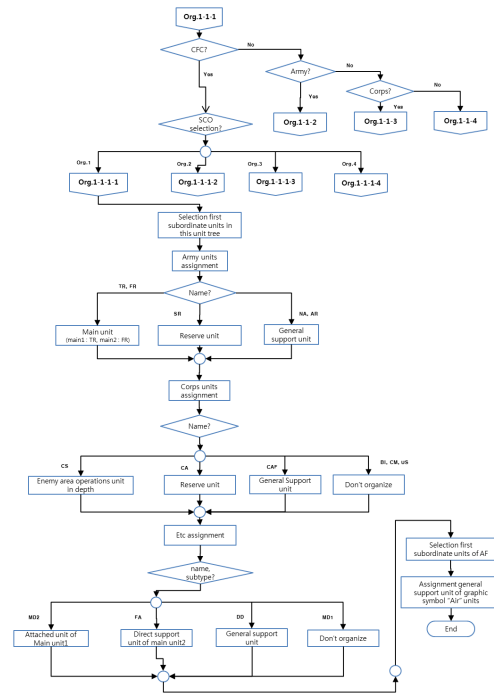


Fig. 5(b). The blue team's first standard combat organization algorithm of CFC in defense

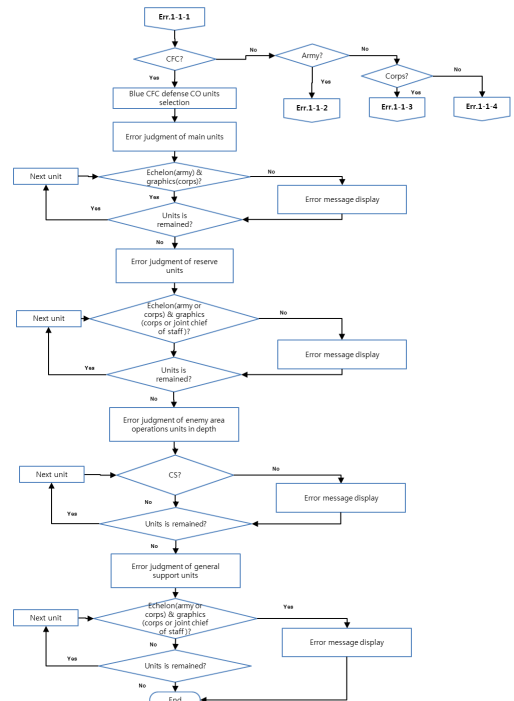


Fig. 5(c). The blue team's CFC error check algorithm in defense



은 팝업창에서 내용이 제시되고 전투편성 트리에 부대명이 빨간색으로 제시되어 사용자들이 바로 수정할 수 있다.

둘째 표준전투편성 알고리즘은 Fig. 5(b)의 내용으로 부대명, 서브타입명, 제대수준, 단대호명, 부대번호 등을 활용하여 입력요소를 식별하여 알고리즘화 하였으며 절차는 다음과 같다.

① 절차 알고리즘에서 사용자에게 의해서 선택된 해당부대의 작전형태와 제대가 선택되면 그에 따른 표준전투편성이 선택된다.

② 4개 이하의 편성으로 구성되어 있으며, 사용자 그 편성 중 1개를 선택한다. 예를 들어 편성1-1-1-1은 청군-방어-연합사-첫번째 표준전투편성의 의미이다.

③ 대상부대의 예하부대 중에서 전투편성을 실시할 부대들을 선택한다. 대부분의 경우는 1차 하급제대가 주요 대상부대가 된다.

④ 예하부대 중 최상위 제대수준 부대를 할당한다. 할당대상은 전술적 임무 중 주요부대와 예비부대가 주로 대상이 되며 필요시 기타 전술적 임무에도 할당한다. 예를 들면 대상부대가 연합사인 경우에는 군사급 부대들이 해당된다.

⑤ 예하부대 중 두 번째 상위 제대수준 부대를 할당한다. 할당대상은 전술적 임무 중 예비부대와 일반지원부대가 주로 대상이 되며 필요시 기타 전술적 임무에도 할당한다. 예를 들면 대상부대가 연합사인 경우에는 군단급 수준의 부대들이 해당된다.

⑥ 나머지 부대들은 제대수준을 구분하지 않고 할당한다. 할당대상은 전술적 임무 중 주요 부대들의 배속, 직접 지원, 화력지원, 일반지원 및 화력지원, 적지중심작전, 일반 지원, 미편성부대 등을 할당한다. 예를 들면 대상부대가 연합사의 경우에는 사단급 이하 수준의 부대들이 해당된다.

셋째 오류체크 알고리즘은 Fig. 5(c)의 내용으로 표준전투편성의 내용을 기초로 하여 각 전술적 임무에 할당된 부대들 중에서 잘못 할당된 부대는 없는지에 대한 오류를 제시하는 알고리즘이며 연합사 기준으로 설명하면 다음과 같다.

① 작전형태와 대상부대의 제대수준이 판단된다. 예를 들면 오류1-1-1은 청군-방어-연합사를 의미하며, 오류 알고리즘은 제대별로 1개 알고리즘으로 개발했다.

② 주요부대 입력 오류를 판단한다. 주요부대로 편성된 첫 번째 부대부터 마지막 부대까지 대상으로 하며, 연합사의 경우는 제대수준(군) & 단대호명(군단사령부)가 아닌 부대가 있는지를 판단해서 있다면 오류 메시지를 제시한다.

③ 예비부대 입력 오류를 판단한다. 예비부대로 편성된 첫번째 부대부터 마지막 부대까지 대상으로 하며, 연합사의 경우는 제대수준(군 또 군단) & 단대호명(군단사령부 또는 합동본부)가 아닌 부대가 있는지를 판단해서 있다면 오류 메시지를 제시한다.

④ 적지중심작전부대 입력 오류를 판단한다. 연합사의 경우는 부대명(CS)이 아닌 부대가 있는지를 판단해서 있다면 오류 메시지를 제시한다.

⑤ 일반지원부대 입력 오류를 판단한다. 제대수준(군 또는 군단) & 단대호(군단사령부 또는 합동본부)이 아닌 부대가 있는지를 판단해서 있다면 오류 메시지를 제시한다.

#### 4. 구현결과 분석

분석방법은 대상자 총 17명에게 연합사 1개, 군사 1개, 군단 1개, 사단 3개로 총 6개의 청군 전투편성을 배포한 다음 기존 전투편성의 입력기능과 개발된 표준전투편성 입력기능을 각각 활용하여 입력소요시간을 측정하고 사용자에게 설문문을 통하여 기존 기능 대비 편이성 향상 정도를 측정하였다. 측정된 내용을 평균값을 중심으로 증감을 1차적으로 판단하였으며, 추가적으로 대응표본 t검증(A Paired-Difference Test)을 통하여 통계적 검증을 실시하여 제시했다(Lee et al., 2011).

첫째, 전투편성 입력소요시간 분석으로 측정결과는 Table 3(a)에서 보듯이 입력소요시간은 66분에서 25분으로 감소되어 약 62% 정도의 감소효과가 있다. 제대별로 보면 연합사 78%와 사단 75% 감소가 군사 53%와 군단 57% 감소보다 높다는 것을 알 수 있다. 군사와 군단의 경우는 표준화가 제한되는 배속부대, 직접지원부대, 화력지원 등에 입력되는 소요가 많기 때문에 상대적으로 연합사와 사단보다 표준전투편성의 효과가 낮음을 알 수 있다. 추가적으로 대응표본 t검증결과를 실시하여 통계적 검증을 실시했다. 귀무가설은 개선전과 개선후의 평균 입력소요시간이 차이가 없다는 것이다. 검증결과는 Table 3(b)에 제시되어 있듯이 신뢰수준 95%에서 유의확률이 유의수준보다 작기 때문에 통계적으로 개발된 표준전투편성 기능이 입력소요시간을 감소시킨다는 것을 알 수 있다.

둘째, 사용자 편이성 분석으로 측정결과는 Table 4(a)에서 보듯이 사용자 편이성 설문결과 응답자 17명 기준 기능 대비 기능의 편이성이 만족 3명, 매우 만족 14명으로 조사되었다. 대부분의 인원들이 기능 개발로 인한 만족도가 높음을 알 수 있었다. 기능 중에서 가장 편리한 기

**Table 3(a).** The measurement result of input time

Echelon	Before(minute)	After(minute)
Total	66	25
CFC	9	2
Army	17	8
Corps	28	12
Div.(3)	12	3

**Table 3(b).** The statistical analysis result of input time

Classification		Paired Differences				t	df	Sig.
		Paired Differences		Mean	95% CI			
		Mean	95% CI					
Lower	Upper	Lower	Upper					
Pair 1	Before - After (average)	40.5	30.41	50.60	8.5	16	.000	
Pair 2	Before - After (CFC)	7.0	5.25	8.820	8.3	16	.000	
Pair 3	Before - After (army)	8.8	6.03	11.66	6.6	16	.000	
Pair 4	Before - After (corps)	16.6	11.98	21.38	7.5	16	.000	
Pair 5	Before - After (division)	2.5	1.99	3.10	9.7	16	.000	

능으로는 표준전투편성 기능, 주요부대 스위칭 기능, 마우스 드래그 수정기능 등으로 확인되었다.

대응표본 t검증결과를 실시하여 통계적 검증을 실시했다. 귀무가설은 개선전과 개선후의 편리성의 향상이 없다는 것이다. 검증결과는 Table 4(a)에 제시되어 있듯이 신뢰수준 95%에서 유의확률이 유의수준보다 작기 때문에 통계적으로 개발된 표준전투편성 기능이 사용자 편리성을 향상시킨다는 것을 알 수 있다.

## 5. 결 론

지금까지 전투편성 기능을 새로운 관점에서 접근하고 구현한 연구내용을 살펴보았다. 먼저, 기존 위계임 모델의 전투편성 가능 연구를 통하여 연구자료 및 논문상에 제시된 모델들의 전투편성 기능을 분석하였으며, 지상군 자원

**Table 4(a).** The measurement result of user convenience

Very dissatisfaction		Dissatisfaction		Normal		Satisfaction		Very satisfaction	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
.	.	.	.	.	.	.	3	8	6

**Table 4(b).** The statistical analysis result of user convenience

Classification		Paired Differences				t	df	Sig.
		Paired Differences		Mean	95% CI			
		Mean	95% CI					
Lower	Upper	Lower	Upper					
Pair 1	Before - After	3.61	3.21	4.01	19.1	16	.000	

소요 분석모델의 전투편성 입력절차와 세부 기능을 살펴 보았다. 둘째, 표준전투편성 기능 및 알고리즘을 개발하여 구현하였다. 즉, 개념을 정의하고 기존 전투편성 기능 분석을 통한 주요 개발기능을 도출한 후 사용자 인터페이스 설계 및 구현하고 알고리즘을 개발했다. 즉, 알고리즘은 절차 알고리즘, 표준전투편성 알고리즘, 오류체크 알고리즘을 구분된다. 셋째, 개발된 기능에 대한 분석결과 입력 소요시간이 감소되었으며, 사용자 편리성이 실질적으로 향상되었음을 알 수 있었다.

하지만 본 연구는 표준전투편성의 초기 연구이므로 작전계획 변경과 사용자 요구, 기술발전에 따라 지속적으로 알고리즘 최신화 및 전투편성 트리상에서 마우스 드래그로 부대이동을 실시하는 기능을 트리를 이용하지 않고 전투편성표 상에서 부대이동을 실시하는 기능 적용 등의 추가 개선이 필요하며, 또한 다른 입력요소들에 대한 시간 단축 및 편리성 향상을 위한 표준기동계획 기능 개발, 근접항공지원 입력방법 개선 등을 지속적으로 실시할 예정이다.

결론적으로 본 연구는 표준전투편성 개념의 최초 적용 및 구현을 통하여 입력소요시간 단축 및 사용자 편리성을 향상시켰으며, 새로운 모델기능의 발전가능성을 제시했다는 점에서 큰 의미가 있다고 판단된다.

## References

1. Averill M. Law, et al., Simulation Modeling & Analysis, 2nd edition, McGraw-Hill, pp. 164~181, 1991.
2. Han C. H., et al., "A study for autonomous intelligence of

- computer generated forces”, Journal of the Korea Society For Simulation, Vol. 20, No. 1, pp. 77, 2011. 3.
3. Jung C. Y., et al, “Operational effectiveness analysis of field artillery ammunition support vehicle for k-55 self-propelled artillery using simulation”, Journal of the Korea Society For Simulation, Vol. 20, No. 3. pp. 14, 2011. 9.
  4. Jung S. Y., “JTLS wargame model’s logic improvement for chairman and staff officer training of the joint chiefs of staff”, the 1997 Fall Conference of the Korea Society For Simulation, pp. 169, 1997. 11.
  5. Lee H. S., et al, SPSS(Statistical Package for the Social Sciences 18 manual“, pp. 157~161, JypHyunJae, 2011. 11.
  6. Lee J. H., “The theory and practice for modeling and simulation as a transformation enabler for efficient defense management”, 21st century military research institute, 2008.
  7. Lee J. M., et al, “The combat effectiveness analysis of attack helicopter using simulation and AHP”, Journal of the Korea Society For Simulation, Vol. 19. No. 3, pp. 64~66, 2010. 9.
  8. Lee K. T., “Interaction based smart education model system”, 6th ROKA M/S conference, 2013.
  9. Lee K. T., et al, “A study on requirement calculation of MRE using wargame simulation result”, Korean Management Science Review, Vol. 30, No. 1, pp. 131~134, 2013. 3.
  10. Min H. J. et al, “A simulation study of stochastic combat network”, vol 19, no. 1, pp. 115, 2010. 3.
  11. Park J. W., “A study on the method of constructive simulation operation analysis for warfighting experiment supplied with the validation evaluation”, Journal of the Korea Society For Simulation, Vol. 19, No. 4, pp. 84, 2010. 12.
  12. Robert D. Orlov, JICM user group meeting paper, pp. 15~26, 2004. 4.
  13. ROK army headquarters, “Ground resources requirement analysis model’s simulation logic paper(ver 2.4)”, pp. 3-1~3-35, 2012. 12.
  14. ROK army headquarters, “Military terminology dictionary”, Field Manual 3-0-1, pp. 137; 576, 2006. 9.
  15. ROK Army Headquarters, Ground resources requirement analysis model’s logic guide book (ver 2.4), pp. 3-1~1-23; 4-1~4-25, 2013. 12.
  16. ROK Army Headquarters, Ground resources requirement analysis model’s user guide book (ver 2.4.1), pp. 1-1~1-3, 2013. 12.
  17. ROK Army Headquarters, Guide book I of ground resources requirement analysis and analysis result, pp. 9~12, 2012. 12.
  18. The Joint Chiefs of Staff, Operation guide bookof JICM(Joint Integrated Contingency Model), pp. 1~4, 2005. 12.



**이 기 택** (lktlkt0@hanmail.net)

1996 육군사관학교 수학과 학사  
 2001국방대학교 운영분석학과 석사  
 2011충남대학교 경영학과 박사  
 2010~2012 육군 분석평가단 유류분석장교  
 2013~현재 육군 분석평가단 장비분석장교

관심분야 : 국방 모델링&시뮬레이션, 군사 OR 응용, 경영과학(최적화 이론 등), 응용통계학



**권 오 정** (khjkmj@dreamwiz.com)

1985 육군사관학교 영어영문학과 학사  
 1988 국방대학교 운영분석과 석사  
 1998 한국과학기술원 산업공학과 박사  
 2009~2011 육군 분석평가단 전력분석과장  
 2011~2013 연합사 작참부 연습처 연합전투모의실장  
 2013~현재 육군 분석평가단장

관심분야 : 국방 모델링&시뮬레이션, 군사 OR 응용, 응용통계학



**정 봉 룡** (brce07@daum.net)

1987 육군사관학교 전산학과 학사  
1993 미 미주리 주립대 산업공학과 석사  
2002 한양대학교 산업공학과 박사  
2011~2012 육군 분석평가단 전력분석과장  
2013~현재 육군 분석평가단 자원분석과장

관심분야 : 군사 OR 응용, 최적화 이론, 재고관리, M&S