

## Text Mining과 네트워크 분석을 활용한 교육훈련용 모의사격 시뮬레이션 경험지식 분석

김성규<sup>1)</sup> · 손창호<sup>2)</sup> · 김종만<sup>3)</sup> · 정세교<sup>4)</sup> · 박재현<sup>5)</sup> · 전정환<sup>\*6)</sup>

<sup>1)</sup> 국방기술품질원 국산화사업실

<sup>2)</sup> 육군3사관학교 무기시스템공학과

<sup>3)</sup> 국방기술품질원 방산기술정보팀

<sup>4)</sup> 국립경상대학교 제어계측공학과/공학연구원

<sup>5)</sup> 국립경상대학교 기계항공정보융합공학부/항공기부품기술연구소

<sup>6)</sup> 국립경상대학교 산업시스템공학부/공학연구원

### Analysis of Experience Knowledge of Shooting Simulation for Training Using the Text Mining and Network Analysis

Sungkyu Kim<sup>1)</sup> · Changho Son<sup>2)</sup> · Jongman Kim<sup>3)</sup> · Sehkyu Chung<sup>4)</sup> · Jaehyun Park<sup>5)</sup> · Jeonghwan Jeon<sup>\*6)</sup>

<sup>1)</sup> Localization Program Management Department, Defense Agency for Technology and Quality, Korea

<sup>2)</sup> Department of Weapon System Engineering, Korea Army Academy at Yeong-Cheon, Korea

<sup>3)</sup> Defense Technology Information Team, Defense Agency for Technology and Quality, Korea

<sup>4)</sup> Department of Control Engineering/ERI, Gyeongsang National University, Korea

<sup>5)</sup> Department of Aerospace and Software Engineering/ReCAPT, Gyeongsang National University, Korea

<sup>6)</sup> Department of Industrial & Systems Engineering/ERI, Gyeongsang National University, Korea

(Received 22 March 2017 / Revised 23 May 2017 / Accepted 25 August 2017)

#### ABSTRACT

Recently, the military need more various education and training because of the increasing necessity of various operation. But the education and training of the military has the various difficulties such as the limitations of time, space and finance etc. In order to overcome the difficulties, the military use Defense Modeling and Simulation(DM&S). Although the participants in training has the empirical knowledge from education and training based on the simulation, the empirical knowledge is not shared because of particular characteristics of military such as security and the change of official. This situation obstructs the improving effectiveness of education and training. The purpose of this research is the systematizing and analysing the empirical knowledge using text mining and network analysis to assist the sharing of empirical knowledge. For analysing texts or documents as the empirical knowledge, we select the text mining and network analysis. We expect our research will improve the effectiveness of education and training based on simulation of DM&S.

Key Words : DM&S(국방모델링&시뮬레이션), 경험지식(Experience Knowledge), Text Mining(텍스트마이닝), Network Analysis(네트워크분석)

\* Corresponding author, E-mail: jhjeon@gnu.ac.kr  
Copyright © The Korea Institute of Military Science and Technology

## 1. 서론

대테러 작전, 해적 진압 및 인질 구축 작전 등 소규모 부대 작전 필요성이 증가함에 따라 병사들이 예상 작전지역을 모사한 가상공간에서 실전과 같은 사전 훈련을 할 수 있는 과학화 훈련 기법에 대한 관심이 높아지고 있다<sup>[1]</sup>. 불확실한 상황을 반영하고 실제 수행이 어려운 교육훈련을 가능하게 하는 유용한 도구로써 교육훈련용 국방 M&S(Defense Modeling & Simulation; DM&S)가 활용되어져 왔으며<sup>[2]</sup>, 교육훈련용 DM&S는 실제 훈련을 하면서 발생하는 시간, 공간, 경제적인 문제점 등 우리 군의 매우 열악한 훈련 여건을 보완한다<sup>[3,4]</sup>. 예를 들면 고가의 장비를 통해 교육하기 어려운 전투기, 장갑차 등의 조종 교육, 공간적 제약이 존재하는 대규모 실 기동훈련, 적과의 실제 전투 상황 등은 정상적인 실제 훈련에 많은 제한이 존재한다. 경제적, 공간적, 시간적으로 제약이 있는 위와 같은 훈련들을 실제 상황과 유사한 환경을 지원하며 훈련이 가능하게 함으로써 제한 사항들을 보완하는 것이다<sup>[5]</sup>. 이러한 시뮬레이터 및 시뮬레이션 등의 교육훈련용 DM&S는 실제와 유사한 시스템으로 동작하도록 제작되어 실제 상황을 경험하게 해주는 효과를 제공한다<sup>[5]</sup>.

다양한 교육훈련용 DM&S의 시뮬레이션 또는 시뮬레이터를 이용한 후 이용자는 경험지식과 know-how를 보유하게 되는데, 이때 획득하게 되는 병사의 경험지식은 정량적 데이터와 정성적 데이터로 표현될 수 있다. 정량적 데이터의 경우 분석 및 활용이 되고 있는 반면 정성적 데이터의 경우 군의 특성상 보안 유지 강조와 조직원의 잦은 교체 등으로 체계적인 축적과 활용이 어려운 실정이다<sup>[6,7]</sup>. 민간분야에 국한되지 않고 군 분야에서도 지식경영의 필요성이 제기되고 있으며 다양한 분야에서 정보, 경험지식과 know-how 공유의 필요성이 더욱 부각됨에 따라<sup>[8]</sup>, 교육훈련용 DM&S 이용자들이 습득한 비정형의 경험지식의 전파가 가능하도록 경험지식의 정형화와 분석을 위한 연구가 진행될 필요가 있다.

기존에 교육훈련용 DM&S와 관련하여 개선과 효율성에 대한 다양한 연구가 진행되어왔으나 사후관리 측면에서 경험지식 분석을 통한 DM&S 효율성 제고 및 지식경영을 위한 연구는 거의 수행되지 않았다. 이러한 상황에서 경험자가 습득한 교육훈련 DM&S의 경험지식은 당사자만이 보유하는 단발성 지식으로 존재하여 재활용 및 피드백 제공 효과를 발생시키지 못

하고 있다. 군 관련 지식관리시스템 등에 관한 연구로써 군 지식의 활용도를 높이기 위한 연구는 일부 수행된 바 있으나 이미 존재하는 군 지식의 공유 및 전파를 위한 체계에 관한 것으로 근본적인 지식분석에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 논문은 ‘모의사격훈련 시뮬레이션 경험지식’을 대상으로 교육훈련용 DM&S를 활용한 이후에 발생하게 되는 경험지식과 Know-how를 분석한다. 이를 통해 경험지식의 체계화를 시도함으로써 단발성 및 비체계성을 해소하고, DM&S 기반 교육훈련의 효과를 제고하고자 한다.

본 논문은 2장에서 text mining, network analysis에 관한 관련지식 및 선행연구를 고찰하고 정리한다. text mining은 분석대상이 되는 경험지식이 단어와 문서 등의 비정형 형태이며, 이들 간의 관계를 분석하고 체계화하기 위해 text mining과 network analysis를 채택하였다. 3장에서는 ‘모의사격 시뮬레이션 경험지식 분석’ 사례를 중심으로 연구결과를 제시한다. 4장에서는 본 연구의 요약 및 시사점, 의의, 한계점 및 향후 연구방안 등을 제시하며 결론을 서술한다.

## 2. 관련지식 및 선행연구

### 2.1 관련 지식

#### 2.1.1 Text Mining

Redmond-Neal<sup>[18]</sup>은 text mining을 지식 발견의 하위어로 포함시키며 ‘특정한 목적으로 정보를 추출하기 위해 자연어 텍스트로부터 패턴을 찾는 것’, Kao<sup>[19]</sup>는 text mining을 ‘자유롭거나 비구조화된 텍스트로부터 흥미롭고 일상적이지 않은 지식을 발견, 추출하는 것’으로 정의하였으며, 이외에도 ‘비/반정형 텍스트 데이터에서 자연어처리 기술에 기반한 유용한 정보를 추출 및 가공하는 것을 목적으로 하는 기술’<sup>[20]</sup> 등으로 text mining을 정의할 수 있다.

#### 2.1.2 Network Analysis

네트워크 분석은 개체가 보유하고 있는 속성의 의미를 독립적에서 관계적으로 확장시킨 이론으로, ‘개별행위자 사이에 형성되어 있는 관계적 속성을 분석 대상으로 하여 특정 집단의 연결망 형태, 구조의 특징을 도출하고 설명하는 것’<sup>[21]</sup>, ‘다수의 점과 이들을 연결하는 선으로 구성된 망에 대한 사회과학적·통계적

분석<sup>[22]</sup> 등으로 정의되어진다. 네트워크 분석의 척도는 밀도(density), 중심성(centralization), 하위 네트워크(sub-network), 키 플레이어(key player) 등 여러 가지가 있으며, 본 연구에서는 중심성 척도를 이용하여 분석 결과를 해석하기로 한다. Network analysis에서 중심성은 네트워크 상에서 핵심적 위치를 의미하기에 특별한 중요성을 지닌다고 할 수 있다<sup>[22]</sup>. 네트워크의 중심성 척도는 종류가 다양하나, 본 연구에서 연결 중심성과 중개중심성을 사용하였다.

연결중심성(degree centrality)은 네트워크에서 특정 노드끼리 얼마나 많이 연결되어 있는가를 측정하는 개념이다. 연결중심성 개념에서 연결선이 많은 노드일수록 중심적인 역할을 한다고 말할 수 있다<sup>[23]</sup>. 연결중심성을 일반화 한 것은 식 (1)과 같다<sup>[24]</sup>. 수식에서  $P_k$ 는 연결중심성을 나타내고자 하는 노드를 의미하고,  $P_i$ 는 연결된 다른 노드를,  $n$ 은 네트워크의 총 노드 수를 의미한다.  $p_k$ 와  $p_i$  노드가 연결되어 있다면  $a(p_i, p_k)$ 의 값은 1이고, 그렇지 않을 경우 0이 된다. 그리고 네트워크 규모의 중심성 반영을 제외시키기 위해  $n-1$  값을 나누어 주어, 비율을 이용하게 된다<sup>[24]</sup>.

$$C_D(P_k) = \frac{\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)}{n-1} \quad (1)$$

중개중심성(betweenness centrality)은 어떤 개체가 다른 개체들 사이에 위치하는 정도를 측정하는 개념으로 두 개체들을 연결할 경우 거쳐 가는 경우노드가 되는 정도를 의미한다<sup>[23]</sup>. 특정 개체  $i$ 에 대한 중개중심성의 일반화 식은 다음 (2)식과 같다<sup>[22]</sup>.

$$C_B(v) = \sum_{i \neq v} \sum_{j \neq v, \neq i} \frac{g_{ij}}{g_{ij}}, v = 1, \dots, n. \quad (2)$$

(2)식에서  $g_{ij}$ 는 노드  $i$ 에서  $j(\neq i)$ 로 가는 최단경로의 수이고  $g_{ij}$ 는 노드  $i$ 에서  $j(\neq i)$ 로 가는 최단 경로 가운데 노드  $v(\neq i)$ 를 거치는 경로의 수,  $n$ 은 개체수를 의미한다.

본 연구에서 경험지식의 중심성 척도에 따른 해석은 다음과 같다. 먼저 연결중심성은 주위의 다른 단어들과 얼마나 많이 사용했는지를 나타내는 지표가 될 수 있다. 중개중심성은 단어들이 이어주는 매개체 역할을 하는 단어를 나타낸다. 연결중심성이 높은 특정

단어는 단어들과 얼마나 자주 사용되는지를 보여준다. 중개중심성은 다양한 단어 간의 관계를 나타낼 수 있고, 그 단어들의 의미를 연결해주는 역할을 나타내는 것으로 해석이 가능하다.

## 2.2 지식의 분석

지식은 ‘인간의 경험, 상황 및 인지적 활동과 정보가 결합한 실제적인 의사결정이나 행동에 즉각 활용 가능한 고부가가치의 정보’<sup>[9]</sup>, ‘정당하고 진실한 체험과 경험과 신념에 의해 얻어진 숙련’<sup>[10]</sup> 등으로 정의되어진다. 특히 군 관련 지식은 업무분야 특성상 국가안보에 지대한 영향력을 미친다고 할 수 있으며, 장기간 시행착오를 거쳐 생성되므로 전략적 가치는 높다고 할 수 있다<sup>[6,11]</sup>. 이러한 배경 속에서 지식을 도출하고 분석하는 연구들이 수행된 바 있다.

김수연<sup>[12]</sup>은 text mining을 이용하여 생물정보학 분야의 지식구조를 네트워크 분석하는 연구를 진행하였다. 연구에서는 문헌집단의 인용정보를 기반으로 새로운 인용문헌 집단 네트워크의 구축방법을 제안하였다. 이를 통해 생물정보학 분야의 피인용도가 높은 문헌집단으로부터 핵심개념을 파악하였다. 허고은<sup>[13]</sup>의 연구에서는 생의학 분야에서 문헌지식을 바탕으로 text mining과 네트워크 분석개념을 적용하여 전체적인 구조를 네트워크 그래프 모델 경로로 형성하여 새로운 규칙 기반의 다양한 관계성을 체계적으로 분석하고자 하였다. De Bruijn<sup>[14]</sup>은 방대한 양의 생물학 정보에 관한 기존문헌에서 유의미한 정보를 추출하는데 걸리는 복잡한 과정을 보완하는 literature mining을 통해 지식을 발견하고 지식체계 맵을 구축하고자 하는 연구를 수행하였다. 또한 장임숙<sup>[15]</sup>의 연구에는 다문화 지식체계 구조 분석을 위해 다문화분야 학술논문으로부터 저자가 지정한 키워드 중심으로 동시단어 네트워크를 생성하고 k-core 분석을 이용한 사례가 있다. 이를 통해 핵심연구주제 추출, 지식구조 변화 추이, 다문화 지식구조의 특성을 비교 분석한 결과를 도출하였다. 이재윤<sup>[16]</sup>은 text mining의 문헌 클러스터링 기법과 문헌 유사도 네트워크 분석을 적용하여 국내 기록 관리학 영역의 지식구조를 다양한 측면에서 분석하는 연구를 수행하였다.

## 2.3 경험지식 체계화

배영민<sup>[4]</sup>은 5Ws-PO 방법을 제시하였는데 이는 스웨덴 국방 과학연구소에서 사용하는 5Ws(What, When,

Why, Who, Where) 방법과 SPO(Subject, Predicate, Objective) 방법을 이용하여 다양한 상황의 효율적인 묘사와 지식 표현을 위해 제시되었다. 5Ws-PO 모델은 What(Predicate), What(Object), When, Why, Who, Where 등 총 6가지로 구분된다. 이는 기존 What, When, Why, Who, Where로 구성된 5Ws에 추가로 SPO 방법의 Predicate와 Object를 세부적으로 표현하기 위해 What을 두 부분으로 구분한 것이다. 또한 민간분야에서는 한부학<sup>[17]</sup>에 의해 생산현장의 지식 표현 방법으로 상황, 조치, 판단근거, 후속상황, 결과로 구성된 표현방법이 제시되기도 하였다.

본 연구에서는 가장 구체적인 상황 표현이 가능한 5Ws-PO 방법과 경험지식, 즉 know-how의 의미를 구분하여 표현하기 위해 기존의 5Ws에 How 부분을 추가하는 모형을 채택하였다. 이를 이용하여 향후 사례 연구의 경험지식 분석결과를 체계화 하도록 하였다.

### 3. 모의사격 훈련 경험지식 분석

#### 3.1 연구 개관

본 연구는 육군 3사관학교에서 사용하고 있는 영상 사격 시뮬레이터를 활용한 훈련 경험지식을 분석대상으로 선정하였다. 우선, 육군 3사관학교에서 이 시뮬레이터를 이용해본 사관생도를 대상으로 인터뷰와 설문조사 등의 방법을 통해 시뮬레이터 이용 절차 또는 상황에 맞추어 습득하게 된 비정형의 개인 경험지식을 자연어 형태로 수집하였다. 이때 설문지 항목 구성을 위해 ‘영상 사격 시뮬레이터’의 기능 및 정보 분석과 전문가 협의를 통해 시뮬레이터가 제공하는 여러 훈련 시나리오 중에서 4개의 시나리오를 선별하였다. 4개의 시나리오는 이동표적사격 훈련, 개활지 방어사격 훈련, 고지점령사격 훈련, 도시 방어사격 훈련이다. 4가지 상황별 훈련 시나리오에 대하여 설문지를 작성하였다.

둘째, 설문조사를 통해 수집된 경험지식을 text mining을 위한 file화 작업 등 전처리 과정을 실시하였다. Text mining을 통해 4개 훈련 시나리오에 대한 설문조사 항목별 주요 keyword를 도출하였다.

셋째, 도출된 특정 빈도수 이상의 주요 keyword를 선별하여 이들 간 co-occurrence 수치를 도출하고 keyword의 동시발생 확률 값으로 구성된 keyword vector를 형성하였다.

넷째, 도출한 keyword matrix를 활용하여 network analysis를 수행하였다. Network를 구성할 때 2장에서 서술한 5Ws-PO방법과 5Ws에 How 부분을 결합한 기준(5Ws-POH)을 토대로 keyword network의 노드를 구분하고 그룹핑 하였다. 5Ws-POH 기준은 교육훈련용 국방 M&S을 통해 발생하는 단어 중심적 특성을 지닌 경험지식을 구체적으로 분류하는데 적합하며, 간단한 기준을 통해 분류한 예시를 들면 다음과 같다. ‘개활지에서 전투병은 옆드려좌를 통해 적을 사살해야한다’라는 경험지식을 앞서 설명한 5Ws-POH 기준에 따라 분류하면, ‘개활지에서(Where) 전투병은(Who) 옆드려좌(How)를 통해 적을(What-Object) 사살해야한다(What-Predicate)’으로 구분할 수 있다.

마지막으로, 구성된 network에서 각 단어의 연결중심성(degree centrality) 및 중개중심성(betweenness centrality) 등 네트워크의 중심성 척도를 도출하여 network 상 단어들의 위치와 역할에 대하여 해석하였다. 위에서 기술한 일련의 연구 과정을 순서 형태로 표시하면 Fig. 1과 같다.

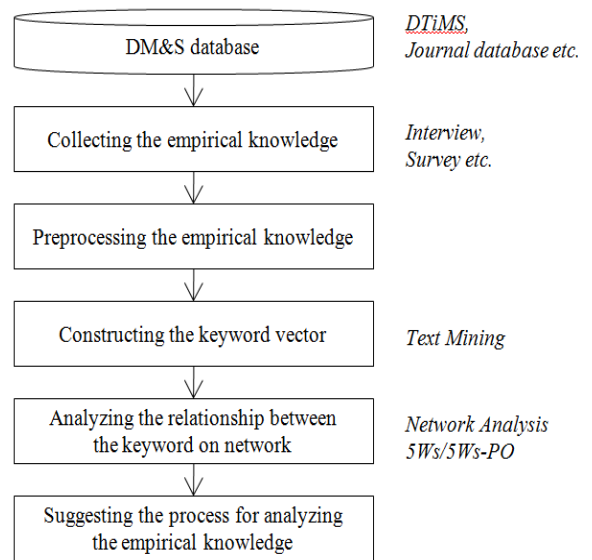


Fig. 1. Overall research process

#### 3.2 사례연구

##### 3.2.1 경험지식 수집

앞서 언급한 바와 같이 교육훈련분야의 DM&S 경험지식 분석을 위하여 육군 3사관학교에서 활용하고 있는 ‘영상 사격 시뮬레이터’를 선정하였다.

‘영상 사격 시뮬레이터’의 경험지식은 군 지식의 범주 중 개인지식에 포함되며 암묵지 및 잠재지 형태에 비정형 데이터에 포함된다. ‘영상 사격 시뮬레이터’ 경험지식을 수집하기 위해 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 육군 3사관학교에 재학 중인 사관생도 58명을 대상으로 2015년 12월 1일부터 12월 11일까지 약 2주간 진행되었으며, 50명이 설문지를 제출하여 86 % 응답률을 보였다. 육군 3사관학교 사관생도를 설문 대상자로 선정한 이유는 ‘영상 사격 시뮬레이터’를 통해 교육훈련을 하는 동아리가 존재하고, 교육훈련 국방 M&S 경험지식을 보유하고 있으며 실제로 교육대상 집단이라는 점이 본 연구의 분석 취지와 부합하기 때문이다. 설문지 항목의 구성은 현재 3사관학교의 ‘영상 사격 시뮬레이터’가 제공하는 이동표적사격 훈련, 개활지 방어사격 훈련, 고지점령사격 훈련, 도시 방어사격 훈련 등 4가지 상황별 훈련 콘텐츠를 토대로 작성하였다. 실제 사격훈련과 상황별 대처 능력을 향상시키기 위한 시뮬레이터라는 점을 감안하여, 실제 사격훈련 시 중요시 되고 있으며 기초 군사훈련 책자에 수록되어 있는 자세, 조준, 호흡, 격발 4가지 구분을 토대로 작성예시를 구성하여 설문 작성 가이드라인을 제시하였다. 설문방식은 4가지 콘텐츠 별로 자세, 조준, 호흡, 격발에 있어 자신의 know-how 또는 경험지식을 자유롭게 서술하는 방식을 채택하여 진행하였다.

3.2.2 경험지식 전처리

설문조사를 통해 수집된 경험지식은 text mining을 위해 전처리작업을 수행하였다. 이동표적사격 훈련(Firing the Moving target training)은 FM, 개활지 방어사격 훈련(Defending the Opening area training)은 DO, 고지점령사격 훈련(Capturing Hill training)은 CH, 도시 방어사격 훈련(Defending the City training)은 DC로 code명을 부여한다. 무의미한 단어, 관사 또는 전치사 등의 불용어, 기호 등을 제거하는 과정을 거쳤다.

3.2.3 Keyword vector 구성

오픈소스 프로그램으로 통계, 데이터 마이닝, 그래프 및 시각화 등을 위해 이용되는 언어인 R 프로그램을 활용하여 keyword를 도출하고 vector를 형성하였다. 4가지 시나리오별로 text mining을 실시하였고, 도출된 keyword를 출현빈도 15회 기준의 Cut-off value를 통해 선별하였다. 빈도수를 15회 기준으로 설정한 이유는

도출된 keyword 빈도의 중앙값이 15회로 측정되었고, 15회 이하의 단어를 모두 활용할 경우 분석결과에 영향을 미칠 것으로 판단되어 15회를 기준으로 설정하였다. 도출된 keyword는 국방기술품질원에서 20년 이상의 근무경력이 있는 전문위원 및 육군 3사관학교 교수 등 국방 M&S 전문가와 협의를 통하여 선별하였다.

다음으로, 선별된 keyword들의 co-occurrence 값을 산출하였다. co-occurrence 값 산출방법은 각 keyword가 속해 있는 문장 내에서 각 단어들끼리 동시에 발생하는 확률 값이다. 이렇게 도출된 값(%)으로 15×15 형태의 keyword vector를 구성하였다. 예를 들어, ‘자세’ 키워드는 ‘표적’ 키워드와 함께 동시에 발생 확률이 68 %라는 것을 의미한다. Table 1은 전체 데이터의 일부분인 FM에 대한 keyword vector의 나타내는 표이다.

Table 1. Keyword vector of FM(part)

	자세	표적	조준	격발	호흡	사격	이동	신속
자세	0	68	65	86	72	48	55	41
표적	68	0	75	79	75	58	58	44
조준	65	75	0	75	72	55	51	44
격발	86	79	75	0	82	58	58	44
호흡	72	75	72	82	0	58	55	44
사격	48	58	55	58	58	0	41	0

3.2.4 Keyword 간 관계 분석

도출된 matrix 형태의 keyword vector를 이용하여 Fig. 2와 같이 network를 형성하였다. 각 network를 구성하는 keyword의 중심성 척도를 산출하여 network의 node로 구성되어 있는 keyword의 관계를 분석하였다. 또한 구성 keyword를 5Ws-POH방법을 이용하여 지식 표현을 구분하였다. 네트워크 형성 모형과 네트워크 분석한 결과는 Table 2와 같다.

Fig. 2의 경우 FM 상황에서 도출된 keyword 간 관계를 네트워크로 구성한 그림이며, Table 2의 값은 네트워크에서 각 keyword의 중심성 척도 값이다. 네트워크 분석 결과인 Table 2를 참조하면 이동표적 사격 훈련(FM) 시 중요한 경험지식은 ‘격발’, ‘호흡’, ‘조준’, ‘표적’, ‘자세’이다. 격발은 연결중심성 수치가 44.73으로 FM 영역에서 가장 높은 수치이다. 이 값은 ‘격발’

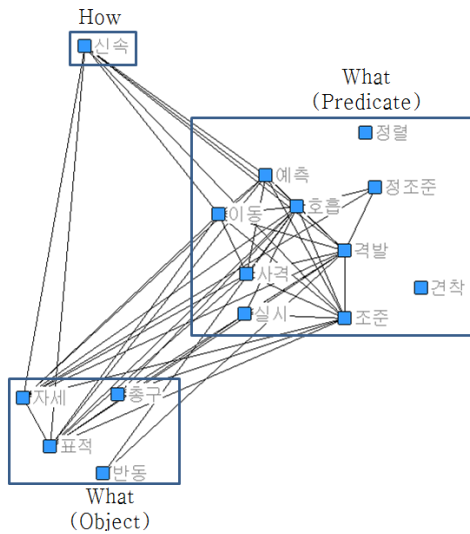


Fig. 2. Keyword network of FM(part)

Table 2. Centrality of network

	5Ws-POH	Keyword	Degree centrality	Betweenness centrality
FM	What (Predicate)	격발	44.73	23.45
		호흡	42.40	23.45
		조준	36.20	7.45
		이동	25.93	0.28
		예측	23.80	0.28
		사격	23.67	0.00
		실시	8.27	0.00
		정조준	7.47	0.00
		견찰	0.00	0.00
	What (Object)	표적	35.93	2.78
		자세	34.87	4.28
		총구	6.20	0.00
		반동	4.13	0.00
	How	신속	18.80	0.00
	DO	What (Predicate)	호흡	43.53
조준			38.67	23.68
격발			34.93	7.01
사격			25.93	0.61
정렬			15.20	0.28
정조준			7.33	0.00
실시			2.27	0.00

	5Ws-POH	Keyword	Degree centrality	Betweenness centrality
DO	What (Object)	자세	42.20	13.68
		표적	18.27	0.66
		방아쇠	7.07	0.00
	When	상황	0.00	0.00
	Where	개활지	21.60	0.00
	How	앞드려봐	28.73	5.73
신속		26.93	0.61	
안정		0.00	0.00	
CH	What (Predicate)	격발	47.40	17.70
		호흡	46.53	17.70
		조준	43.60	17.70
		예측	24.00	1.53
		사격	21.07	0.00
		엄폐	10.67	0.00
		은폐	10.67	0.00
		실시	10.40	0.00
	What (Object)	자세	40.27	7.03
		훈련	0.00	0.00
	When	출현	17.07	0.00
		상황	10.40	0.00
	Where	고지	15.07	0.00
	How	신속	25.53	0.33
		천막의탑	0.00	0.00
DC	What (Predicate)	격발	45.27	17.06
		조준	42.80	17.06
		호흡	42.67	0.00
		예측	20.33	7.00
		사격	13.47	0.00
		엄폐	11.13	0.00
	What (Object)	자세	38.80	10.40
		장애물	12.60	0.00
	Where	지형지물	6.53	0.00
		도시	13.07	1.00
	How	무릎좌	30.33	0.00
		안정	16.00	0.00
신속		15.73	0.00	
신중		13.80	0.40	

이라는 경험지식은 다른 지식들과 가장 많이 연결되어 사용되어지는 것을 의미한다. 또한 중개중심성 역시 23.45로 다른 단어에 비해 상대적으로 높은 값을 차지하고 있다. 따라서 ‘격발’ 경험지식은 다른 경험지식과 가장 높은 빈도로 연결되어 있으며 다양한 경험지식과 함께 발생하였다. FM의 네트워크 모형인 Fig. 2와 Table 2 값을 종합해 볼 때, What(Predicate) 구분의 ‘격발’은 ‘호흡’과 연관성이 있고, 또한 How의 ‘신속’과 연관성이 있다. FM 상황에서는 격발’과 호흡이 중요하며 신속하게 수행해야 함을 유추할 수 있다. 동일한 방법으로 네트워크와 중심성 값을 이용하여 다른 3개 상황에서의 유추된 경험지식은 다음과 같다. 개활지 방어사격 훈련(DO)을 수행함에 있어 중요한 행동적 경험지식은 호흡, 조준, 격발, 사격, 정렬이 중요하며, 방법적인 경험지식으로 엮드려좌를 하는 것이 중요하다. 개활지에서 진행되는 훈련인 만큼 자신의 몸을 은폐 및 은폐할 수 있는 장애물이 적기 때문에 엮드려좌 자세를 통해 적을 사격해야한다는 경험지식이 포함되어 있다고 볼 수 있다. 고지점령 사격 훈련(CH)을 수행하는 동안 유의해야 하는 경험지식은 적의 은폐 및 은폐한 곳을 사전에 예측하여 격발, 호흡, 조준에 유의하며 사격을 실시하는 것이다. 적이 출현하는 상황에서는 신속하게 대응 사격 및 은폐 및 은폐를 실시하여 아군의 피해를 줄이는 것도 중요함을 예측할 수 있다. 도시방어 사격 훈련(DC)의 중요 경험지식은 도시의 장애물 및 지형지물을 이용하여 은폐하며 사격하는 것으로 나타났다.

#### 4. 결론

본 연구는 교육훈련 분야의 국방 M&S의 경험지식과 Know-how의 단발성 및 비체계성을 해소함으로써, 국방 M&S를 이용한 교육훈련의 효과를 제고시키기 위한 연구이다. 교육훈련용 국방 M&S의 경험지식 분석을 위해 육군 3사관학교의 ‘영상 사격 시뮬레이터’를 경험한 사관생도를 대상으로 경험지식 수집을 위한 설문조사를 실시하였고, text mining과 네트워크 분석을 활용하였다. 이를 통해 교육훈련용 DM&S를 경험한 후에 발생하는 경험지식을 분석하였다.

본 연구는 두 가지 의의가 있다. 먼저 조직 특성상 공유가 활발하지 않은 군의 개인 경험지식 및 know-how 분석을 시도했다는 점에서 의의를 가진다. 민간

분야에서는 경험지식 체계화 및 분석을 위한 연구가 시도된 바가 있으나, 군 분야의 경우 아직까지 미흡한 실정이었다. 이러한 DM&S 분야의 경험지식을 수집하고 경험지식 체계를 구성하여 분석하고자 하였다. 두 번째로 본 연구의 목적에 부합하여 시뮬레이션 기반의 교육훈련의 효과성을 제고할 것으로 기대된다. 경험지식의 분석결과를 사전에 새롭게 훈련에 임하는 사람들에게 열람하게 한다면, 상황에 따른 적절한 행동요령을 보다 쉽게 습득하게 하여 효과적인 전투능력 숙달이 가능하도록 도움을 줄 것이다.

본 연구는 다음과 같은 한계점이 있다. 분석과정에서 출현 빈도수가 높은 keyword를 추출하여 분석대상으로 삼았기 때문에 정보손실의 우려가 있다. 또한 추출된 경험지식의 세분화 정도와 신뢰성 기준 수립에 대한 한계점이 있다. 따라서 향후에는 정보손실을 방지하고 신뢰성을 구축하도록 방대한 양의 비정형데이터에 Big data 기술을 접목한 경험지식 분석 연구와 경험지식의 효용기준 설정에 관한 연구가 필요할 것으로 보인다. 최근 주목받고 있는 Big data 기술 기반으로 자동화 및 체계적인 경험지식 분석 연구가 수행된다면 교육훈련용 M&S를 통한 교육 효과성 제고가 더 클 것으로 기대된다.

#### 후 기

이 연구는 2016년도 경상대학교 학술진흥지원사업 연구회지원 연구비에 의하여 수행하였음. 또한 이 연구는 2015년 육군3사관학교 충성대연구소 국비지원으로 수행되었음.

#### References

- [1] S. Lee, K. Chung, S. Park, "A Study on the Hybrid Sensor based Pose Recognition for Live-Virtual Soldier Exercises," Positioning/Navigation Technology Research Section, ETRI, 2013.
- [2] J. Chae, "The Practical Use of M&S on the Defense," Journal of Data Processing, Vol. 14, No. 6, pp. 134-143, 2007.
- [3] G. Choi, H. Ryu, "Effectiveness Improve Way of Business Promotion, Defense and Technology,"

- Operation Guideline Defense Knowledge Administration System, The Ministry of Defense, Vol. 384, pp. 34-41, 2011.
- [4] Y. Bae, J. Lee, Y. Lee, J. Pyun, N. Cho, "The Research for the Framework of CMMS Method for Improving the Reusability and Interoperability in Defense M&S," Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering, Vol. 33, No. 2, pp. 140-147, 2010.
- [5] S. Choi, S. Chae, S. Han, C. Lee, "3D Flight Simulator for Education of Flying Tactics," Journal of the Korea Society for Simulation, Vol. 12, No. 3, pp. 1-11, 2003.
- [6] C. Kim, "A Study on Embodiment of Defense Knowledge Management System," Korea National Defense University Professor's Collection of Treatises, Vol. 21, pp. 241-280, 2001.
- [7] G. Lim, Y. Lee, "A Study on the Influencing Factors of KMS Utilization in Military Organizations by analyzing current use of KMS in Korea Air Force," Korea Intelligent Information System Society, Vol. 14, No. 1, 2008.
- [8] B. Kim, S. Baek, "The Determinants of Knowledge Contribution Intention to MND's Knowledge Sharing System," The Korea Society of Management Information Systems Annual Conference, 2015.
- [9] T. Davenport and L. Prusak, "Working Knowledge," Boston, Massachusetts, Havard Business School Press, 1998.
- [10] I. Nonaka and H. Takeuchi, "The Knowledge-Creating Company : How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation," New York : Oxford University Press, 1995.
- [11] J. Tak, H. Hwang, "An Empirical Study on the Success Factors for Military Knowledge Management System," Journal of the Military Operations Research Society of Korea, Vol. 34, No. 2, pp. 123-142, 2008.
- [12] S. Kim, "Structure Analysis of Knowledge in Biological Information Field Using Text Mining Technique," Korean Society for Library and Information Science Conference, Vol. 36, pp. 9-29, 2015.
- [13] G. Heo, M. Song "Inferring Undiscovered Public Knowledge by Using Text Mining-driven Graph Model," Korea Society for Information Management, Vol. 31, No. 1, pp. 231-250, 2014.
- [14] B. De Bruijn and J. Martin, "Getting to the (c)ore of Knowledge : Mining Biomedical Literature," International Journal of Medical Informatics, Vol. 67, No. 1, pp. 7-18, 2002.
- [15] I. Jang, D. Chang, S. Lee, "The Knowledge Structure of Multicultural Research Papers in Korea," Journal of Korean Library and Information Science Society, Vol. 42, No. 4, pp. 353-374, 2011.
- [16] J. Lee, J. Moon, H. Kim, "Examining the Intellectual Structure of Records Management & Archival Science in Korea with Text Mining," Journal of the Korean Library and Information Science Society, Vol. 41, No. 1, pp. 345-372, 2007.
- [17] B. Han, "Experience in the Field to Organize the Knowledge Production Methodology," Korea Intelligent Information System Society Conference, pp. 203-214, 1994.
- [18] A. Redmond-Neal and M. Hlava, "ASIS&T Thesaurus of Information Science, Technology, and Librarianship Medford," NJ : Information Today, 2005.
- [19] A. Kao. and S. Poteet, S. R, "Natural Language Processing and Text Mining," London : Springer-Verlag, pp. 1-7, 2007.
- [20] KT Research Institute, "Technology of Big Data Age," 2011.
- [21] Y. Kim, "Social Network Analysis," Pakyoungsa, Seoul, pp. 20-39, 2007.
- [22] M. Heo, 2014, "Introduction to Social Network Analysis used R," Liberty Academy, 2014.
- [23] S. Choi, C. Kang, H. Choi, B. Kang, "Social Network Analysis for a Soccer Game," Journal of Statistical Theory and Methods, Vol. 22, No. 6, pp. 1053-1063, 2011.
- [24] L. Freeman, "Centrality in Social Networks Conceptual Clarification," Social Networks, Vol. 1, No. 3, pp. 215-239, 1979.
- [25] [http://www.jdsol.co.kr/sub01/sub01\\_product.php?catcode=131000](http://www.jdsol.co.kr/sub01/sub01_product.php?catcode=131000)