

## A Study on the Combat Effect and Components of Intangible Combat Force: Focusing on Korea Combat Training Center (KCTC) combat training and combat simulation data analysis

Kim, Jangryul\* · Jeong, Sukjae\*\*

### ABSTRACT

The purpose of this study is to derive the combat effect of intangible combat power on the battle field numerically and to confirm the importance of the components of intangible combat power on the derived combat effect. Nearly half of the defense spending is used every year to improve defense capabilities for the construction of tangible combat forces, but the expenditure for the construction of intangible forces is insignificant. The reason why it is passive in building intangible combat power is that tangible combat power can be identified as a numerical value, but the increase or decrease in intangible combat power cannot be identified. This imbalance in the construction of tangible and intangible combat forces is very likely to halve the integrated exercise of combat power in the actual battlefield. Therefore, for the construction of balanced combat power, research is urgently needed to confirm the importance of quantifying and deriving combat effects on how intangible combat power exerts in combat. In this study, the combat effect of intangible combat power was analyzed in terms of space, time, and combat power, and the difference in combat results of computer simulation (Vision 21) with the same conditions as KCTC combat training was assumed and compared. As a result of the analysis, it was confirmed that the combat effect of the intangible combat force exerted at the KCTC combat site was 28.7%, which did not exert a combat effect of 71.3%. The importance of the components of intangible combat force that affect the combat effect of the intangible combat force derived in this way was analyzed by a statistical analysis program applying linear regression analysis. As a result of the analysis, it was possible to confirm the needs and priorities of future education and training through the complementary needs and rankings according to the importance of the components.

**Keywords** : intangible combat power, combat effect, combat simulation, linear regression analysis

\* (First Author) Kwangwoon University, Department Acquisition Program, Ph.D. Candidate and KCTC Army, Lt. Col, ljin1206@hanmail.net, <https://orcid.org/0000-0002-2878-1377>

\*\* (Corresponding Author) Kwangwoon University, Department of Business Administration, sijeong@kw.ac.kr, <https://orcid.org/0000-0001-8094-4674>

# I. 서론

## 1.1 연구배경 및 목적

군사 교리상 전투력<sup>1)</sup>은 병력, 무기, 장비, 물자, 시설 등의 물리적 힘을 의미하는 유형전투력과 전투원의 훈련수준, 군기, 사기 등의 무형전투력<sup>2)</sup>이 결합하여 전투를 수행할 수 있는 총합의 역량을 나타낸다. e-나라지표 국방비 예산추이(2017~2021)<sup>3)</sup>에 따르면, 전투력 건설을 위한 국방비 지출에서 유형전투력 건설을 위한 “방위력 개선비는 국방비의 약 38% 이상 사용하고 있는 반면에 무형전투력 건설을 위한 교육훈련 및 인사 분야 등에는 약 5% 미만의 예산을 사용”하고 있어 전투력 건설의 편중이 가중되고 있다. 이러한 전투력 건설의 불균형은 실제 전투에서 증강된 유형전투력에 비해 무형전투력의 수준이 미달함으로써 통합된 전투력 발휘가 반감될 우려가 높다. 특히, 유형전투력은 전투력 건설의 증감을 수치화할 수 있어 무형전투력보다 더 강조되고 있다. 예를 들어, 유형전투력은 전차, 화포, 비행기, 전투함, 미사일 등 그 숫자와 파괴력이 수치상으로 명확하게 규명되어 국방비 지출에 따른 증감 비교가 가능하다. 반면 무형전투력은 그 효과와 중요성에 대해서 공감하나 국방비 지출에 따른 전투력 건설의 증감을 수치화 확인하기가 매우 어렵다. 그러므로 국방부나 합참은 국방비 지출에 따른 전투력 건설의 가시적 효과를 창출하기 위한 정책 결정을 할 수밖에 없는 실정이다.

결국, 무형전투력은 증감에 따른 명확한 수치 확인이 가능하다면 유형전투력과 총합을 통해 온전한 전투력을 높일 수 있으므로 무형전투력 건설(Bae, Ku, Park, & Kim, 2020)에 대한 관심이 필요한 시점이다. 그러나 지금까지 균형된 전투력 건설을 위한 무형전투력이 전투에서 어떠한 효과를 발휘하는지에 관한 명확한 전투효과의 수치도출이 되지 못하여 무형전투력의 중요성을 가시화할 수 있는 연구가 시급히 요구된다. 따라서 본 연구는 무형전투력이 전투에서 미치는 효과를 수치화하고 유·무형전투력을 통합한 전투력 건설의 필요성을 제시하는 데 목적을 두고 있다. 이를 통해 야전부대의 무형전투력 수준을 수치화 평가하는 근거를 마련하고, 무형전투력의 구성요소 중에서 어떠한 요소가 전투효과에 더 많은 영향을 주는지 확인함으로써 무형전투력과 관련된 교육훈련 소요와 훈련 우선순위를 도출하는 계기를 제공하고자 한다.

1) 육군본부(2017). 야전교범 1-1 「군사용어」. 서울. 147.

2) 무형전투력. 교리적 정의 - 전투원의 정신력, 사기, 군기, 교리, 훈련수준 등으로 전장에서는 의지, 투지력과 같은 전투의지로 구체화 된다(야전교범 기준-3-1 「전술」. 서울. 1-5), 본 논문에서의 정의는 KCTC 전투현장에서 나타난 임무수행능력, 전투지휘능력, 전장군기, 훈련수준, 부대사기로 한정함.

3) e-나라지표. 국방비 예산추이. 2017~2021. [https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx\\_cd=1699](https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1699)

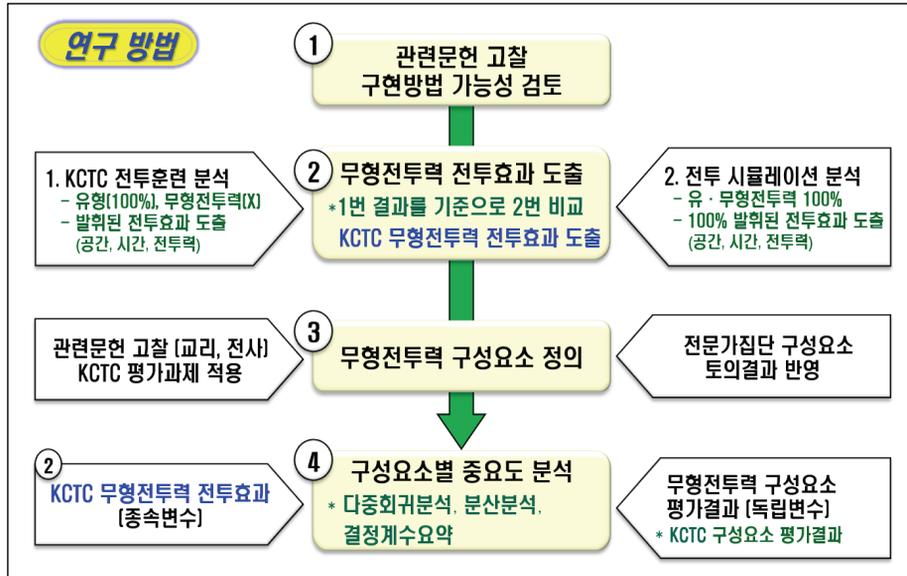
## 1.2 연구범위 및 방법

전투력 관련 연구는 유형전투력과 무형전투력이 전투결과에 어떠한 영향을 미쳤는지 실제 전투 참가를 통해 관련 데이터 수집이나 분석이 매우 제한적이라 실증 사례를 통한 연구가 현실적으로 쉽지 않다. 이런 현실적 제약으로 본 연구는 실제 전투와 가장 유사한 전투환경과 조건을 구축한 여단급 과학화전투훈련인 KCTC(Korea Combat Training Center : Won et al., 2021) 전투훈련을 실제 전투상황으로 조작적 정의하고 유·무형전투력을 분석하고자 한다.

구체적으로 KCTC 전투훈련 간 전투현장에서 발휘된 무형전투력 전투효과의 수준을 확인하기 위해서 동일한 유형전투력, 지형, 기상, 시간을 적용한 컴퓨터 시뮬레이션의 전투결과를 기준으로 비교하였다. 또한, 컴퓨터 시뮬레이션에서 유형전투력인 무기와 장비들의 전투효과가 100% 발휘되므로 이러한 무기와 장비를 운용하는 능력인 무형전투력을 100% 발휘된 결과로 가정하였다. 연구 대상 전투력은 KCTC 전투훈련에 참가하는 육군 여단 전투력<sup>4)</sup>으로 한정하였으며, 데이터의 일관성을 유지하기 위해 공격작전<sup>5)</sup>으로 한정하였다. 무형전투력의 전투효과를 비교 분석하기 위한 컴퓨터 시뮬레이션은 육군의 작전계획 검증 프로그램인 비전 21<sup>6)</sup>의 시뮬레이션 결과를 적용하였다. 특히, 본 연구의 주요 분석대상인 무형전투력 전투효과는 전투를 성립시키는 기본요소로 전투현장에서 그 효과를 측정할 수 있는 전투의 3요소<sup>7)</sup>인 공간(점령지역), 시간(점령시간), 전투력(전투피해)의 효과를 분석하였다. 분석된 KCTC 전투훈련의 무형전투력 전투효과에 영향을 주는 구성요소는 전문가 토의를 통해 정립하고, 교육훈련 소요와 우선순위 확인을 위한 구성요소의 중요도 도출은 선형회귀분석을 적용하였다.

본 연구는 상기한 분석설정을 토대로 총 4단계의 수행절차로 진행한다(Figure 1).

- 
- 4) 여단급 전투력으로 한정 이유 : 1) 보병여단 전투단은 제병협동작전이 기본이며 제한된 연합 및 합동작전을 시행하고 전투수행가능, 리더십, 교육훈련, 군기, 사기 등 모든 무형전투력이 발휘되는 체대, 2) KCTC 훈련에 실질적인 유·무형전투력이 참여하는 최상위 체대.
  - 5) 공격작전으로 한정 이유 : 1) 훈련통제 및 평가 집단이 공격작전과 방어작전이 상이하여 데이터의 신뢰성 훼손 우려, 2) 공격작전이 전투의 3요소(시간, 공간, 전투력) 차이를 방어작전을 보다 명확하게 확인 가능, 3) 사용된 평가 데이터 분석과 시뮬레이션 시행 소요 과다(공격작전 분석 6개월 소요).
  - 6) 육군 작전계획 검증 프로그램 비전 21 : 군단~여단급 체대의 작전계획을 검증할 수 있도록 육군에서 개발(육군. 교육사령부. 전투발전분석실. 비전 21 모델소개 및 작전계획 모의분석 절차, 2022).
  - 7) 합동참모본부.(2021). 합동교범 10-2 「합동.연합작전 군사용어사전」. 278.



<Figure 1> Overall research process

- ① **관련 문헌 고찰** : 선행연구 고찰을 통해 연구 절차와 방법을 참고하였고, 연구의 차별성을 확인하였다. 그리고 전투 시뮬레이션 프로그램(비전 21)과 KCTC 전투훈련 결과 분석, KCTC 평가체계를 활용한 연구의 가능성을 확인함.
- ② **무형전투력 전투효과 도출** : KCTC 전투훈련 간 유형전투력은 100%이지만 무형전투력은 알 수 없는 가변요소 상태에서 공격작전 간 발생한 공간(점령지역), 시간(점령시간), 전투력(전투피해)을 분석하여 유·무형전투력의 통합된 전투효과를 도출함(전투 시뮬레이션 프로그램에 KCTC 전투훈련과 동일한 유형전투력, 작전계획, 지형, 기상, 시간을 적용하고 무형전투력을 100%로 가정함. 시뮬레이션 실시 결과, 100%의 유·무형전투력 전투효과인 공간(점령지역), 시간(점령시간), 전투력(전투피해)을 분석함).
- ③ **무형전투력 구성요소 정의** : 도출된 전투효과에 영향을 주는 무형전투력 구성요소는 교리, 전사, KCTC 사후검토의 연구결과를 바탕으로 육군의 병과별 전술 교관으로 구성된 전문가 토의를 통해 대분류와 하위요소로 구분하여 정립함.
- ④ **구성요소별 중요도 분석** : 무형전투력 구성요소의 중요도 분석은 통계분석 프로그램을 활용하여 무형전투력의 전투효과에 각 구성요소가 얼마나 많은 영향을 미쳤는지 분석함.

## II. 선행연구 고찰

### 2.1 연구주제 기준

무형전투력에 관한 국내 연구는 게임(Kim & Jung, 2014), 급식(Lee, S. H., 2020), 운동(Lee, S.

H., 2021) 등의 특정 비전투적 요소와 무형전투력의 상관관계를 검증하는 연구결과를 주로 제시하였다. 결국, 선행연구는 무형전투력의 중요성에 대한 인식에도 불구하고 전투효과를 수치화하여 제시하지 못한 한계점을 갖고 있다. 이에 본 연구는 무형전투력이 전투효과에 미치는 영향 검증을 시도한 기존 연구결과를 토대로 연구의 개선방향과 방법을 도출하였다.

Kim, Y. K.(2016)은 장병의 디지털 게임(예 : 액션, 슈팅, 전략 등) 경험을 통해 형성된 자기효능감이 군 무형전투력에 미치는 인과관계를 통계적 검증을 시도하였다. 분석 결과, 장병들의 디지털 게임 경험을 통해 형성된 자기효능감은 실제 전투훈련 향상에는 직접적인 영향을 미치지 않았으나 소규모 위게임 시스템 운용의 유용성, 사용 용이성, 그리고 행동 의도에 통계적으로 유의한 영향관계가 나타났다. 해당 연구는 군의 무형전투력 향상과 관련성이 높은 심리적 요소인 효능감 변수를 활용하여 실제 전투력 발휘를 나타내는 행동 의도를 측정하였으나 설문조사를 통해 측정문항 응답을 수집하여 실제 무형전투력의 개념을 파악하는 데 한계가 있고, 게임의 효과에 맞추어 개인 자기효능감 차원에서 무형전투력을 자신감, 판단력, 임기응변, 추리력으로 구분하고 있다. 이런 한계점을 극복하기 위해 본 연구는 전투현장에서 발휘된 개인뿐만 아니라 조직의 무형전투력 요소도 포함하였다.

Kim, Y. S.(2019), Kim and Park(2020)의 무형전투력 영향에 관한 연구는 KCTC 전투훈련 평가과제를 기준으로 무형전투력 구성요소를 정립하고, 군사전문가 집단이 생각하는 구성요소의 중요도와 KCTC 훈련평가로 도출한 중요도를 비교하여 전투력 수준 평가체계 구축을 시도하였다. 해당 연구는 군사전문가 평가와 KCTC 훈련결과 간의 중요도 불일치 요소를 실증 훈련 데이터를 활용하여 제시하였다. 그러나 무형전투력의 구성요소 평가점수를 독립변수로, 평가점수 총점을 종속변수로 적용하여 도출한 결과는 무형전투력 구성요소가 총점 점수에 영향을 미칠 수 있으나 전투현장에서 직접적인 영향 여부에 대한 전문가 집단의 이견이 있다.

상기한 문헌고찰을 토대로 본 연구는 무형전투력이 공간, 시간, 전투력 측면에서 어떠한 영향을 미쳤는지, 전투현장에서 발휘된 직접적인 전투효과를 수치화하여 도출하고, 도출한 전투효과에 무형전투력의 구성요소가 미치는 영향을 분석하고자 한다. 특히, 본 연구는 기존 연구에서 KCTC 평가 점검표에 맞추어 무형전투력 구성요소로 제시한 임무수행능력, 전장리더십, 전장군기, 훈련수준 네 가지 요소를 교리, 전사, KCTC 사후검토 3 가지의 연구 결과를 토대로 전문가 토의를 통해 임무수행능력, 임무형지휘, 전장군기, 훈련수준, 부대사기 5가지 요소로 조정하여 분류하였다는 점에서 차별점이 있다.

## 2.2 연구방법 기준

### 2.2.1 KCTC 전투훈련 분석 및 평가체계

KCTC 전투훈련은 2018년 여단급 전투훈련체계 전력화 이후 현재까지 49개 여단 전투훈련이 실

시되었다. 강원도에 위치한 KCTC 훈련장은 여의도 48배에 달하는 넓은 지역으로 실제 전장과 유사한 과학적 교전체계, 훈련통제 및 평가를 위한 전문화된 통제조직, 다양한 작전유형의 훈련이 가능한 전문대항군, 각종 교전 데이터를 실시간 분석할 수 있는 정형분석모델 164종 등을 보유한 세계 최고 수준의 전투훈련 체계이다. 세부적으로 평가체계를 살펴보면, 2018년~2019년까지는 전투준비 30점, 방어작전 350점, 공격작전 350점, 사후검토 30점, 전장리더십 120점, 전장군기 100점 등 총 1000점을 만점으로 표준 평가체계에 의해 평가하였다. 2020년부터 현재까지는 부대 임무필수과업목록인 METL<sup>8)</sup>에 의한 평가로 부대별 상이한 평가내용을 적용하고 있다.

본 연구에서 활용한 KCTC 훈련분석 및 평가체계는 정형분석 모델과 전투훈련상황도를 활용하여 무형전투력 전투효과인 점령지역(공간), 점령시간(시간), 전투피해(전투력)를 분석하였고, 2018년~2019년 시행한 표준 평가체계를 활용하여 무형전투력 구성요소가 전투효과에 미치는 영향을 분석하였다.



<Figure 2> KCTC Combat Training System

### 2.2.2 전투 시뮬레이션 프로그램(비전 21)<sup>9)</sup>

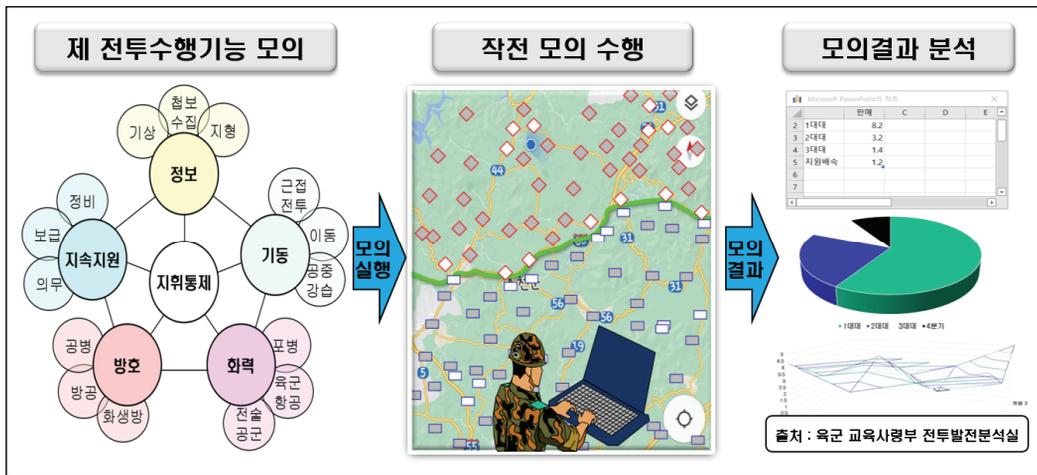
육군 작전계획 검증 프로그램(비전 21)은 전투 시뮬레이션 프로그램으로 군단~여단급 체대의 작전계획을 검증할 수 있도록 2013년에 야전부대로 보급된 프로그램이다. 해당 프로그램은 2021년

8) METL(Mission Essential Task List) 임무필수과업목록. 편제상 임무, 작전계획, 상급부대 지휘관지침 등을 고려해 필수적으로 훈련해야 할 부대훈련과업을 모은 목록. NAVER 어학사전. 2022.

9) 비전 21. 육군 작전계획 검증 프로그램. 군단~여단급 체대의 작전계획을 검증할 수 있도록 육군에서 개발한 프로그램(육군.교육사령부.전투발전분석실.비전21모델소개 및 작전계획 모의분석 절차.2022).

까지 매년 성능개선을 거쳐 현재까지 활용되고 있으며, 공격작전 및 방어작전 등 다양한 작전유형의 작전계획 검증과 아군·적군의 점령지역, 작전시간, 자동 교전에 의한 전투피해 등을 시물레이션 분석을 통해서 결과를 확인할 수 있는 특징을 갖고 있다.

모의 기능은 정보, 기동, 화력, 방호, 지속지원, 지휘통제 등 6대 전투수행기능에 관한 시물레이션 진행이 가능하고, 모의 무기체계는 아군 장비 241종, 적군 장비 237종 등의 훈련부대와 전문대학군이 운용하는 모든 장비에 대한 모의가 가능하다. 비전 21 프로그램은 한반도 전역의 디지털 지형자료가 탑재되어 있어서 지형 선택이 가능하고, 작전시간은 일, 시, 분까지 지정하여 입력할 수 있는 특징을 갖고 있다. 게다가 기상 조건은 기온, 안개, 강우, 적설 등 모의가 가능하여 KCTC 전투훈련과 동일한 작전지역, 시간, 기상을 적용할 수 있다. 전투 시물레이션 결과의 데이터 신뢰성을 높이기 위해 각 훈련을 30회 구동하고 평균값을 적용하였다.



<Figure 3> Combat Simulation Program at Vision 21

### III. 무형전투력의 전투효과 분석

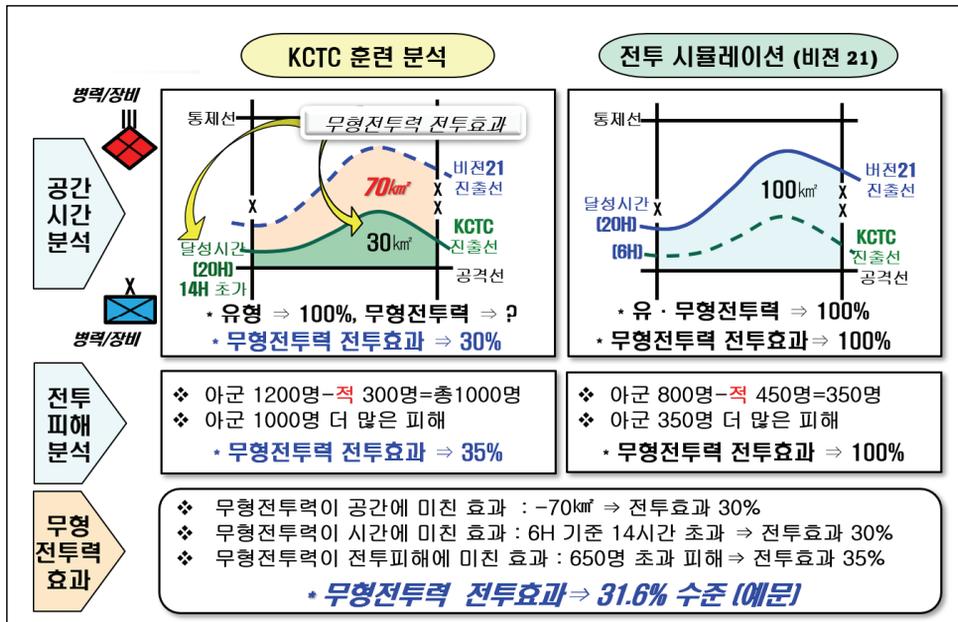
무형전투력의 전투효과는 전투의 3요소인 공간(점령지역), 시간(점령시간), 전투력(전투피해)을 KCTC 전투훈련과 전투 시물레이션 결과를 비교 분석하여 도출하였다.

여기에서 적용한 “점령지역”은 여단 전투단 작전지역 내에서 여단 예하의 소대급 이상 부대가 아군과 연결된 상태에서 1시간 이상 확보 또는 통제된 지역을 모두 포함한다. 이렇게 점령한 지역을 선으로 연결한 진출선과 공격개시선 사이의 최대 넓이를 점령지역으로 분석하였다. “점령시간”은 공격개시시간부터 점령지역 내에 여단 예하의 소대급 이상 부대가 최초 도달한 시간까지를 의

미한다. 시간의 차이를 비교하기 위해서 KCTC 전투훈련 및 전투 시뮬레이션 모두 KCTC 전투훈련 점령지역과 동일한 넓이를 얼마나 신속히 점령하였는지 분석하였다. “전투피해”는 아군의 중상 이상 전사상자 인원에서 대항군의 중상 이상 전사상자 인원을 뺀 수를 적용하였다.

무형전투력 전투효과 분석 개념도(Figure 4)를 토대로 설명하면, 먼저 점령지역(공간) 분석으로 KCTC 전투훈련의 점령지역이 30km이며 전투 시뮬레이션 결과는 100km이다. 전투 시뮬레이션 결과가 100% 무형전투력 전투효과이므로 KCTC 전투훈련의 점령지역(공간) 전투효과는 30%이다. 점령시간(시간)은 KCTC 전투훈련의 점령지역인 30km를 점령하는 데 20시간이 소요되었지만, 동일한 넓이를 전투 시뮬레이션에서 점령한 시간은 6시간으로 KCTC 전투훈련보다 14시간 빨리 점령하였다. 환산하면 점령시간(시간)의 전투효과 역시 30%이다.

전투피해(전투력)는 KCTC 전투훈련 간 아군의 중상 이상 전투피해가 대항군의 중상 이상 피해보다 1000명 더 많았던 반면 전투 시뮬레이션 결과는 아군의 중상 이상의 전투피해가 대항군의 중상 이상 피해보다 350명 더 많았는데 환산하면 전투피해(전투력) 전투효과는 35%이다. 따라서 KCTC 전투훈련 간 발생한 점령지역(공간), 점령시간(시간), 전투피해(전투력)의 무형전투력 전투효과 평균은 31.6%로 도출된다. 점령지역(공간), 점령시간(시간), 전투피해(전투력)는 각각 다른 요소이며 전투현장에 미치는 전투효과도 다를 수 있다. 그러나 현재까지 관련 연구가 없으므로 동일 기준으로 산술적 평균을 적용하였다.



<Figure 4> Conceptual Framework of Intangible Combat Force Combat Effect Analysis

### 3.1 KCTC 전투훈련 결과

KCTC 전투훈련을 시행한 2018~2019년(5개년) 동안 훈련에 참가한 11개 보병여단 전투단을 대상으로 분석하였다. 해당 기간의 훈련은 전문대향군과 쌍방자유기동으로 임의지역에서 공격작전 및 방어작전 2개 국면을 훈련하였다. 훈련 기간은 공격 및 방어작전 각 3일이었고, 훈련 진행은 작전 준비, 후방지역작전, 경계지역작전, 근접지역작전, 결정적작전 순으로 동일한 훈련 통제 규정을 적용하였다. 점령지역(공간) 분석은 KCTC 전투훈련상황도의 개인 및 장비가 이동하는 영상을 활용하여 여단 전투단 예하의 소대급 이상 부대가 점령한 최대 넓이를 분석하였다. 점령시간(시간)은 여단 예하의 소대급 이상 부대 선수가 점령지역에 도달한 시간을 KCTC 정형분석 모델 병력이동 정보 조회 프로그램을 활용하여 분석하였다. 전투피해(전투력) 도출은 작전개시 시간부터 종료 시까지를 적용하였으며, KCTC 정형분석 모델 중 제대별 전투피해 결과 분석프로그램을 활용하였다.

분석 결과(Table 1), 공격작전 간 여단의 점령지역(공간) 평균은 8.78km<sup>2</sup>로 전체 작전지역 평균 넓이인 46.51km<sup>2</sup>의 18.87%이다. 평균 점령지역(공간) 8.78km<sup>2</sup>를 점령하는데 소요된 점령시간(시간)은 평균 838분이며, 환산하면 여단이 1km<sup>2</sup>를 점령하기 위해서 약 95분이 소요되었다. 전투피해(전투력)은 훈련부대가 평균 1,265명, 대향군이 268명으로 훈련부대가 대향군보다 평균 996명 더 많은 피해가 발생했다.

<Table 1> Intangible Combat Force Combat Effect in KCTC Combat Training

Training	Space		Time of occupation (minute)	Battle damages (Combat forces) (# person)		
	Operational area <sup>10)</sup> (km <sup>2</sup> )	Occupied area (km <sup>2</sup> )		Training Unit	Opposing Unit	Deviation
1	51.90	8.17	790	1,605	280	1,325
2	38.26	8.79	861	1,351	321	1,030
3	46.65	13.05	831	1,451	368	1,083
4	49.71	4.21	930	1,422	171	1,251
5	48.30	6.87	590	1,007	186	821
6	39.24	5.12	882	1,314	244	1,070
7	49.62	7.09	930	1,150	375	775
8	67.87	9.50	780	1,296	224	1,072
9	36.01	10.78	875	1,189	249	940
10	45.73	11.38	870	1,206	358	848
11	38.37	11.62	885	930	180	750
<b>Mean</b>	<b>46.51</b>	<b>8.78</b>	<b>838</b>	<b>1,265</b>	<b>268</b>	<b>996</b>

10) 작전지역 : 여단의 공격개시선부터 진출이 통제되는 통제선까지의 전체 넓이.

### 3.2 전투 시뮬레이션 결과

전투 시뮬레이션에 적용한 아군과 대항군의 인원 및 장비는 KCTC 통제분석 프로그램에 반영된 동일한 현황을 입력하였다. 작전계획은 훈련부대가 작성한 최초 작전계획을 적용하여 전투시나리오를 선택하고, 작전 실시간 계획 변경은 무형전투력을 발휘 과정의 상황조치로 판단하여 반영하지 않았다. 작전지역은 KCTC 통제분석 프로그램에 반영된 작전지역을 적용하였으며, 작전시간은 년, 월, 일, 시까지 동일한 시간을 적용하였다. 특히, 기상 조건은 KCTC가 위치한 강원도 인제군 기상 정보 센터에서 2018~2019년 당시 기상 자료를 제공받아 6시간 단위 기상 조건을 차등하여 적용하였다. 시뮬레이션 결과의 신뢰성을 높이고자 각 전투훈련별 시뮬레이션 30회를 반복 실시하였다 (e.g., Lim, Choi, & Yim, 2021). 점령지역(공간)은 공격 개시 이후 1시간 단위로 여단 예하 소대급 부대의 진출선을 최신화하여 점령한 최대 넓이를 분석하였다. 점령시간(시간)은 시간 차이 비교를 위해서 KCTC 전투훈련 점령지역과 동일한 넓이를 얼마나 신속히 점령하였는지 분석하였는데 전투 시뮬레이션 시나리오 입력 시 KCTC 점령지역 진출선을 그려놓고, 여단의 소대급 이상 부대가 도달하는 시간을 확인하였다. 전투피해(전투력)는 전투 시뮬레이션 모의결과 분석 프로그램을 활용하여 작전개시 시간부터 종료 시까지 아군의 중상 이상 전사상자 인원에서 대항군의 중상 이상 전사상자 인원을 뺀 수를 적용하였다.

전투 시뮬레이션 분석 결과, Table 2는 무형전투력이 공간, 시간, 전투력에 미친 전투효과가 100% 발휘된 기준값이다. 부대별 작전 진행 간 점령한 최대 넓이인 점령지역(공간)은 평균 32.66km로 전체 작전지역 평균 넓이 46.51km의 70.22%이다. 점령시간(시간)은 KCTC 전투훈련과 전투 시뮬레이션 모두 같은 넓이를 점령하는데 얼마나 시간 차이가 있는지 파악하기 위해서 KCTC 전투훈련 점령지역을 적용하여 분석하였다. KCTC 점령지역 평균인 8.78km를 전투 시뮬레이션에서 점령하는데 소요된 점령시간(시간)은 평균 260분이며, 환산하면 1km를 점령하기 위해서 약 30분이 소요되었다. 전투피해(전투력)는 훈련부대가 평균 1,041명, 대항군이 768명으로 훈련부대가 대항군보다 평균 269명 더 많은 피해가 발생했다.

### 3.3 무형전투력의 전투효과 분석 결과

전투현장에서 임무수행능력, 임무형지휘, 전장군기, 훈련수준, 부대사기 등의 무형전투력이 100% 발휘된 전투효과로 가정한 전투 시뮬레이션의 점령지역(공간), 점령시간(시간), 전투피해(전투력)를 기준으로 KCTC 전투훈련 결과를 비교 분석하였다.

분석 결과, KCTC 전투훈련에 참여한 부대의 무형전투력 전투효과인 점령지역(공간), 점령시간(시간), 전투피해(전투력)는 평균 28.7% 수준으로 71.3%의 전투효과를 발휘하지 못하였다. 이것은 점령해야 하는 공간을 71.3%나 차지하지 못했고, 달성해야 하는 시간은 71.3%나 더 소요되었으며,

<Table 2> Intangible Combat Force Combat Effect in Battle Simulation

Training	Space		Time of occupation (minute) / [KCTC occupied area (km <sup>2</sup> )]	Battle damages (Combat forces) (# person)		
	Operational area <sup>11)</sup> (km <sup>2</sup> )	Occupied area (km <sup>2</sup> )		Training Unit	Opposing Unit	Deviation
1	51.90	36.45	219 / [8.17]	1359	943	416
2	38.26	26.87	265 / [8.79]	1200	903	297
3	46.65	32.76	348 / [3.05]	1157	943	214
4	49.71	34.91	143 / [4.21]	1140	814	326
5	48.30	33.92	182 / [6.87]	993	705	288
6	39.24	27.56	174 / [5.12]	957	701	292
7	49.62	34.85	241 / [7.09]	911	702	209
8	67.87	47.67	191 / [9.50]	996	708	288
9	36.01	25.29	375 / [10.78]	949	713	236
10	45.73	32.12	348 / [11.38]	866	608	186
11	38.37	26.95	381 / [11.62]	924	714	210
<b>Mean</b>	<b>46.51</b>	<b>32.67</b>	<b>260 / [8.78]</b>	<b>1,041</b>	<b>768</b>	<b>269</b>

아군의 전투피해가 71.3%나 더 많이 발생했다는 의미로 KCTC 전투 결과에 많은 영향을 끼친 것으로 확인할 수 있다.

전투의 3요소 측면에서 시간(점령시간)이 평균 31.15%로 가장 높은 전투효과를 발휘하였으며 공간(점령지역) 평균 27.95%, 전투력(전투피해) 평균 26.99% 순으로 나타났다. 점령지역 달성을 위한 시간이 약 4% 이상 상대적으로 높은 전투효과를 달성하였고, 점령지역의 넓이와 전투피해는 1% 이내 유사한 전투효과를 달성하였다. KCTC 무형전투력 전투효과 분석 중 공간, 시간, 전투력별 최대 편차는 공간(점령지역)이 31.1%로 가장 컸으며, 시간(점령시간)이 27.66%, 전투력(전투피해)이 13.05%로 나타났다. 이것은 무형전투력 구성요소 중, 공간과 관련된 훈련부대별 능력의 차이에 따른 결과로 볼 수 있다.

11회의 여단 훈련별 결과를 살펴보면, 무형전투력 전투효과(평균) 중 최고 38.10%이며, 최저는 17.86%로 여단의 무형전투력 전투효과 편차가 20.24%이다. 두 훈련에서 공간(점령지역)과 시간(점령시간)은 20% 이상 편차가 발생했으나 전투력(전투피해)은 1.98%로 상대적으로 편차가 작았다. 이것은 공간(점령지역)과 시간(점령시간)은 점령지역의 넓이에 따라 점령하는데 필요한 소요 시간의 차이가 생기기 때문에 상관관계가 높아 비슷한 수준의 편차가 발생한 것으로 분석된다. 반면 전투력(전투피해)은 비슷한 넓이의 작전지역과 동일한 훈련 진행 속에서 아군과 대항군의 전투 접촉이 유사하므로 상대적으로 편차가 작은 것으로 분석된다. 종합하면, 공간(점령지역), 시간(점령시

11) 작전지역 : 여단의 공격개시선부터 진출이 통제되는 통제선까지의 전체 넓이.

간), 전투력(전투피해) 전 분야의 무형전투력 전투효과가 평균 26~31%의 수준으로 100%의 전투 효과를 발휘하기 위해서 관련된 무형전투력 구성요소의 전투효과 발휘 수준을 약 70% 이상이 보 완되어야 할 것이다.

<Table 3> Analysis results of Intangible Combat Force in KCTC Combat Training

Training	KCTC combat effect			Combat simulation			Portion of intangible combat force in KCTC combat effect (%)			
	Area (km <sup>2</sup> )	Time (Minute)	Damage (# person)	Area (km <sup>2</sup> )	Time (km <sup>2</sup> )	Damage (# person)	Area	Time	Damage	Combat effect (mean)
1	8.17	790	1,325	36.45	219 (8.17)	416	22.41	27.72	31.40	<b>27.18</b>
2	8.79	861	1,030	26.87	265 (8.79)	297	32.72	30.78	28.78	<b>30.76</b>
3	13.05	831	1,083	32.76	348 (13.05)	214	39.84	41.86	22.54	<b>34.74</b>
4	4.21	930	1,251	34.91	143 (4.21)	326	12.06	15.39	26.12	<b>17.86</b>
5	6.87	590	821	33.92	182 (6.87)	288	20.26	30.85	34.99	<b>28.70</b>
6	5.12	882	1,070	27.56	174 (5.12)	292	18.58	19.74	23.89	<b>20.73</b>
7	7.09	930	775	34.85	241 (7.09)	209	20.35	25.92	27.10	<b>24.46</b>
8	9.50	780	1,072	47.67	191 (9.50)	288	19.95	24.54	26.88	<b>23.79</b>
9	10.78	875	940	25.29	375 (10.78)	236	42.65	42.86	25.12	<b>36.88</b>
10	11.38	870	848	32.12	348 (11.38)	186	35.44	39.98	21.94	<b>32.45</b>
11	11.62	885	750	26.95	381 (11.62)	210	43.16	43.05	28.10	<b>38.10</b>
<b>Mean</b>	8.78	838	996	32.67	<b>260 (8.17)</b>	269	<b>27.95</b>	<b>31.15</b>	<b>26.99</b>	<b>28.70</b>

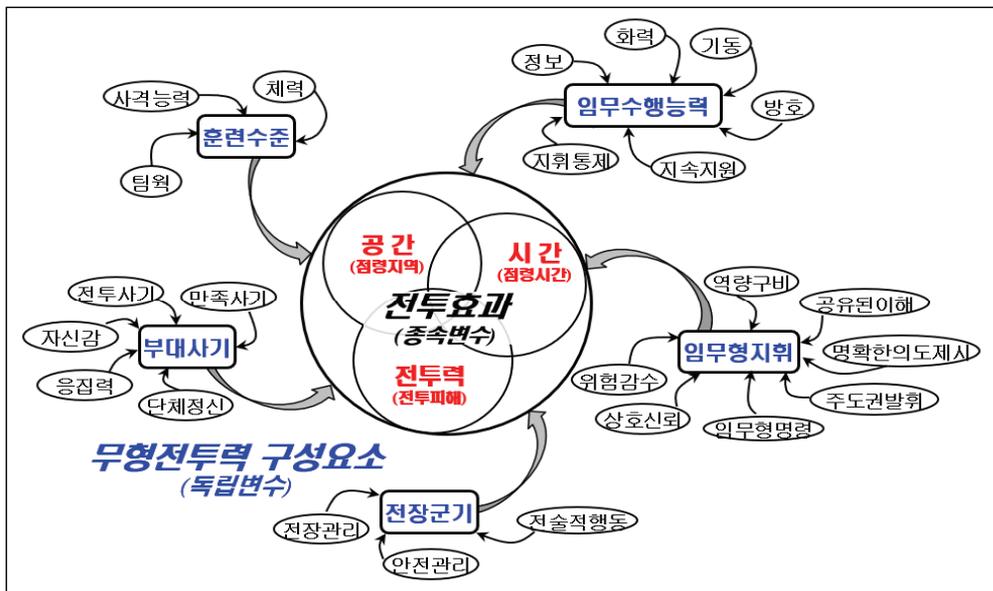
Note. Combat simulation: It assumed that the combat effect is equal to 100 percentage.

다만, 현재 KCTC 여단급 전투훈련에서 대부분의 부대가 작전목적과 최종상태 달성에 어려움을 겪고 있다. 이런 어려움 발생은 훈련 후에 매번 사후검토 내용을 제시하고 있으나 실제 무엇을 어떻게 보완해야 하는지 얼마만큼의 수준으로 보완이 필요한지 비교할 수 있는 근거 부족에서 기인 한다고 볼 수 있다. 게다가 이런 현장의 문제를 해결하기 위해 참고할 기초 연구가 여전히 부족한

실정이다. 이런 의미에서 본 연구를 통해 제시된 무형전투력 전투효과가 전투현장에서 발생하는 모든 전장마찰을 포함하거나 모든 전투효과라고 단언하기는 어렵다. 그러나 정확하지는 않지만 비슷한 수준으로 무형전투력의 전투효과 수준을 확인할 수 있다면 전장의 불확실성을 조금이라도 줄일 수 있을 것이다.

#### IV. 무형전투력 구성요소가 전투효과에 미친 영향

무형전투력이 전투현장에서 많은 영향을 미치고 있음을 전투효과 분석 결과로 알 수 있었다. 그러면 이러한 무형전투력은 무엇으로 구성되어 있는지, 구성요소 중 무엇이 전투효과에 가장 많은 영향을 미치는지 분석함으로써 무형전투력 향상을 위한 훈련의 소요와 훈련의 우선순위를 도출할 수 있다. 무형전투력 구성요소 정립은 무형전투력 영향 관련 선행연구를 바탕으로 교리, 전사, KCTC 훈련 사후검토 세 가지의 연구결과를 반영하여 대분류와 하위요소로 구분하였다. 이렇게 분류한 구성요소의 신뢰성을 높이기 위해 병과별 교관으로 구성된 전문가 토의를 통해 무형전투력 구성요소를 최종 정립하였다.



<Figure 5> Key elements of intangible combat force effect on combat effect

무형전투력 구성요소가 전투효과에 미치는 영향 분석은 통계분석 프로그램을 활용하여 도출하였다. 종속변수로 무형전투력 전투효과인 공간(점령지역), 시간(점령시간), 전투력(전투피해)의 평

균값을 설정하고, 무형전투력 구성요소를 독립변수로 지정하여 선형회귀모형을 분석하였으며, 이를 통해 전투효과에 가장 많은 영향을 준 무형전투력 구성요소를 특정하였다.

#### 4.1 무형전투력 구성요소 정립

무형전투력의 구성요소 정립을 위해 먼저 교리적 정의를 고찰해보면, 육군의 야전교범 기준-3-1 전술교범에는 “무형전투력의 요소는 전투원의 정신력, 사기, 군기, 교리, 훈련수준 등으로 전장에서 의지, 투지력과 같은 전투의지로 구체화 된다.”<sup>12)</sup> 라고 명시되어 있다. 육군 야전교범 1-1 군사용어에서 “전투력의 무형적 요소는 정신력과 사기, 군기, 교리, 훈련수준”<sup>13)</sup>으로 전술교범과 유사하게 정의하고 있다. 반면 합동참모본부 합동·연합작전 군사용어사전에는 “무형전투력은 리더십, 군기, 사기, 전투기술 등으로 구성되어있다.”<sup>14)</sup> 라고 정의하고 있어 육군교범과 합동교범에서 정의하는 무형전투력의 구성요소는 다소 차이가 있다.

무형전투력 연구자료에서 무형전투력의 구성요소는 대부분 육군의 군사교리에 반영된 정신력, 사기, 군기, 교리, 훈련수준을 적용하여 연구하였음을 확인하였다. 그 중 무형전투력이 전투에 미치는 영향에 관한 연구(Kim, 2019; Kim & Park, 2020)에서는 KCTC의 평가요소를 기준으로 ① 임무수행능력, ② 전장리더십, ③ 전장군기, ④ 훈련수준으로 분류하여 연구하였고 본 연구 역시 KCTC 훈련결과 및 평가결과를 적용하기에 참고하였다.

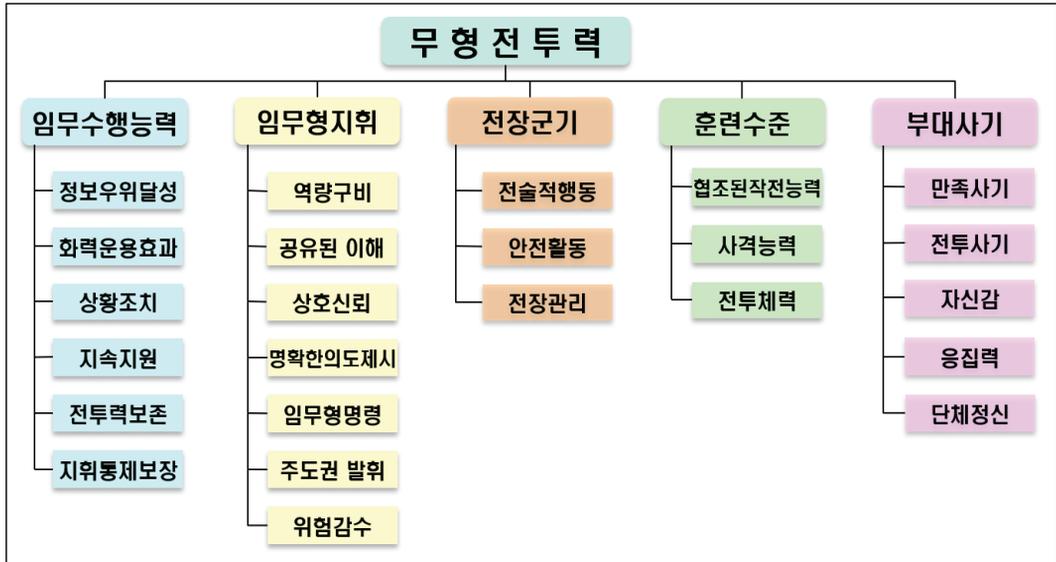
무형전투력 구성요소 정립의 신뢰성을 높이기 위해 선행연구를 바탕으로 육군 군사 분야 교관으로 구성된 전문가 토의를 진행하였다. 전문가 토의는 3차례의 연구 결과 토의로 진행되었는데 1차 토의는 무형전투력 구성요소 정립 방향을 설정하기 위해 교리 정의와 기존 구성요소에 대한 소개 및 의견 교환으로 진행되었고, 연구자가 정리하여 제시한 구성요소에 전사와 KCTC 사후검토 내용을 추가 반영하기로 하였다. 2차 토의는 무형전투력 구성요소의 대분류와 하위요소 보완을 위해 연구한 전사, 교리, KCTC 사후검토 중 무형전투력 요소에 반영될 전사 48개 요인, 교리 98개 요인, KCTC 사후검토 내용을 공통사항에 따라 분류하여 하위요소로 반영하였다. 이후 3차 토의를 통해 최종 무형전투력 구성요소를 확정하였다.

본 연구는 무형전투력 구성요소를 2단계로 분류하였다. 대분류는 ① 임무수행능력, ② 임무형지휘, ③ 전장군기, ④ 훈련수준, ⑤ 부대사기로 총 다섯 가지이며, 하위요소는 24개의 요소로 정립하였다(Figure 6).

12) 육군본부(2017), 야전교범 기준-3-1 「전술」. 1-5.

13) 육군본부(2017). 야전교범 1-1 「군사용어」. 147.

14) 합동참모본부(2021). 합동교범 10-2 「합동·연합작전 군사용어사전」. 278.



<Figure 6> A five-component conceptualization of Intangible Combat Force

#### 4.2 무형전투력 구성요소가 전투효과에 미친 영향 분석

무형전투력 구성요소가 전투효과에 미친 영향 분석은 무형전투력의 전투효과를 종속변수로, 각 구성요소의 평가 점수를 독립변수로 지정하여 선형회귀분석으로 도출하였다. 종속변수인 무형전투력의 전투효과는 공간(점령지역), 시간(점령시간), 전투력(전투피해)의 평균값을 적용하였으며 독립변수인 각 구성요소의 평가 점수는 KCTC 표준 평가체계를 적용한 11개 보병여단, 33개 보병대대, 132개 중대의 평가 결과를 적용하였다. KCTC 표준평가 결과 세부 항목들을 각 구성요소로 재분류하고 4점 측도의 표준점수를 적용하여 최종 점수를 반영하였다. 구성요소 중 부대사기는 KIDA<sup>15)</sup>에서 KCTC 훈련을 실시한 같은 해에 측정된 결과를 반영하였다.

##### 4.2.1 대분류 구성요소 분석 결과

무형전투력 대분류 구성요소인 임무수행능력, 임무형지휘, 전장군기, 훈련수준, 부대사기가 전투효과에 미친 영향 분석은 무형전투력의 전투효과인 공간(점령지역), 시간(점령시간), 전투력(전투피해)의 평균값을 종속변수로, 대분류 구성요소의 평가 점수를 독립변수로 지정하여 선형회귀분석으로 도출하였다. 분석결과 대분류 구성요소가 전투효과에 미친 영향은 임무수행능력 → 임무형지휘 → 훈련수준 → 전장군기 → 부대사기 순으로 많은 영향을 주었다.

15) 한국국방연구원(KIDA : Korea Institute for Defense Analyses). 안보환경, 군사전략·군사력 건설, 무기체계 획득, 인력·자원 관리 등 국방정책 전반에 관해 체계적으로 연구·분석함으로써 합리적인 국방정책 수립에 기여하고자 설립한 정부출연 연구기관(<https://www.kida.re.kr/index.do>).

<Table 4> The influencing relation between main components of intangible combat force and combat effect

Components	R <sup>2</sup>	Rank
Mission capability	29.31%	1
Mission-oriented command	26.73%	2
Military discipline in battlefield	18.22%	4
Level of training expected	25.64%	3
Morale of the unit	0.10%	5

Note. R<sup>2</sup>: coefficient of determination

정보, 기동, 화력, 지휘통제, 방호, 지속지원 여섯 가지 전투수행기능의 “임무수행능력”이 가장 많은 영향을 미친 구성요소로 분석되었다. 이는 제병협동작전을 시행하는 보병여단 전투단은 여섯 가지 전투수행기능을 예하 부대부터 상급 부대까지 제대별 수직적 노력과 참모 기능별 수평적 노력을 통합시키는 능력이 유·무형전투력 발휘에 있어 무엇보다 중요하다는 것을 의미한다. 근소한 차이로 “임무형지휘”가 두 번째로 높은 영향을 준 구성요소로 분석된 것은 불확실한 전장에서 수많은 전장마찰을 극복하고 부대를 이끌어 임무를 완수해야 하는 지휘자의 임무형지휘 능력이 임무수행능력 못지않게 중요하다는 것을 알 수 있다. KIDA(2018~2019)의 사기(士氣, morale) 측정 결과 보고서에 반영된 훈련부대별 “부대사기”는 전투효과에 미친 영향이 상대적으로 매우 낮은 것으로 분석되었는데 이는 KCTC 훈련 전·후 직접 조사한 결과가 아니므로 전투효과와 연관성이 낮은 것으로 해석된다.

다만, Table 4 분석결과의 신뢰도는 상관관계 분석을 통해 측정된 결과로 독립변수인 대분류 항목과 전투효과 값 간의 유의확률은 다음과 같다. 임무수행능력 0.019, 임무형지휘 0.025, 전장군기 0.050, 훈련수준 0.048, 부대사기 0.850 이다. 부대사기를 제외한 네 가지 항목은 95% 신뢰수준인 유의수준 0.05에서 통계적 유의함을 알 수 있었다. 그러나 부대사기는 전투훈련간 측정된 값이 아니라 KIDA에서 훈련이 있었던 해당 연도에 측정된 값을 적용함으로써 유의수준에서도 벗어났다.

#### 4.2.2 하위요소 분석 결과

무형전투력 구성요소의 하위요소는 임무수행능력의 정보우위달성 등 6가지, 임무형지휘의 역량 구비 등 7가지, 전장군기는 전술적행동 등 3가지, 훈련수준은 개인화기사격능력 등 3가지, 부대사기는 만족사기 등 5가지 등 총 24가지로 분류하였다. 하위요소 분석은 무형전투력 전투효과에 영향을 주는 다섯 가지 대분류 구성요소에 하위요소 중 어떠한 요소가 많은 영향을 미쳤는지 분석하였는데, 대분류 구성요소의 평가점수를 종속변수로 하위요소 평가 점수를 독립변수로 지정하고 선형회귀분석으로 도출하였다.

“임무수행능력” 하위요소 분석결과는 Table 5에서 제시된 것처럼 전투력보존(방호) → 지휘통제

→ 지속지원 → 상황조치(기동) → 화력운용효과달성(화력) → 정보우위달성(정보) 순으로 높게 나타났다. 전투력보존(방호)이 가장 높게 나타난 것은 후방지역으로 침투한 적 소부대에 대한 방호 활동이 저조한 부대가 지휘통제와 지속지원에 어려움에 직면한다. 적군은 아군지역의 정보획득을 원활하게 함으로써 상대적으로 아군의 공격 진출이 제한되고 전투피해가 많아 전투효과에 미친 영향이 높은 것으로 나타났다.

KCTC 전투훈련 간 전투력 변화 추이를 보면, 적 소부대가 아군지역 침투를 완료하고 본격적으로 작전 활동을 시작하면 아군 집결지에 화력을 유도하고, 아군 기동로에서 대전차공격으로 진출을 지연하며, 아군 지휘소를 습격해서 지휘통제를 마비시키는 등 적 소부대 활동 이후에 아군의 전투력이 급격하게 저하되고 있음을 KCTC 정형분석 모델로 확인하였다. 전문가들이 전투훈련 간 승패에 가장 영향을 주는 요소로 정보우위달성을 꼽고 있는데, 분석 결과는 11.88%로 가장 낮은 영향을 준 것으로 평가된 것이 특이하다. 이러한 현상은 정보우위달성이 중요하지 않은 것이 아니라 모든 부대가 정보우위달성이 미흡하여 훈련평가관의 요소평가 결과가 부대별 편차가 거의 없이 낮게 부여됨으로 전투효과에 미친 영향이 상대적으로 적었기 때문이다.

<Table 5> The influencing relation between mission capability of intangible combat force and combat effect

Sub elements	Relevant items	R <sup>2</sup>
Information superiority achievement	identification friend or foe, surveillance employment, etc.	11.88%
Effect of firepower application	firepower employment, operation cooperation, and management, etc.	13.87%
Measures to combat field situation (Quick reaction)	fighting power employment in combat or emergency situation, etc. by command post	16.87%
Follow-up logistical support	suppliance, replenishment, and battlefield circulation control to sustain firepower, etc.	17.47%
Preservation of fighting power (Protection)	assembly area protection, prevention and destruction of enemy infiltration, etc.	21.76%
Command and control	correspondence with commanding communication, main and alternate post of tactical command employment, etc.	18.16%

“임무형지휘” 하위요소 분석결과는 Table 6에서 제시된 것처럼 공유된 이해 → 역량구비 → 상호신뢰 → 명확한 의도 제시 → 주도권 발휘 → 위험감수 → 임무형명령 순으로 높게 나타났다. 공유된 이해 요소가 가장 많은 영향을 미친 것으로 분석된 것은 현재 임무를 수행하는 여단 전투원의 90% 이상인 MZ세대가 전투현장의 불확실성 속에서 작전계획, 피·아 상태, 작전의 목적과 최종상태 등 전장상황의 ‘공유된 이해’를 중요하게 평가했기 때문이다. MZ세대는 자신이 지향하는 가치관이 뚜렷하며 개인의 가치관에 따른 행동을 실천하는데 적극적인 특징(Oh, H. A., 2022)을 갖고 있어 자신이 수행해야 할 과업의 이유와 배경을 중요시하여 나타난 결과로 볼 수 있다.

<Table 6> The influencing relation between mission-oriented command of intangible combat force and combat effect

Sub elements	R <sup>2</sup>
Requirement of mission capability	14.34%
Shared understanding	21.17%
Mutual trust	14.14%
Presenting definite intention	13.95%
Mission-oriented order	11.37%
Taking the initiative	12.46%
Risk taking	12.46%

세 번째 “전장군기” 하위요소 분석결과는 Table 7에서 제시된 것처럼 전술적 행동 → 안전활동 → 전장관리 순으로 나타났으나 비교적 고르게 평가되었다. 즉, 전투현장에서 인원과 장비의 위장, 피아식별, 이동통제 등 전술적행동을 엄격하게 유지하는 것이 전투피해를 최소화하는 중요한 요소임을 확인했다. 이는 KCTC 훈련 특성상 비전투손실을 최소화하여 훈련을 진행해야 하는 이유로 상대적으로 안전활동이나 전장관리도 중요하게 평가되었다고 볼 수 있다. 그러나 실제 전장 사례를 살펴보면, 비전투손실로 인한 피해(예 : 화재 · 폭발 · 추락 등의 안전사고)로 아군의 전투력과 사기를 저하하는 경우가 빈번하게 발생하고 있다(e. g., Han et al., 2020). 일례로 이라크 전쟁을 연구한 브루킹스 연구소의 2010년 보고자료<sup>16)</sup>에 의하면, 주요 작전이 시행된 2003년 3월~4월까지 미군의 전체 사망자 중 안전사고에 의한 비전투손실 사망자 수가 약 20%나 발생하였다. 그리고 1·2차 세계대전 간 전장관리 분야인 위생관리 미흡으로 각종 전염병이 발생하였으며 전염병에 의한 비전투손실 사상자가 전체 사상자의 약 33%<sup>17)</sup>였다(e.g., Haller, 2011). 실제 전장에서도 안전활동과 전장관리 역시 중요한 요소로 판단할 수 있다.

<Table 7> The influencing relation between military discipline in battlefield and combat effect

Sub elements	R <sup>2</sup>
Tactical action	39.31%
Safety activity	36.73%
Battlefield management	24.22%

16) 육군 교육사령부. 자료실. 「BROOKINGS. Iraq Index」. CAUSE OF DEATH FOR US TROOPS. September. 2010.

17) 국민건강보험 블로그(2022). 건강한 의식주. 역사적 전쟁과 함께 한 전염병, 감염병. (<https://m.blog.naver.com/nhicblog>).

네 번째 “훈련수준” 하위요소는 KCTC 훈련참가 부대가 훈련 참가 전 자체 평가한 개인화기사격, 체력검정 결과와 KCTC 훈련 간 지휘소와 전투현장에서 제병협동부대의 협조된작전능력(팀웍) 평가결과를 적용하였다. “훈련수준” 하위요소 분석결과는 Table 8에서 제시된 것처럼 개인화기 사격능력 → 협조된작전능력(팀웍) → 체력 순으로 전투효과에 미친 영향이 높은 것으로 나타났다. 개인화기 사격능력이 높은 부대가 전투효과 중 전투피해 측면에서 더 높은 효과를 발휘하였고, 협조된작전능력(팀웍)은 제병협동작전부대인 장애물개척부대 운용간 평가된 결과가 많은 부분 반영되었다. KCTC 전투훈련 공격작전 시 장애물개척의 어려움으로 전투에 지대한 영향을 준 훈련은 총 11번의 훈련 중 8회의 훈련에서 발생하였다. 전투에서 승리하기 위해서는 전투원 개개인이 갖추어야 할 가장 기본적인 전투역량인 개인화기 사격술(Oh & Kim, 2022)과 전투체력을 포괄하는 훈련수준 유지가 필수적인 요소이다.

<Table 8> The influencing relation between level of training expected and combat effect

Sub elements	R <sup>2</sup>
Personalized fire capability	45.53%
Physical strength of combat	26.24%
Co-operation ability (teamwork)	28.23%

끝으로 “부대사기”의 하위요소 분석결과는 응집력 → 단체정신 → 전투사기 → 만족사기 → 자신감 순으로 분석되었다(Table 9). 특히, 팀 응집력은 불확실하고 예측하기 힘든 환경에서 집단 자부심이나 과업몰입을 유도하여 구성원의 사회적 결속을 높일 수 있으므로 집단의 사기(morale)를 결정하는 결정 요인이라고 볼 수 있다(Kim, Ryu, & Kim, 2014). 즉, 부대사기가 전투효과에 미치는 영향으로 응집력과 단체정신이 가장 높은 영향을 주었다는 것은 전투에 있어서 부대 차원의 단결력이 우선되어야 한다는 것을 의미하고 있으며, 전투사기 등 개인의 자신감이 중요하다는 것을 확인할 수 있다.

<Table 9> The influencing relation between morale of the unit and combat effect

Sub elements	R <sup>2</sup>
Satisfied morale	18.33%
Combat morale	19.08%
Self-confidence	17.58%
Team cohesion	24.15%
Group spirit	20.86%

이상과 같이 무형전투력의 구성요소가 전투현장에서 공간(점령지역), 시간(점령시간), 전투력(전투피해)의 전투효과에 미치는 영향은 Table 10과 같다. 대분류에서는 “임무수행능력”이 가장 많은

영향을 미쳤다. 이것은 제병협동작전이 기본이며 제한된 연합 및 합동작전을 시행하는 보병여단 전투단은 정보, 기동, 화력, 방호, 지휘통제, 지속지원의 전투수행기능별 임무수행능력이 가장 중요하였음을 알 수 있었다. 하위요소의 분석결과로 “임무수행능력”의 하위요소는 “전투력보존(방호)”이 가장 많은 영향을 주었는데 적 소부대의 기습과 화력유도에 의한 피해로 여단이 원하는 작전을 할 수 없게 되어 많은 영향을 미쳤다. “임무형지휘” 하위요소는 “공유된 이해”가 가장 많은 영향을 주었는데 MZ세대 장병은 전투현장의 불확실성 속에서 전장상황의 공유된 이해 없이 작전을 진행하는데 어려움을 겪었던 것으로 분석된다. “전장군기” 하위요소는 “전술적행동”이 가장 많은 영향을 주었다. 전투현장에서 위장, 피아식별, 이동통제 등 전술적행동을 엄격하게 유지하는 것이 전투피해를 최소화하는 중요한 요소임을 확인했다. “훈련수준” 하위요소는 “개인화기사격능력”이 우수한 부대가 전투력(전투피해)의 전투효과도 높았다. 개인전투의 승리가 소부대와 대부대의 승리에 이어짐은 필연적이다. 따라서 전투에서 승리하기 위해서는 개인의 훈련수준 유지가 중요함을 확인하였다. “부대사기” 하위요소는 “응집력”이 가장 많은 영향을 주었는데 이것은 전투에서 부대 차원의 단결력이 우선되어야 온전한 전투력을 발휘할 수 있다고 분석된다.

<Table 10> Summary results of the influence of intangible combat force on combat effect

Component	R <sup>2</sup>	Sub elements	R <sup>2</sup>
Mission capability	29.31%	Information superiority achievement	11.88%
		Effect of firepower application	13.87%
		Measures to combat field situation (Quick reaction)	16.87%
		Follow-up logistical support	17.47%
		Preservation of fighting power (Protection)	21.76%
		Command and control	18.16%
Mission-oriented command	26.73%	Requirement of mission capability	14.34%
		Shared understanding	21.17%
		Mutual trust	14.14%
		Presenting definite intention	13.95%
		Mission-oriented order	11.37%
		Taking the initiative	12.46%
		Risk taking	12.46%
Military discipline in battlefield	18.22%	Tactical action	39.31%
		Safety activity	36.73%
		Battlefield management	24.22%
Level of training expected	25.64%	Personalized fire capability	45.53%
		Physical strength of combat	26.24%
		Co-operation ability (teamwork)	28.23%

Component	R <sup>2</sup>	Sub elements	R <sup>2</sup>
Morale of the unit	0.10%	Satisfied morale	18.33%
		Combat morale	19.08%
		Self-confidence	17.58%
		Team cohesion	24.15%
		Group spirit	20.86%

이와 같은 결과는 KCTC 전투훈련 간 발생되고 있는 현상과 평가결과 분석이므로 실제 전투와는 다를 수 있다. 그러나 실제 전투를 할 수 없는 환경에서 전투와 가장 유사한 상황을 조성하여 실시한 전투결과와 평가결과인 만큼 우리에게 주는 시사점은 크다. 그리고 무형전투력 향상을 위한 교육훈련 소요와 우선순위를 결정하는데 중요한 참고자료가 될 것이다.

## V. 결론 및 논의

본 연구의 분석결과, 무형전투력이 전투현장에서 발휘된 100% 전투효과라고 가정한 전투 시뮬레이션 결과를 기준으로 KCTC 전투훈련 결과를 비교 분석하면, KCTC 전투훈련에 참여한 부대들의 무형전투력 전투효과는 평균 28.7% 수준으로 71.3%의 전투효과를 발휘하지 못하였다. 이것은 점령해야 하는 공간을 71.3%나 차지하지 못했고, 달성해야 하는 시간이 71.3%나 더 소요되었으며, 아군의 전투피해가 71.3%나 더 많이 발생했다는 의미로 무형전투력의 수준이 KCTC 전투 결과에 미치는 영향이 크다는 것을 나타낸다. 이렇게 분석된 전투효과를 종속변수, 무형전투력 구성요소의 평가 점수를 독립변수로 지정하여 선형회귀분석으로 구성요소의 중요도를 도출하였다. 대분류에서는 “임무수행능력”이 가장 많은 영향을 미쳤으며, 하위요소 중에서는 전투력보존(방호), 공유된 이해, 전술적행동, 개인화기사격능력, 응집력이 많은 영향을 준 것으로 분석되었다. 본 연구에서 분석한 무형전투력 전투효과와 구성요소의 중요도는 11개 여단의 평균값이며 부대별 분석결과를 도출한다면 해당 부대에 필요한 교육훈련 소요와 우선순위로 반영할 수 있을 것이다.

최근 발생한 러시아의 우크라이나 침공 전쟁은 유형전투력 측면에서 군사력 우위에 있는 러시아의 일방적인 승리로 속전속결(速戰速決)될 것으로 예측되었다. 그러나 전쟁은 기약 없는 장기전으로 접어들었다. 러시아가 자랑하던 기갑 및 기계화부대가 우크라이나 병사들의 대전차공격으로 속절없이 파괴되었고, 4세대 공격헬기가 우크라이나 병사의 대공무기에 추락하는 영상을 쉽게 뉴스로 접할 수 있다. 무엇보다 우크라이나 라스푸티차<sup>18)</sup>에 갇힌 러시아 병사들의 도주가 속출하는 가운데 결사 항전을 외치는 우크라이나 군인들의 결의에 찬 외침은 이 전쟁의 판도를 바꾸고 있다

18) 라스푸티차(러시아어 : **распу́тца**, 영어 : **rasputitsa**)는 비나 눈의 융해로 진흙이 생겨 겨울이 되기 전 비포장도로에서 해빙기 여행을 하기가 어려워지는데, 이렇게 1년에 두 번, 봄과 가을에 볼 수 있는 현상의 러시아어 용어

(e.g., Dalsjö, Jonsson, & Norberg, 2022). 이처럼 드러난 유형전투력 만으로 적과 아군의 우열을 판단하거나 지휘관의 직관으로 판단한 무형전투력을 유형전투력에 더하여 통합된 전투력이라 여기고 전투에 임한다면 전승을 보장받기 힘들 것이다

본 연구에서 제시한 KCTC 전투훈련과 전투 시뮬레이션 분석을 통한 무형전투력의 전투효과는 실제 전투에서 무형전투력의 전투효과와 다를 수 있어 부대의 무형전투력 수준과 전투효과를 정확한 수치로 도출하는 것이 어렵다(Hill & Miller, 2017). 이는 세계 최강의 군대를 운영하는 미국도 아직 개척하지 못한 어려운 연구분야이다. 그러나 전투에 투입되기 전 정확하지는 않지만 비슷한 수준으로 우리의 무형전투력의 수준과 전투효과를 알 수 있다면 전장의 불확실성을 조금이라도 줄일 수 있을 것이다. 美 육군 변혁을 성공으로 이끈 지도자의 생생한 경험과 통찰을 소개한 전쟁과 경영<sup>19)</sup>에서 “美 육군의 미래는 멋진 구호나 완벽한 계획 등 겉모습의 희망으로 창조되는 것이 아니라 적극적인 행동으로 창조된다.”며 “Hope is not a method.”(희망은 방법이 아니다)라고 강조하고 있다. 결국, 우크라이나와 러시아 전쟁에서 보듯이 양적으로 우월하게 건설한 유형전투력이 반드시 우수한 전투효과를 발휘하는 충분조건이 아니며 무형전투력이 필수조건이 수반되어야 온전한 전투효과 달성이 가능할 것이다. 이런 점에서 우리 군도 매년 많은 국방비 예산투자를 유형전투력 건설에 사용하면서 표면적인 무기의 수·성능, 병력 수만으로 전쟁 여지 가능한 수준의 전투력이 건설되었다고 판단하는 성급한 일반화를 지양해야 할 것이다. 결국 야전부대가 보유한 유·무형의 전투력으로 전투현장에서 온전한 전투효과를 발휘하기 위해서는 균형된 유·무형전투력 건설의 지혜가 필요한 시점이다.

### Acknowledgements

We would like to thank Editage ([www.editage.co.kr](http://www.editage.co.kr)) for English language editing.

### Declaration of Conflicting Interests

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

### Author contributions

Conceptualization: KJ and JS; Resources and Data curation: KJ and JS; Investigation: KJ and JS; Methodology: KG and JS; Writing (Original Draft): KJ and JS; Writing (Review and Editing): KJ; Project administration and Supervision: KJ and JS

---

19) 고든설리반, 마이클하프(2019). 전쟁과 경영. 지식노마드.

## Reference

- Bae, S. H., Ku, X. Y., Park, C. B., & Kim, J. S. (2020). A Latent Topic Modeling approach for Subject Summarization of Research on the Military Art and Science in South Korea. *Korean Journal of Military Art and Science*, 76(2), 181–216. <https://doi.org/10.31066/kjmas.2020.76.2.008>
- Dalsjö, R., Jonsson, M., & Norberg, J. (2022). A Brutal Examination: Russian Military Capability in Light of the Ukraine War. *Survival*, 64(3), 7–28. <https://doi.org/10.1080/00396338.2022.2078044>
- Han, J. W., Shin, S. M., Baek, E. S., Kim, B. J., & Park, K. S. (2020). A Study on Introducing Safety & Health Management System to the Navy Force to Prevent the Losses by Non-combat Accidents. *Korean Journal of Hazardous Materials*, 8(1), 86–91. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002605073>
- Hill, R. R., & Miller, J. O. (2017, December). *A history of United States military simulation*. In 2017 Winter Simulation Conference (WSC) (pp. 346–364). IEEE. <https://doi.org/10.1109/WSC.2017.8247799>
- Kim, J. S., Ryu, Y. J., & Kim, J. S. (2014). Mediating Effects of Team Cohesion on the Relationship between Emotional Leadership and Organizational Commitment: A Case of IT Service Firm. *Journal of Korea Service Management Society*, 15(5), 131–169. <https://doi.org/10.15706/jksms.2014.15.5.006>
- Kim, Y. K. (2016). *A Methodology to analyze the Effects of Self-efficacy formed through the Digital Game experiences on improvement of the Military Morale Combat Power*. [Doctoral dissertation, Kwangwoon University].
- Kim, Y. K., Jung, H. W. (2014). The effects of digital game experiences on improvement of the military fighting strength. *Journal of The Korean Society for Computer Game*, 27(3), 89–99. <https://doi.org/10.22819/kscg.2014.27.3.011>
- Kim, Y. S. (2019). *The Study on the Effects of Intangible Combat Power on Battle: The Degree of Importance of Intangible Combat Power Components based on Empirical Data*. [Doctoral dissertation, Kwangwoon University].
- Kim, Y., & Park, J. (2020). The Study on the Recognition of Important Degree by Intangible Combat Power Components. *Journal of Advances in Military Studies*, 3(1), 75–92.

<https://doi.org/10.37944/jams.v3i1.68>

- Lee, S. H. (2020). The effect of the quality of the military's feeding system on meal service satisfaction and intangible combat power: Focusing on soldiers' behavioral intangible combat power. *Journal of Advances in Military Studies*, 3(3), 69-89. <https://doi.org/10.37944/jams.v3i3.81>
- Lee, S. H. (2021). A study on three presentation of philosophy and application of military education and training in Taekwondo. *Korean Journal of Military Art and Science*, 77(1), 343-365. <https://doi.org/10.31066/kjmas.2021.77.1.013>
- Lim, J. W., Choi, B. W., & Yim, D. S. (2021). A Study on the Methodology for Combat Experimental Testing of Future Infantry Units using Simulation. *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 22(3), 429-438. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.3.429>
- Oh, H. A. (2022). Military-oriented Education method for mental health care in wartime and normal time. *Journal of Spiritual & Mental Force Enhancement*, 68, 257-305. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002810786>
- Oh, J. G., & Kim, J. H. (2022). Military application study of BCI technology using brain waves in Republic of Korea Army: Focusing on personal firearms. *Journal of Advances in Military Studies*, 5(1), 35-48. <https://doi.org/10.37944/jams.v5i1.115>
- Won, K. C., Kim, Y. P., Kim, M. S., Ha, T. G., Lee, Y. Y., & Lee, H. J. (2021). Future and development direction (21-35) of M&S for building up to the hyper-army in Republic of Korea Army: Focusing on fostering high-tech armed forces. *Journal of Advances in Military Studies*, 4(2), 37-58. <https://doi.org/10.37944/jams.v4i2.113>

원 고 접 수 일 2022년 06월 22일

원 고 수 정 일 2022년 08월 23일

게 재 확 정 일 2022년 08월 26일

## 무형전투력의 전투효과와 구성요소에 관한 연구: KCTC 전투훈련 및 전투 시뮬레이션 데이터 분석 중심으로

김장렬\* · 정석재\*\*

### 국문초록

본 연구는 무형전투력이 전투현장에서 발휘하는 전투효과를 수치로 도출하고, 무형전투력의 구성요소가 도출된 전투효과에 미치는 중요도를 확인하는데 목적을 두고 있다. 매년 국방비 지출의 절반 가까이 유형전투력 건설을 위한 방위력 개선비로 사용하고 있으나 무형전투력건설을 위한 지출은 미미한 수준이다. 무형전투력 건설에 소극적인 이유는 유형전투력은 국방비 지출에 따른 증감을 수치로 확인할 수 있지만 무형전투력의 증감은 확인할 수 없기 때문이다. 이러한 유·무형전투력 건설의 불균형은 실제 전장에서 전투력의 통합된 발휘가 반감될 우려가 매우 높다. 그러므로 균형된 전투력 건설을 위해서 무형전투력이 전투에서 어떠한 효과를 발휘하는지 전투효과를 수치화 도출하여 중요성을 확인하는 연구가 절실하다. 본 연구에서 무형전투력의 전투효과는 전투의 3요소인 공간, 시간, 전투력 측면에서 어떠한 효과를 발휘하는지 분석하였는데, KCTC 전투훈련과 동일한 조건을 적용한 컴퓨터 시뮬레이션(비전21)의 전투결과 차이가 무형전투력의 차이로 가정하고 비교하여 수치로 도출하였다. 분석결과 KCTC 전투현장에서 발휘된 무형전투력의 전투효과가 28.7% 수준으로 71.3%의 전투효과를 발휘하지 못함으로써 전투에 지대한 영향을 주고 있음을 확인하였다. 이렇게 도출된 무형전투력의 전투효과에 영향을 주는 무형전투력 구성요소를 선형회귀분석을 적용한 통계분석 프로그램으로 중요도를 분석하였다. 분석결과 구성요소의 중요도에 따른 보완 소요와 순위를 통하여 향후 교육훈련 소요와 우선순위를 확인할 수 있었다.

**주제어** : 무형전투력, 전투효과, 전투 시뮬레이션, 선형회귀분석

\* (제1저자) 광운대학교 방위사업학과, 박사과정(육군 KCTC, 중령), ljin1206@hanmail.net, <https://orcid.org/0000-0002-2878-1377>

\*\* (교신저자) 광운대학교 경영학부, 교수, sjeong@kw.ac.kr, <https://orcid.org/0000-0001-8094-4674>