

전술적 고려요소 (METT+TC)의 세분화 및 우선순위 결정에 관한 연구

한승조*, 박준형**
국방과학연구소*, 육군**

A Study on Segmentation and Priority of Tactical Considerations (METT+TC)

Seung-Jo Han*, Joon-Hyoung Park**
Agency for Defense Development*, Republic of Korea Army**

요 약 본 논문의 목적은 델파이 (Delphi) 기법과 분석적계층과정 (AHP; Analytic Hierarchy Process)를 통해서 전술적 고려요소인 METT+TC (임무, 적, 지형 및 기상, 가용부대, 가용시간, 민간요소)를 세분화하고 우선순위를 정하는 것이다. 군의 작적수행과정상의 의사결정과정에서 전술적 고려요소는 매우 중요한 요소로 작용하지만, 6개 요소의 세분화 및 우선순위 결정에 관한 연구는 그동안 충분히 수행되지 않았다. 델파이와 분석적계층과정은 군사 전문가들의 인터뷰와 설문지 작성을 통해 이루어졌으며, 최초 6개의 전술적 고려요소는 델파이 분석을 통해 34개의 하위요소로 세분화되었고, 분석적계층과정을 통해 6개의 고려요소와 34개의 하위요소는 우선순위가 정량적으로 공격과 방어 국면을 구분하여 제시되었다. 본 연구결과는 군의 ATCIS와 같은 의사결정지원시스템상의 DB로 활용되고, 이를 활용할 수 있는 의사결정 애플리케이션이 도입된다면, 효과적이고 빠른 의사결정에 도움이 될 것으로 기대된다.

주제어 : 분석적계층과정, 의사결정, 델파이, METT+TC, 전술적 고려요소

Abstract The objective of this study is to subdivide the tactical considerations (METT+TC; Mission, Enemy, Terrain & Weather, Troops available, Time available, Civil considerations) through Delphi method and prioritize those via AHP (Analytic Hierarchy Process). Though it has been taken for granted that the tactical considerations were inevitable for decision making relating to military operations, their segmentation and priority have not been studied sufficiently in military. The data for Delphi method and AHP were based on interview with military experts and questionnaires answered by those. Six tactical considerations were segmented into 34 sub-considerations by Delphi, and Six tactical considerations and 34 sub-ones were prioritized through AHP in attack and defense aspects. If the research results will be embedded into database of automatic command and control system (e.g. ACTIS; Army Tactical Command Information System), effective decision-making process will get easier and faster.

Key Words : AHP, Decision-making, Delphi, METT+TC, Tactical Considerations

Received 25 August 2016, Revised 26 September 2016
Accepted 20 October 2016, Published 28 October 2016
Corresponding Author: Han, Seung Jo
(Agency for Defense Development)
Email: seungjo1651@add.re.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

전술적 고려요소 (METT+TC)는 전술제대 지휘관 및 참모가 작전을 수행하는 과정에서 의사결정의 기준을 제공하는 필수요소로, 임무 (Mission), 적 (Enemy), 지형 및 기상 (Terrain and Weather), 가용부대 (Troops and Support available), 가용시간 (Time available), 민간요소 (Civil considerations)로 구성된다[1]. 이러한 전술적 고려요소는 아군 방어 시 적군의 주요 전력 투입방향 선정, 아군 공격 시 적군의 취약한 지역/부대를 판단하는데 주로 사용되며, 이밖에도 아군의 주요 기동로 선정, 주요 방책 결정 등 대부분의 군 의사결정에서 중요한 판단기준으로 여겨지고 있다.

<Table 1> METT + TC [2,3,4]

| METT+TC | Explanation |
|-------------------------------------|--|
| Mission | A planned operation within a specified period of time and with specific objectives |
| Enemy | An assessment of strength and weakness, weapons, composition, reinforcement potential, location, etc. |
| Terrain & Weather | <ul style="list-style-type: none"> Information on terrain including the location and properties of natural and artificial features All aspects of current and projected weather & atmospheric conditions |
| Troops and support available | The equipment and weapons available, maintenance requirements and fuel supplies as well as intelligence and surveillance assets |
| Time available | <ul style="list-style-type: none"> The time available for any military operation Representing the temporal relations with events and actions in the battle space |
| Civil considerations | The influence of manmade infrastructure, civilian institutions, and attitudes and activities of the civilian leaders, populations, and organizations |

지휘관 및 참모조직을 갖춘 제대에서는 부대지휘절차를 통해 훈련이나 전시에도 부대운용을 결정짓는다. 부대지휘절차는 임무를 효과적으로 수행하기 위해 계획을 수립하고, 작전을 준비하며, 작전을 실시하는 일련의 논리적이고 체계적인 과정이며, 작전을 준비하고 수행하는 것은 주로 예하 부대에서 수행하기 때문에 해부대에서는 계획수립 단계가 가장 핵심인 부분이다. 계획수립 단계에서는 여러 방책 (COA: Course of Action)이 제시되는데, 이러한 제시된 방책을 평가하는 기준이 바로 METT+TC라고 볼 수 있다.

Brian Ulicny et al. (2007)은 미군 관점에서 전술적 고

려요소의 세부항목에 대한 염출은 이루어졌으나, 각 고려요소에 대한 가중치에 대한 연구는 이루어지지 않았다 [2]. 하지만 한국의 전술적 고려요소의 개념이 미군으로부터 도입된 것이기 때문에 델파이 기법 적용 시 활용될 여지는 충분하다. 이영균 (2009)은 지상작전을 수립할 경우 전술적 고려요소를 이용한 AHP 모델을 구축하는 모습을 보인바 있으나, 세부항목을 고려하지 않았고 Fuzzy Logic을 이용하여 AHP와 접목을 시도한바 있다[3]. 박한용 (2012)은 연대급 이하의 전술적 제대에서 전술적 고려요소와 SWOT 분석을 결합하는 방안을 제시한 바 있으나, 세부요소 및 가중치 연구는 이루어지지 않았다[4]. 한승조 (2012)는 전문가 시스템 (Expert System)을 이용하여 상위 6개 항목의 가중치를 구할 수 있는 방안을 제시하였으나, 세부항목이 구체화될 수 있는 방안은 연구되지 않았다[5]. 모든 군사작전의 의사결정과정에서 사용되는 전술적 고려요소는 그 중요도에 비해 연구가 위에서와 같이 미흡한 부분이 많이 존재한다. 즉, 공격과 방어 작전간 6개의 고려요소는 의사결정과정에서 그 가중치가 각기 다르게 적용되어야 하지만, 동일하게 적용되어 사용되고 있고, 각 요소 내에서 세부요소가 무엇인지에 과학적인 고찰이 지금까지 없었다.

군사 작전에서 지휘관 및 참모의 군사적 지식·경험·직관이 중요하지만, ICT기술이 발전하고 군에도 도입됨에 따라 의사결정을 과학적으로 지원하는 시스템을 합리적으로 이용하여야 하며, 이를 위해서는 전술적 고려요소의 수치적인 연구가 필요한 실정이다.

본 연구에서는 전술적 고려요소의 세부요소를 델파이 기법으로 염출하고, 6개의 상위 요소와 각 상위 요소의 하위요소 간 우선순위를 AHP를 통해 정량화하고자 하였다. 따라서 본 연구는 세부항목 염출 및 6개 항목과 세부항목의 가중치를 과학적으로 도출하고, 의사결정지원 시스템 (Decision-making Support System)의 DB로 이용될 수 있다는 점에서 기존 연구들과 차이 (Research Gap)가 있다.

2. 분석기법 선행연구

2.1 델파이 기법

델파이 기법 (Delphi Method)은 피드백이 제공되는

수차례의 설문조사를 통해 전문가들의 합의를 이루는데 유용한 의사결정 수단으로 집단이 전체적인 관점에서 복잡한 문제에 효율적으로 대응하기 위한 기법이다[6,7].

일반적으로 델파이 기법의 적용은 2~3단계를 거치며 최초 단계에서는 비구조화된 설문지를 통해 전문가들의 자유로운 의견을 개진하도록 하며, 2차 이상부터는 1차 설문결과를 기초로 구조화된 설문지를 통해 답변 또한 정량화가 가능한 5 혹은 7점 리커트 (Likert) 척도로 답변을 얻고 이를 분석한다. 정량화된 측정값들은 수렴도 (Degree of Convergence; DoCVG)와 합의도 (Degree of Concensus; DoCCS)를 통해 응답결과와 수렴 및 합의 정도를 판단한다. 이외에도 응답결과와 타당도 (Validity)를 측정하기 위해 CVR (Content Validity Ratio)를 이용한다[8]. 수렴도가 작을수록 의견이 수렴되고 있으며, 합의도가 1에 가까울수록 높은 합의가 나타난다고 판단한다. 단, 각 델파이 기법적용간 수렴도 및 합의도의 절대치를 기준으로 판단을 하지 않고, 델파이 기법이 진행될수록 변화해 가는 수준으로 판단되어야 한다 (수렴도는 작아지고, 합의도는 높아지는 경향). 또한, 응답자가 20명의 경우 0.4~0.5이상의 CVR이 요구된다[9].

2.2 분석적계층과정

분석적계층과정 (AHP, Analytic Hierarchy Process)은 의사결정을 위해 복잡하고 비구조적인 문제를 대상으로 평가기준 (Criteria)이나 하부구조를 계층적으로 구성하고, 이를 기초로 여러 대안 (Alternative)을 상위 기준이나 구조에 따라 상대적인 중요도를 1:1 쌍대비교 (Pairwise Comparison)를 수행한 다음, 이를 가공하여 최종적인 대안의 중요도를 도출해 내는 과학적인 분석 기법이다[10].

상위 계층의 평가기준을 기준으로 하위 계층의 기준 혹은 세부요소가 N개가 있다면, 쌍대비교행렬 $A = (a_{ij})$ ($i, j = 1, 2, 3, \dots, N$) 과 같이 $N \times N$ 행렬이 구성된다. a_{ij} 는 구성요소 i에 대한 j의 상대적인 중요도를 나타내며 a_{ij} 를 부여하는 기준은 i가 j보다 조금 중요하면 3, 많이 중요하면 5, 절대적으로 중요하면 9를 부여하고, 동일하면 1을 부여한다. 또한 $1/a_{ij}$ 은 i가 j보다 덜 중요할 경우에 부여할 수 있다[11]. 구해진 쌍대비교행렬은 각 열 (Column)의 평균으로 해당열의 값을 나누고, 정규화시킨 (Normalized) 후 각 행 (Row)의 평균이 각 구성요소의

최종적인 가중치가 된다.

다수의 의사결정자에 의해 산출된 쌍대비교행렬은 각 요소를 가중 혹은 기하 평균한 하나의 행렬을 구성한 후, 가중치를 구해나간다. 델파이 기법과 마찬가지로 응답의 일관성을 측정할 수 있는 지수가 일관성 비율 (Consistency Ratio)로 일반적으로 0.1이하일 경우 쌍대평가에서 일관성이 있다고 판단한다.

3. 델파이 기법을 통한 세부요소 연구

3.1 전문가 선정 및 1차 델파이 결과

델파이 기법은 1, 2, 3차를 통해 적용되었으며, 이를 위해 전문가 집단은 육군에서 10년 이상 경험이 있는 영관급 장교를 대상으로 구성되었다. 전문가 집단의 다양성을 위해 정책부서, 학교기관, 야전부대에 보직을 두고 있는 장교 (보병, 포병, 기갑, 공병, 통신, 정보 등 전투병과 위주로 선정)를 선발하였으며, 군 인트라넷 메일을 통해 동의를 구하고 3차에 걸쳐 델파이 기법을 적용한 설문이 진행되었다. <Table 2>는 전문가 집단의 특성을 정리한 것이며, 응답인원은 전문가에 의해 설문지에 응답을 수행한 인원만 포함시켰다 (응답률 : 1차 64%, 2차 74%, 3차 80%).

<Table 2> Subject Characteristics for Delphi Method

| Subject Characteristics | | 1st | 2nd | 3rd |
|----------------------------|----------------|-----|-----|-----|
| Military Experience (Year) | 10 ≤ Year < 15 | 8 | 9 | 9 |
| | 15 ≤ Year < 20 | 14 | 17 | 18 |
| | 20 ≤ Year | 10 | 11 | 13 |
| | Total | 32 | 37 | 40 |
| Military Rank | Maj. | 15 | 16 | 16 |
| | Lt. Col. | 12 | 15 | 17 |
| | Col. | 5 | 6 | 7 |
| | Total | 32 | 37 | 40 |

1차 델파이는 이메일을 이용하여 개방형 질문을 받았으며, METT+TC의 하위요소로써 총 65개 (임무 8, 적 11, 지형 및 기상 14, 가용부대 15, 가용시간 8, 민간요소 9)가 도출되었다. 65개의 하위요소는 연구 수행자에 의해 종합된 것으로 어떤 기준에 의해 가감이 없이 나열만 한 것이며, 이는 2, 3차 델파이 기법을 정량적으로 분석하기 위한 기초자료로 이용되었다.

3.2 2차 델파이 결과

1차 델파이 결과를 통해 나열된 전술적 고려요소별 하위요소들은 2차 델파이 수행 시 선정된 전문가들에 의해 5점 기준의 Likert 척도[12, 13]로 점수 (1점-전혀 필요 없음, 3점-보통, 5점-매우 필요)를 정하도록 하였다. Likert 척도 평균이 3.0이상이고 CVR이 0.4이상을 획득한[14] 하위요소만을 2차 델파이 결과로 수용하고, 3차 델파이 설문을 위한 요소로 이용하였다. <Table 3>은 2차 델파이 결과를 종합한 것이며, 1차 델파이 시 도출된 65개의 하위요소 중 37개만 선정되었다.

임무 (Mission)면에서 상급지휘관으로부터 부여받은

임무, 적 (Enemy)면에서 적 부대의 구성, 지형 및 기상 (Terrain & Weather)면에서 적 기계화부대의 가용 접근로, 가용부대 (Troops and Support available)면에서 현 부대의 아군 부대 구조, 가용시간 (Time available)면에서 작전 준비에 필요한 시간, 그리고 민간요소 (Civil considerations) 측면에서 작전지역내에서의 피아 주민들의 아군에 대한 우호적인 성향이 가장 점수가 높게 나왔다.

합의도는 모든 하위항목에서 0.5 이상이고 1에 근접하고 있어 큰 틀에서 합의되고 있다고 볼 수 있으나, 수렴도는 아직까지 높게 나타났기 때문에 전문가의 의견이

<Table 3> Result of 2nd Delphi

| METT+TC | Factors | M | SD | DoCVG | DoCCS | CVR |
|--|---|-------------|------|-------|-------|------|
| Mission (5) | Mission assigned by superior commander | 4.43 | 0.69 | 0.50 | 0.80 | 1.00 |
| | Intent of superior commander | 4.29 | 0.85 | 0.50 | 0.75 | 0.89 |
| | Operational goal of superior troop | 4.16 | 0.99 | 0.63 | 0.63 | 0.84 |
| | Final status in the operation of superior troop | 3.81 | 0.97 | 0.63 | 0.63 | 0.78 |
| | Tasks derived from operational goal | 3.65 | 0.95 | 0.75 | 0.75 | 0.73 |
| Enemy (7) | Troop structure | 4.08 | 0.80 | 0.75 | 0.63 | 1.00 |
| | Troop disposition | 4.03 | 0.90 | 1.00 | 0.50 | 0.89 |
| | Intent of enemy commander | 4.00 | 0.88 | 1.00 | 0.50 | 0.95 |
| | Current operation actions | 3.84 | 0.87 | 0.50 | 0.75 | 0.89 |
| | Expected plans of the enemy | 3.24 | 0.90 | 0.50 | 0.67 | 0.57 |
| | Level of force strength able to be reinforced | 3.24 | 0.86 | 0.50 | 0.67 | 0.57 |
| Terrain & Weather (6) | Level of logistic supply | 3.16 | 0.83 | 0.75 | 0.50 | 0.51 |
| | Access roads of mechanized troops | 4.14 | 0.86 | 0.75 | 0.63 | 0.95 |
| | Access roads of infantry or infiltration troops | 3.95 | 0.74 | 0.25 | 0.88 | 0.95 |
| | Temperature | 3.76 | 0.96 | 0.75 | 0.63 | 0.89 |
| | Rain / Snow, Fog | 3.65 | 0.89 | 0.50 | 0.75 | 0.84 |
| | Important terrain features | 3.57 | 0.99 | 0.50 | 0.75 | 0.68 |
| Troops & Support available (8) | Natural and artificial obstacles | 3.16 | 0.87 | 0.75 | 0.50 | 0.51 |
| | Troop structure | 4.41 | 0.76 | 0.50 | 0.80 | 0.95 |
| | Level of force strength | 4.27 | 0.65 | 0.50 | 0.75 | 1.00 |
| | The number of inferior troops | 4.19 | 0.94 | 1.00 | 0.60 | 0.95 |
| | Technical level of weapon systems | 4.05 | 0.85 | 1.00 | 0.50 | 0.95 |
| | Troops that superior troops can support | 3.86 | 0.98 | 1.00 | 0.50 | 0.84 |
| | The number of mechanized troops (Battalion) | 3.59 | 1.12 | 0.75 | 0.63 | 0.57 |
| | Logistic level of weapon systems and ammunition | 3.35 | 1.03 | 0.50 | 0.67 | 0.57 |
| Time available (4) | Force strength to be mobilized | 3.11 | 0.81 | 0.75 | 0.50 | 0.51 |
| | Time available to be prepared for the operation | 4.08 | 0.76 | 0.75 | 0.63 | 1.00 |
| | Time available that superior troop can give to inferior ones | 3.76 | 0.76 | 0.50 | 0.75 | 1.00 |
| | Time available that support or reinforced troops can arrive | 3.51 | 0.87 | 0.50 | 0.67 | 0.95 |
| Civil Considerations (7) | Time available that adjacent troops can arrive | 3.27 | 0.69 | 0.50 | 0.67 | 0.84 |
| | Propensity of civilians in the operational area | 4.27 | 0.61 | 0.50 | 0.75 | 1.00 |
| | Level of stability in the operational area (Administration, Facilities, etc.) | 4.14 | 0.82 | 0.75 | 0.63 | 1.00 |
| | Friendly public opinion in relation with the operation | 3.65 | 0.89 | 0.50 | 0.67 | 0.89 |
| | Civil facilities available in the operation | 3.51 | 0.73 | 0.50 | 0.67 | 0.94 |
| | Scale of hostile civilians in the operation area | 3.19 | 0.74 | 0.50 | 0.67 | 0.73 |
| | Level of support for civilians (Administration, Security, Materials, etc.) | 3.08 | 0.68 | 0.00 | 1.00 | 0.68 |
| Facilities that limit the operation (Hospital, Temple, Church, etc.) | 3.03 | 0.80 | 0.00 | 1.00 | 0.62 | |

전반적으로 수렴되고 있다고는 판단할 수 없다. 2.1 절에서 설명된 바와 같이 2차와 3차의 합의도 및 수렴도는 증감이 어떻게 변화되는가를 기준으로 최종적으로 판단해야 한다.

3.3 3차 델파이 결과

2차 델파이 결과 제시된 <Table 3>을 기준으로 3차 델파이가 진행되었고, 3차는 2차보다 더 엄격한 기준을 적용[15]하기 위해 Likert 척도 평균은 3.0이상이지만, CVR을 0.5이상인 항목으로 상향하였다. 2차 델파이를 통해 37개의 하위요소가 염출되었다면, 3차에서는 <Table 4>에서와 같이 34개로 줄어들었다.

CVR은 2차에 비해서 제외된 항목을 제외한 모든 하위요소에서 증가되었으며, 수렴도는 7개 하위요소에서 낮아졌고, 4개 요소에서 높아졌다.

일부 요소들의 의견일치가 감소된 경우가 있었지만, 전반적인 수치가 의견이 수렴하고 있다고 볼 수 있다. 또한 합의도 측면에서 11개 하위요소에서 증가하였고, 3개 요소가 감소한 경향을 보이며 전반적으로 점차 증가되는 현상을 나타냈다.

2차 델파이 결과와 동일하게 임무면에서 상급지휘관으로부터 부여받은 임무, 적 측면에서 적 부대의 구성, 지형 및 기상 면에서 적 기계화부대의 가용 접근로, 가용 시간 면에서 작전 준비에 필요한 시간, 그리고 민간요소

<Table 4> Result of 3rd Delphi

| METT+TC | Factors | M | SD | DoCVG | DoCCS | CVR | Rejected |
|--------------------------------|---|-------------|------|--------|--------|--------|----------|
| Mission (5) | Mission assigned by superior commander | 4.45 | 0.64 | 0.50 = | 0.80 = | 1.16 ↑ | - |
| | Intent of superior commander | 4.32 | 0.83 | 0.50 = | 0.80 ↑ | 1.05 ↑ | - |
| | Operational goal of superior troop | 4.20 | 0.97 | 0.50 ↓ | 0.80 ↑ | 1.00 ↑ | - |
| | Final status in the operation of superior troop | 3.70 | 0.97 | 0.50 ↓ | 0.75 ↑ | 0.89 ↑ | - |
| | Tasks derived from operational goal | 3.50 | 0.99 | 0.50 ↓ | 0.75 = | 0.73 = | - |
| Enemy (6) | Troop structure | 4.08 | 0.76 | 0.75 = | 0.63 = | 1.16 ↑ | - |
| | Troop disposition | 4.05 | 0.82 | 0.75 ↓ | 0.63 = | 1.11 ↑ | - |
| | Intent of enemy commander | 4.03 | 0.86 | 1.00 = | 0.50 = | 1.11 ↑ | - |
| | Current operation actions | 3.75 | 0.90 | 0.50 = | 0.75 = | 1.00 ↑ | - |
| | Expected plans of the enemy | 3.40 | 0.93 | 0.50 = | 0.75 ↑ | 0.73 ↑ | - |
| | Level of force strength able to be reinforced | 3.43 | 0.96 | 0.50 = | 0.75 ↑ | 0.73 ↑ | - |
| Terrain & Weather (6) | Access roads of mechanized troops | 4.10 | 0.84 | 0.50 ↓ | 0.75 ↑ | 1.11 ↑ | - |
| | Access roads of infantry or infiltration troops | 3.85 | 0.80 | 0.25 = | 0.86 = | 1.05 ↑ | - |
| | Temperature | 3.70 | 0.94 | 1.00 ↑ | 0.50 ↓ | 1.05 ↑ | - |
| | Rain / Snow, Fog | 3.58 | 0.90 | 0.50 = | 0.75 = | 0.95 ↑ | - |
| | Important terrain features | 3.68 | 1.02 | 0.75 ↑ | 0.63 ↓ | 0.84 ↑ | - |
| | Natural and artificial obstacles | 3.28 | 0.93 | 0.50 ↓ | 0.67 ↑ | 0.68 ↑ | - |
| Troops & Support available (7) | Troop structure | 4.25 | 0.84 | 0.50 = | 0.80 = | 1.00 ↑ | - |
| | Level of force strength | 4.30 | 0.65 | 0.50 = | 0.75 = | 1.00 ↑ | - |
| | The number of inferior troops | 4.18 | 0.92 | 1.00 = | 0.60 = | 1.00 ↑ | - |
| | Technical level of weapon systems | 3.98 | 0.86 | 1.00 = | 0.50 = | 1.00 ↑ | - |
| | Troops that superior troops can support | 3.93 | 0.97 | 1.00 = | 0.50 = | 1.00 ↑ | - |
| | The number of mechanized troops (Battalion) | 3.58 | 1.08 | 0.75 = | 0.63 = | 0.73 ↑ | - |
| | Logistic level of weapon systems and ammunition | 3.38 | 1.00 | 0.50 = | 0.75 ↑ | 0.73 ↑ | - |
| Time available (4) | Force strength to be mobilized | 2.98 | 0.89 | 1.00 ↑ | 0.33 ↓ | 0.46 ↓ | O |
| | Time available to be prepared for the operation | 4.13 | 0.76 | 0.50 ↓ | 0.75 ↑ | 1.16 ↑ | - |
| | Time available that superior troop can give to inferior ones | 3.73 | 0.75 | 0.50 = | 0.75 = | 1.16 ↑ | - |
| | Time available that support or reinforced troops can arrive | 3.50 | 0.91 | 0.75 ↑ | 0.50 ↓ | 1.05 ↑ | - |
| Civil Considerations (6) | Time available that adjacent troops can arrive | 3.20 | 0.72 | 0.50 = | 0.67 = | 0.89 ↑ | - |
| | Propensity of civilians in the operational area | 4.30 | 0.80 | 0.50 = | 0.75 = | 1.16 ↑ | - |
| | Level of stability in the operational area (Administration, Facilities, etc.) | 4.13 | 0.75 | 0.75 = | 0.63 = | 1.16 ↑ | - |
| | Friendly public opinion in relation with the operation | 3.70 | 0.78 | 0.50 = | 0.75 ↑ | 1.05 ↑ | - |
| | Civil facilities available in the operation | 3.53 | 0.72 | 0.50 = | 0.75 ↑ | 1.11 ↑ | - |
| | Scale of hostile civilians in the operation area | 3.28 | 0.88 | 0.50 = | 0.67 = | 0.89 ↑ | - |
| Civil Considerations (6) | Level of support for civilians (Administration, Security, Materials, etc.) | 3.18 | 0.82 | 0.25 ↑ | 0.83 ↓ | 0.84 ↑ | - |
| | Facilities that limit the operation (Hospital, Temple, Church, etc.) | 2.98 | 0.61 | 0.00 ↓ | 1.00 = | 0.68 ↑ | O |

측면에서 작전지역내에서의 피아 주민들의 아군에 대한 우호적인 성향이 가장 점수가 높게 나왔지만, 가용부대 측면에서는 현 부대의 전투력 수준이 2차와는 다르게 가장 높은 점수를 부여받았다.

여기서 유념할 것은 최종 델파이 결과에 따라 Likert 평균점수 및 CVR에서 하위요소들 간의 순위가 정해졌다고 하더라도, 이것이 반드시 AHP를 실행했을 때와 동일한 중요도 우선순위가 나타난다고는 볼 수 없다. 본 장에서의 델파이 기법 적용은 하위요소의 세분화를 위해서만 사용되었음을 알아야 한다.

4. 분석적계층방법을 통한 우선순위 연구

4.1 전문가 선정 및 작전형태 구분

분석적계층방법을 적용하기 위한 전문가 선정은 1,2,3 차 델파이에 참여한 전문가들 중에서 사단급 제대 이상, 작전분야에 근무한 경험이 있는 영광급 장교 27명을 선정하였고, 실제로 설문에 응답한 인원은 22명이었다. 작성된 설문지 22부 중 일관성 비율이 적합하지 않은 답변이 포함된 2부를 제외하고 최종적으로 20부를 분석하였다.

전술적 고려요소는 아군의 공격작전과 방어작전에 따라 다르게 중요도가 나타날 것이므로, 설문지도 공격작전용과 방어작전용으로 구분하였으며 AHP를 통한 가중치 설정도 두 가지 작전형태를 고려하여 분석되었다. 다수의 쌍대비교행렬은 기하평균[16]을 이용하여 종합되었고, 일관성 비율 (CR)이 0.1이하로 일관성이 있는 것으로 판단되었다.

4.2 공격작전 시 우선순위 결과

<Table 5>는 공격작전 시 AHP를 적용했을 경우 최종적인 가중치를 보여주고 있다. 공격작전 시에는 임무면에서 상급지휘관 의도, 적 측면에서는 적의 부대 배치, 지형 및 기상 측면에서 기계화부대 접근로, 가용부대 면에서 부대의 구성, 가용시간 측면에서 증원전력 투입시간, 그리고 민간요소 면에서는 국민의 여론과 지지가 가장 중요한 것으로 판단되었다. 또한, 상위 계층에서는 임무-적-가용부대-가용시간-지형 및 기상-민간요소 순으로 중요하게 의사결정에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<Table 5> AHP result in Attack operation

| METT +TC (Priority) | Elements | Priority / Rank |
|------------------------------------|---|-----------------|
| Mission (0.468) | Mission assigned by superior commander | 0.270 2 |
| | Intent of superior commander | 0.335 1 |
| | Operational goal of superior troop | 0.247 3 |
| | Final status in the operation of superior troop | 0.074 4 |
| | Tasks derived from operational goal | 0.074 5 |
| Enemy (0.227) | Troop structure | 0.180 4 |
| | Troop disposition | 0.242 1 |
| | Intent of enemy commander | 0.200 3 |
| | Current operation actions | 0.110 5 |
| | Expected plans of the enemy | 0.228 2 |
| | Level of force strength able to be reinforced | 0.040 6 |
| Terrain & Weather (0.055) | Access roads of mechanized troops | 0.405 1 |
| | Access roads of infantry or infiltration troops | 0.170 2 |
| | Temperature | 0.105 5 |
| | Rain / Snow, Fog | 0.063 6 |
| | Important terrain features | 0.124 4 |
| | Natural and artificial obstacles | 0.133 3 |
| Troops & Support available (0.154) | Troop structure | 0.217 1 |
| | Level of force strength | 0.199 3 |
| | The number of inferior troops | 0.189 4 |
| | Technical level of weapon systems | 0.107 5 |
| | Troops that superior troops can support | 0.048 6 |
| | The number of mechanized troops (Battalion) | 0.201 2 |
| | Logistic level of weapon systems and ammunition | 0.039 7 |
| Time available (0.057) | Time available to be prepared for the operation | 0.257 2 |
| | Time available that superior troop can give to inferior ones | 0.221 3 |
| | Time available that support or reinforced troops can arrive | 0.302 1 |
| | Time available that adjacent troops can arrive | 0.220 4 |
| Civil Considerations (0.039) | Propensity of civilians in the operational area | 0.161 4 |
| | Level of stability in the operational area (Administration, Facilities, etc.) | 0.153 5 |
| | Friendly public opinion in relation with the operation | 0.233 1 |
| | Civil facilities available in the operation | 0.165 3 |
| | Scale of hostile civilians in the operation area | 0.178 2 |
| | Level of support for civilians (Administration, Security, Materials, etc.) | 0.110 6 |

4.3 방어작전 시 우선순위 결과

<Table 6>은 방어작전 시 AHP를 적용했을 경우 최종적인 가중치를 보여주고 있다. 방어작전 시에는 임무면에서 상급지휘관 의도, 적 측면에서는 적 지휘관의 의도, 지형 및 기상 측면에서 기계화부대 접근로, 가용부대 면에서 부대의 현존 전투력 수준, 가용시간 측면에서 하급부대 가용시간, 그리고 민간요소 면에서는 작전지역의 안정화 정도가 가장 중요한 것으로 판단되었다. 또한, 상위 계층 (METT+TC)에서는 공격작전 시와 동일한 중요

도를 나타내고 있다.

앞서 설명한 바와 같이 델파이를 통한 Likert 척도나 CVR이 높은 하위요소가 반드시 AHP에서는 중요한 것은 아님을 알 수 있으며, 공격작전과 방어작전의 작전형태에 따라서도 하위요소의 중요도는 일부 변경됨을 알 수 있다.

<Table 6> AHP result in Defense operation

| METT+TC (Priority) | Elements | Priority / Rank |
|------------------------------------|--|-----------------|
| Mission (0.467) | Mission assigned by superior commander | 0.280 2 |
| | Intent of superior commander | 0.285 1 |
| | Operational goal of superior troop | 0.265 3 |
| | Final status in the operation of superior troop | 0.087 4 |
| | Tasks derived from operational goal | 0.083 5 |
| Enemy (0.212) | Troop structure | 0.226 2 |
| | Troop disposition | 0.126 5 |
| | Intent of enemy commander | 0.235 1 |
| | Current operation actions | 0.146 4 |
| | Expected plans of the enemy | 0.216 3 |
| Terrain & Weather (0.068) | Level of force strength able to be reinforced | 0.051 6 |
| | Access roads of mechanized troops | 0.427 1 |
| | Access roads of infantry or infiltration troops | 0.157 2 |
| | Temperature | 0.112 5 |
| | Rain / Snow, Fog | 0.057 6 |
| Troops & Support available (0.157) | Important terrain features | 0.128 3 |
| | Natural and artificial obstacles | 0.119 4 |
| | Troop structure | 0.204 2 |
| | Level of force strength | 0.213 1 |
| | The number of inferior troops | 0.199 3 |
| Time available (0.061) | Technical level of weapon systems | 0.085 5 |
| | Troops that superior troops can support | 0.051 7 |
| | The number of mechanized troops (Battalion) | 0.187 4 |
| | Logistic level of weapon systems and ammunition | 0.061 6 |
| | Time available to be prepared for the operation | 0.230 3 |
| Civil Considerations (0.035) | Time available that superior troop can give to inferior ones | 0.330 1 |
| | Time available that support or reinforced troops can arrive | 0.256 2 |
| | Time available that adjacent troops can arrive | 0.184 4 |
| | Propensity of civilians in the operational area | 0.169 2 |
| | Level of stability in the operational area (Administration, Facilities, etc.) | 0.302 1 |
| Civil Considerations (0.035) | Friendly public opinion in relation with the operation | 0.165 3 |
| | Civil facilities available in the operation | 0.134 5 |
| | Scale of hostile civilians in the operation area | 0.148 4 |
| | Level of support for civilians (Administration, Security, Materials, etc.) | 0.082 6 |

5. 결론

5.1 연구 결과 및 시사점

지금까지 델파이 기법을 통해 전술적 고려요소 (METT+TC)의 하위요소를 세분화하였고, 분석적계층 방법으로 전술적 고려요소 6개와 하위요소 34개의 중요도를 정량적으로 구분하였다. 결과를 통해 나타난 중요한 특성을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 전술적 고려요소 6개의 가중치 결과에서 공격과 방어의 차이는 거의 없었다. 이러한 결과는 방어를 공격을 위한 일시적인 상태[1,17]인 것으로 교육을 받은 결과이다.

둘째, 임무 면에서 상급지휘관으로부터 부여받은 임무, 상급지휘관 의도, 상급부대 작전목적이 높은 가중치를 보였다. 이는 3가지 요소 모두 유사한 연관성이 있으며, 해당제대는 궁극적으로 상급제대의 예하에 편성되고 상급제대 (상급지휘관)의 임무달성을 위해 하급제대가 존재함이 반영된 결과이다.

셋째, 적 측면에서 공격 시에는 적의 부대배치, 방어 시에는 적 지휘관의 의도가 높은 가중치를 보여주고 있다. 이는 공격을 위한 목표설정 등이 적 부대배치를 기본으로 지형과 기타 요소들을 분석하여 적의 강점을 피하고 약점에 아군의 역량을 집중[17]하고자 하는 기본적인 전술적 식견이 반영된 결과라고 볼 수 있다. 또한, 방어 시에는 적 지휘관의 의도에 따라 적 주요방향과 차요방향에 정해지고, 이를 기초로 아군의 전투력을 적 주요방향에 집중하고자 하는 군사이론이 반영된 결과라고 볼 수 있다.

마지막으로, 지형 및 기상 면에서 기계화부대 접근로가 가장 중요한 요소로 식별되었다. 이는 아군이나 적군 모두 사단급 전술제대에서 가장 강력한 전투력을 발휘하는 무기체계/제대가 기계화부대이기 때문이다.

서론에서 언급한 바와 같이 단순히 전술적 고려요소를 세분화해서 가중치를 구분하는 것은 기존의 연구가 미진했기 때문만은 아니다. 즉, 현대 및 미래에 무기체계 및 전술제대의 상승효과 (Synergy Effect)를 발휘하는 가장 중요한 분야가 네트워크중심환경 (NCOE; Network Centric Operation Environment)이다. NCOE가 군에서 추진하는 계획에 따라 성공적인 결과를 보인다면 의사결정자들 (지휘관 및 참모들)이 반드시 지역적으로 한자리에 모여서 결정을 할 필요가 없다. 각 참모들에 의해 의사결정자들에게 ICT를 이용하여 안전이 제시되면, 각자의 위치에서 대안들의 순위나 점수를 기입하면 실시간에

그 결과가 의사결정 애플리케이션에 의해 종합되어 전과 될 수 있을 것이다.

또한 군 의사결정의 결정적인 권한은 지휘관에 집중되어 있다. 참모들은 의사결정에 대한 제안 및 조언을 할 수 있고, 어느 정도 의사결정의 권한을 지휘관으로부터 부여받는 것이 지휘관 혼자만의 결정보다는 이성적일 수 있다. 이는 해당 참모들이 가장 해당분야에 대해서 많은 정보를 알고 있는 경우가 많기 때문이다. 앞에서는 AHP에서 2단계 (상위요소, 하위요소)로 계층을 구성했지만, 여기보다 상위 단계로써 의사결정자들 (지휘관, 참모1, 참모2, 참모3, 참모4 등)의 의사결정 중요도를 추가하여, 참모들에게도 어느 정도 의사결정 가중치를 부과한다면, 지휘관에 과도하게 집중되어 의사결정의 오류가 발생하는 것을 일부나마 방지할 수 있을 것이다.

5.2 추후연구 분야

본 연구는 전술적 고려요소 구체화의 시범적인 연구일 뿐 다음과 같은 방향으로 연구가 더 진행된다면 전술제대에서 ICT 발전과 함께 합리적이고 신속한 의사결정에 많은 발전이 있을 것으로 기대한다.

첫째, 세부요소의 가중치를 단순히 공격작전과 방어작전으로만 구분하여 엄출하였다. 하지만 전술제대의 작전에는 도하작전, 공중강습작전, 안정화 작전 등 다양한 분야[1,17]가 존재하므로, 각 작전에 해당되는 합리적인 세부요소의 가중치가 추가적으로 연구되어야 한다.

둘째, 본 연구에서는 세부요소와 가중치 도출을 델파이 기법과 AHP로 과학적으로 연구하고자 하였다. 하지만 이렇게 도출된 결과가 실제 작전이나 훈련에서 적용되었을 경우 기존의 추상적인 전술적 고려요소를 이용할 때와 비교하여 어느 정도 효과적인지 검증할 필요가 있다. 이에 대한 제안으로 작전계획 검증용 분석용이나 훈련용 M&S 모델[18]을 이용하는 것이 가능하다. 즉, 지휘관 및 참모를 구성하고 적 상황에 맞는 작전계획을 구성할 때 기존의 6개 METT+TC만을 고려하여 의사결정한 것과 어떤 애플리케이션이 구현되어 본 연구의 결과가 적용된 METT+TC를 이용했을 경우, 피/아 작전 말 전투력 수준이나 진출선 정도로 본 연구결과와의 검증이 가능하다.

마지막으로 전문가 시스템 (Expert System)을 구현하여 본 연구 결과가 신속하게 적용[19]될 수 있는 방향도

연구가 지속되어야 하겠다.

REFERENCES

- [1] ROK Army Headquarters, Field Manual 0-6 : Commander and Staff, 5(18) - 5(18), Korea Armed Forces Printing & Publishing Depot, 2012.
- [2] Ulicny, B., Matheus, C., Powell, G., Dionne, R., and Kokar, M., "Representability of METT-TC factors in JC3IEDM", 12th International command and control research and technology symposium, I-98(14 pages), 2007.
- [3] Lee, Y. K., Kim, K. A., Na, H. B., and Park, J. W., "A fuzzy AHP based decision making model for ground operations", The Korea Society for Simulation, Vol. 17, No. 4, pp. 159-165, 2008.
- [4] Park, H. Y., "A study on the management solution for the army forces below regiment in future ground battle : focusing on METT+TC, SWOT analysis", Kyunghee University, Master's thesis, 2012.
- [5] Han, S. J., Kim, S. Y., Park, S. Y., and Sun, N. C., "Expert system applicable to troop leading procedure using AHP-based Meta-knowledge", Proceeding of Korea Institute of Military Science and Technology, 2012.
- [6] Han, H. S., and Woo, J. A., "Recent trends of smart applications and implications for digital policy", Journal of Digital Convergence, Vol. 10, No. 1, pp. 1-10, 2012.
- [7] Park, H. K., "Empowering factor of IT convergence industry in Korea", Journal of Digital Convergence, Vol. 10, No. 1, pp. 147-154, 2012.
- [8] Kim, H. B., "The analysis of contexts in soccer training using delphi survey method", Myongji University, Ph. D. Dissertation, 2006.
- [9] Park, S. J., and Kim, M. K., "Development of leadership competence evaluation-index elements for preschool principle through delphi technique", The Korean Society for Early Childhood Teacher, Vol. 19, No. 4, pp. 109-133, 2015.

- [10] Kim, Y. D., and Kim, E. H., "Performance evaluation model for cooperative based on BSC and AHP : Case of small business cooperatives", *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol. 29, No. 3, pp. 1303-1323, 2016.
- [11] Song, Y. H., and Jo, J. S., "The analysis of importance change order factors in space for private construction of apartment houses", *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, Vol. 32, No. 2, pp. 79-88, 2016.
- [12] Seo, S. L., "Development of Evaluation Indicator of Operations for Military Food service", Yeungnam University, Ph. D. Dissertation, 2016.
- [13] Hwang, Y. H., "Development of Strategies for Education about Research Design to Student Researchers in Science and Engineering through Extraction of Problem Specification Elements", Kyungpook National University, Ph. D. Dissertation, 2016.
- [14] Jin, T., "Evaluating Criteria for Green Port Performance in China : A Study incorporating Delphi, AHP and IPA Matrix Methods", Sungkyunkwan University, Ph. D. Dissertation, 2016.
- [15] Han, D. W., and Choi, H. J., "Recipients-perception Based CSR Measurement : A Case of CJ Donor's Camp", *Journal of Korean Social Welfare Administration*, Vol. 18, No. 1, pp. 29-51, 2016.
- [16] Kang, B. H., and Seo, W. S., "Journal of Korean Social Welfare Administration", *The Korea Academic Society of Tourism and Leisure*, Vol. 28, No. 3, pp. 149-166, 2016.
- [17] ROK Army Headquarters, *Field Manual 0-1 : Tactics*, 4(149) - 4(155), Korea Armed Forces Printing & Publishing Depot, 2013.
- [18] Jung, W. H., "A study on the application of modeling and simulation for planning military operations", *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, Vol. 4, No. 1, pp. 79-85, 2015.
- [19] Han, H. J., "Analysis of relative combat power with expert system", *Journal of Digital Convergence*, Vol. 14, No. 6, pp. 143-150, 2016.

한 승 조(Han, Seung Jo)



- 2003년 2월 : KAIST 산업공학과(공학석사), 아주대학교 경영학과(경영학 석사)
- 2011년 9월 : 미)뉴욕주립대(버팔로) 산업공학과 박사과정 수료
- 2013년 2월 : 단국대학교 산업공학과(공학박사)
- 2014년 10월 ~ 현재 : 국방과학연구

소 선임연구원

- 관심분야 : 인간공학, 무기체계 등
- E-Mail : seungjo1651@add.re.kr

박 준 형(Park, Joon Hyoung)



- 2008년 2월 : 서울대학교 경영학과(경영학학석사)
- 2014년 2월 : 영남대학교 경영학과(경영학 박사)
- 2015년 12월 ~ 현재 : 육군 50사단 대대장
- 관심분야 : 의사결정, 무기체계 등
- E-Mail : zoons75@gmail.com