

의사결정론을 통한 방호요구수준 판단방안 제시에 관한 연구

A Study on the Method for Judging the Required Protection Capacity through Decision Making

이 성 학¹

박 상 우²

백 장 운²

박 영 준^{3*}

Lee, Sung-Hak¹

Park, Sang-Woo²

Baek, Jang-Woon²

Park, Young-Jun^{3*}

Department of Architectural Engineering, Kangwon University, Chuncheon, Kangwondo, 24341, Korea ¹

Assistant professor, Korea Military Academy, Nowon-Gu, Seoul, 01805, Korea ²

Professor, Korea Military Academy, Nowon-Gu, Seoul, 01805, Korea ³

Abstract

Protective facilities are the last means of ensuring the survivability of personnel and assets, and there is a greater amount of matters to consider than those of general buildings. However, the Defense Military Facilities Criteria and the Ministry of the Interior and Safety, Ordinance No. 20, are only considering the expected enemy threats. In this study, we use objective and statistical methods to refine the consideration of the required capacity of protection based on the opinions of the experts. Specifically, the study adopts the Delphi technique associating the experts related to 30 defense military facilities criteria. The first-round questions were open-ended, and it compiled the points to consider related to the bulletproof and explosion - proof design. The second questionnaire was applied as closed questionnaire with 7 points scale methods. As a result of the factor analysis on the opinions of the experts, it was confirmed that the protection requirement level was due to METT + TC.

Keywords : required capacity of protection, delphi technique, factor analysis, METT+TC

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

방호는 적의 위협으로부터 인원, 시설, 장비 등의 피해를 방지하고 기능을 정상적으로 유지하기 위한 모든 행위를 의미한다. 이 때 첩보, 감시, 정찰, 정보, 법, 장애물 설치 등 시행 가능한 모든 방호행위가 저지되었을 때 최후에 인원 및 자산의 생존성을 보장할 수 있는 마지막 방호수단은 방호시설이다. 따라서 방호를 목적으로 하는 시설은 인명과 자산의 생존과 직결되는 것으로 일반 건축물보다 고

려해야 할 사항이 많다.

하지만 현재 국방·군사 시설기준(DMFC, Defense Military Facilities Criteria), 행정안전부 훈령에서 군·관의 방호기준은 적 위협(위력, 정확도)만을 고려하고 있다 [1]. 국방·군사 시설기준에서는 방호시설의 방호능력은 적의 위협에 대한 구조물의 방호수준을 구조적, 경제적, 기술적 측면을 종합적으로 고려하도록 되어 있으나, 주로 기술상황 하 특정 위력을 지닌 폭탄이 특정위치에서 폭발할 때만을 기준으로 구조물의 방탄·방폭 설계를 하도록 되어 있다. 행정안전부 훈령 ‘정부기관 비상대피시설 설치에 관한 규정’에서는 포탄 등 재래식 무기에 대한 방호를 최대한 제공받을 수 있는 구조로 되어야 한다는 기본방침을 제외하고는 특별한 방호기준을 제시하지 못하고 있다 [2].

따라서 방호기준 설정 시 적 위협을 비롯한 다양한 고려 요소들이 반영되어 최선의 방호 목적을 달성할 수 있도록

Received : November 21, 2018

Revision received : January 30, 2019

Accepted : February 7, 2019

* Corresponding author : Park, Young-Jun

[Tel: 82-2-2197-2955, E-mail: yjpark@kma.ac.kr]

©2019 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

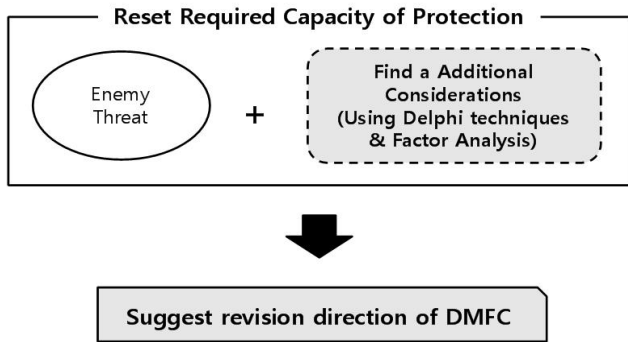


Figure 1. The need for reset required capacity of protection

실질적 방호시설별 방호등급과 방호요구수준이 재설정될 필요가 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 전문가 집단의 의견을 통해 의사결정론에 입각한 통계적 방법을 사용하여 방탄·방폭 설계시 방호요구수준의 고려사항을 선정하고 향후 국방·군사 시설기준의 방호분야의 개정 방향을 제시하고자 한다(Figure 1).

1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구는 방탄·방폭 설계시 방호요구수준의 고려사항을 결정하기 위하여 전문가 의견을 수렴하는 과정이 필요하였다. 민·관·군 전문가로부터 객관적인 의견을 충실히 반영할 수 있도록 델파이기법을 활용하였다. 델파이기법은 어떤 문제의 해결과 관계된 추이를 주시하기 위해 전문가 패널을 구성하여 수 회 이상의 설문을 하는 정성적 분석기법이다. 델파이 기법을 통해 다수의 전문가로부터 합의된 내용에 대해 신뢰도 높고 신빙성 있는 결과를 도출할 수 있다.

민·관·군 관계자의 균등한 형평성을 반영하기 위하여 국방·군사 시설기준에 경험이 있는 21명(민간인 7명, 공무원 7명, 현역 군인 7명)을 전문가 집단 범위로 구성하였다. 최초 분야별 10명씩 30명으로 편성하였으나, 인터뷰가 진행되는 과정에서 패널이 제시하는 내용들이 크게 다르지 않아서 21명으로 제한하였다. 단, 패널은 민·관·군 및 시설·화력·정보·작전 분야 전문가의 균형 있는 편성은 변함없이 유지하였다. 민간인의 경우 국방·군사 시설기준에 관한 연구를 수행한 대학교수 및 연구원, 각 기관 및 정부 소속 비상기획관, 국방시설본부 및 국방연구원 등의 국방관련 연구·실무자 등을 기준으로 설정했으며, 군인의 경우 현·전역 장군들 및 방호분야 실무자를 대상으로 하였다.

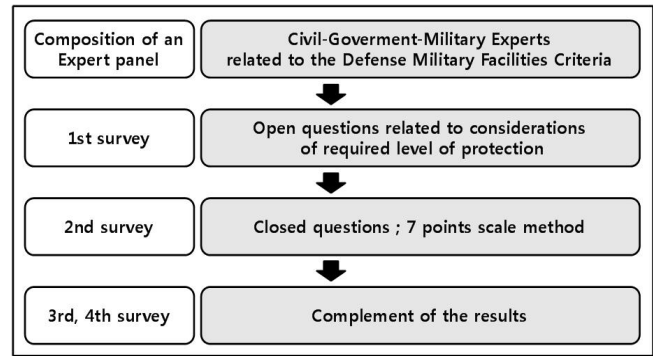


Figure 2. Delphi technique process

델파이 기법은 총 2단계 설문조사를 통해 진행하였다. 1단계 설문은 개방형 질문으로 구성하였다. 참여자의 응답을 통하여 방탄·방폭 설계시 방호요구수준의 고려사항을 종합하였다. 2단계 설문은 폐쇄형 질문으로 1차 인터뷰를 통해 정리된 의견을 정량화를 통한 타당성 확인을 위해 7점 척도법을 적용하였다. 7점 : 아주 동의, 6점 : 동의, 5점 : 약간 동의, 4점 : 보통, 3점 : 약간 부동의, 2점 : 부동의, 1점 : 아주 부동의로 점수를 부여하여 전문가들의 동의 여부를 2차 설문을 통해 확보하였다. 3, 4차 설문은 추가적으로 결과 보안을 위해 실시하였다(Figure 2).

이러한 의견 수렴 결과를 토대로 방탄·방폭 설계 시 방호요구수준 고려사항의 우선순위를 결정하고 정량적 분석을 실시하였다.

2. 선행연구 고찰

방호 기준과 관련하여 다양한 선행연구가 이루어졌지만 군사시설에 초점을 둔 선행연구가 많이 이루어지지 않았다. 본 연구와 관련 있는 선행연구만을 정리하였다.

Lee et al.[3]에서 방호구조물별 특성 및 중요도를 분석하여 최적의 방호두께를 산출할 수 있는 절차 및 방법을 제시하였다. 또한 방호구조물 설계 시 방호능력을 판단하는데 어떤 기준으로 방호요구안을 결정하는지 다양한 고려요소들을 제시하였다. 특히, 방호구조물 방호성능 결정시 판단요소로써 북한의 공격양상, 폭발형태, 대상 시설물 형태, 구조물의 피해수준, 화생방 방호설비 기준, 시설 내 인원 및 장비, 기타 요소 등을 제시하였다. 단, 구체적인 판단 기준 및 보완방향을 제시하고 있지 않다. Park[4]에서 외부폭발에 대한 업체호의 폭발 안정성을 평가하여 현 국방·군사 시설기준 상 방호설계기준에 대한 문제점을 제시

하였다. 이 연구에 따르면, 지속적인 무기체계 발전에도 불구하고, 방호등급 구분의 기준이 되는 폭탄의 위력은 GP500뿐이며, 각 시설별 특성이 고려되지 않는 획일적인 방호시설 분류, 내부시설 기능(전기, 급수, 냉난방, 통신 등) 및 내부 상주 인원과 지속기간에 대한 구체적 판단 없이 폭발 위협에 따른 구조물 안정성만을 고려한 설계기준의 문제를 지적하였다. 그러나 이에 대한 구체적 방호기준 설정을 위한 대안을 제시하고 있지 않다. 이렇듯 국내에서 진행된 선행연구들은 현 국방·군사 시설기준의 문제점을 제시했으나 구체적인 보완 방향을 제시하는 것은 미흡하였다.

국외에서 진행된 민간 시설에 대한 방호기준 및 설계 관련 연구들은 대부분 테러와 자연재해를 대비하기 위해 진행되었다[5,6,7]. 이러한 국외 선행연구들은 미국 연방 재난관리청(FEMA, Federal Emergency Management Agency)에서 제안하는 위험성 평가방법을 기준으로 체계적인 방호요소 분석을 통해 연구를 진행하고 있으며, 접근이 제한되는 군사 방호기준 역시 기본이 되는 접근법이 존재하는 것으로 파악된다[8].

따라서 국내에 적합한 방호기준을 체계적으로 설정하기 위해서는 기준이 되는 데이터와 연구 접근법을 마련할 필요가 있다. 다시 말해서, 방탄·방폭 설계시 방호요구수준의 구체적 고려사항을 선정하고 향후 국방·군사 시설기준의 방호기준의 개정 방향에 대한 연구가 반드시 필요하다.

3. 의견 수렴 및 방호기준 고려요소 선정

3.1 1차 설문(개방형 질문)

구성된 전문가 패널에게 1차 설문으로써 방폭방탄 설계시 고려요소와 현 방호기준의 문제점에 대해 개방형 자문을 요청하였다. 21인 모두 응답하여 100%의 응답률을 보였으며, 그 결과는 Table 1에 정리하였다.

개방형 자문 결과, 현 방호기준이 획일화되어 있고 구체적이지 못하다는 점을 지적하는 의견이 다수였으며, 적 위협 및 전술뿐만 아니라 아군의 상황, 지형, 전술 등 다양한 요소들을 고려한 차등화 된 방호요구수준을 기준에 적용해야 한다는 의견들이 도출되었다. 따라서 현 방호기준에 고려되어야 할 요소들을 획득하고 우선순위를 파악하기 위해 폐쇄형 질문으로 구성된 2차 설문을 실시하였다.

Table 1. Factors considered for protective criteria

| Code | Statements |
|------|---|
| 01 | Overall protection level for entire facilities |
| 02 | Differential protection level for structural component |
| 03 | Allowable time for recovering damages |
| 04 | Connectivity with EMP protection |
| 05 | Effect of damage mitigation by security measures |
| 06 | Threat level depending on enemy tactics |
| 07 | Expected recovery scale |
| 08 | Importance, operation, characteristic of units |
| 09 | Threats per phase (time) & area |
| 10 | Availability of alternative facilities |
| 11 | Threat level depending on IPB* |
| 12 | Construction and reinforcement costs |
| 13 | Expected damage scale |
| 14 | Availability of damage restoration equipments |
| 15 | Threats of surrounding nations |
| 16 | Effect of damage mitigation by sacrifice component |
| 17 | Movement for personnel or equipments |
| 18 | Urgency for recovering damages |
| 19 | Characteristic of operation area (downtown, etc.) |
| 20 | Protective function against natural disaster |
| 21 | Differential protection level for partial structural component in overall level for entire facilities |

*IPB : Intelligence Preparation of Battlefield

3.2 2차 설문(폐쇄형 질문)

2차 설문에서는 1차 설문결과를 토대로 도출된 여러 가지 고려요소들에 대해 타당성을 확인하기 위한 7점 척도법(Table 2)을 적용한 폐쇄형 질문을 구성하였다.

폐쇄형 질문은 1차 설문결과를 토대로 도출된 요소들을 기준으로 산정하였으며, 구성된 전문가 패널 21인 모두 응답하였다. 응답결과는 Boxplot으로 구성하여 Figure 3에 나타냈다. Figure 3에 나타난 바와 같이 각 의견에 대한 전문가 패널의 동의 여부는 특정 위치에 편향되어 정규분포를 나타내지 않음을 알 수 있다. 이를 정량화하기 위해 Shapiro-Wilk normality test를 수행하여 P-value 값을 Table 3에 분석하였다.

Table 2. Degree of agreement in seven points scale method

| Number | Degree of agreement |
|--------|---------------------|
| 1 | Extremely agree |
| 2 | Agree |
| 3 | Slightly agree |
| 4 | Neutral |
| 5 | Slightly disagree |
| 6 | Disagree |
| 7 | Extremely disagree |

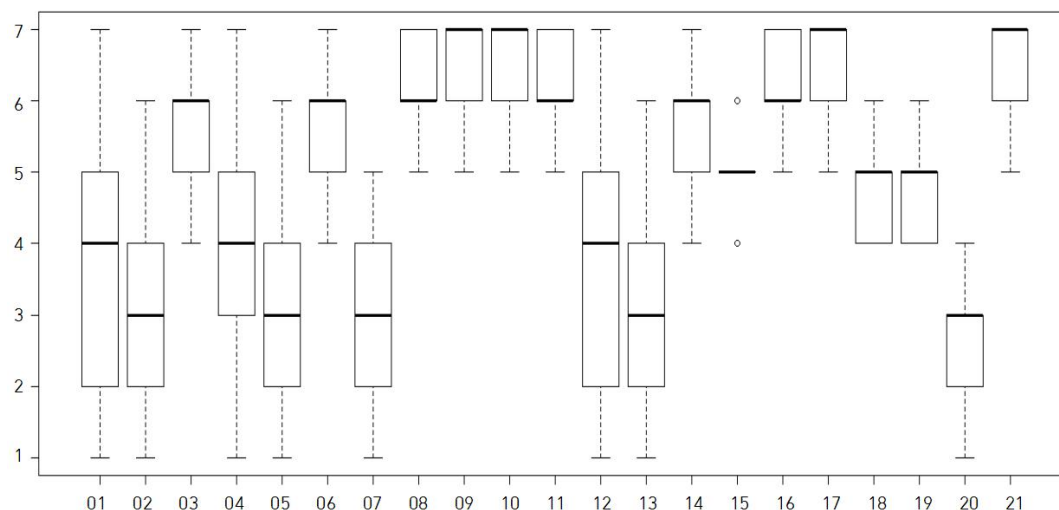


Figure 3. Results of second survey on factors considered for protective criteria

Table 3. Statistical analysis on results of second survey

| Code | Descriptive Statistics | | | | Normality | | Wilcoxon signed rank test | | Determ. |
|------|------------------------|----------|--------|-------|-----------|---------|---------------------------|---------|----------|
| | Mean | Standard | Median | IQR* | W | P-vlaue | V | P-value | |
| 01 | 3.925 | 1.890 | 4.000 | 3.000 | 0.917 | 0.001 | 294 | 0.733 | Defered |
| 02 | 3.113 | 1.527 | 3.000 | 2.000 | 0.917 | 0.001 | 195 | 0.000 | Rejected |
| 03 | 5.415 | 0.795 | 6.000 | 1.000 | 0.826 | 0.000 | 1035 | 0.000 | Accepted |
| 04 | 3.811 | 1.809 | 4.000 | 2.000 | 0.937 | 0.008 | 355 | 0.457 | Defered |
| 05 | 3.208 | 1.405 | 3.000 | 2.000 | 0.915 | 0.001 | 147.5 | 0.000 | Rejected |
| 06 | 5.830 | 0.672 | 6.000 | 1.000 | 0.812 | 0.000 | 1378 | 0.000 | Accepted |
| 07 | 3.000 | 1.240 | 3.000 | 2.000 | 0.911 | 0.001 | 91 | 0.000 | Rejected |
| 08 | 6.245 | 0.677 | 6.000 | 1.000 | 0.786 | 0.000 | 1431 | 0.000 | Accepted |
| 09 | 6.528 | 0.668 | 7.000 | 1.000 | 0.687 | 0.000 | 1431 | 0.000 | Accepted |
| 10 | 6.547 | 0.667 | 7.000 | 1.000 | 0.673 | 0.000 | 1431 | 0.000 | Accepted |
| 11 | 6.151 | 0.770 | 6.000 | 1.000 | 0.798 | 0.000 | 1431 | 0.000 | Accepted |
| 12 | 3.774 | 1.938 | 4.000 | 3.000 | 0.918 | 0.001 | 344 | 0.372 | Defered |
| 13 | 3.264 | 1.521 | 3.000 | 2.000 | 0.921 | 0.002 | 208 | 0.002 | Rejected |
| 14 | 5.830 | 0.753 | 6.000 | 1.000 | 0.841 | 0.000 | 1378 | 0.000 | Accepted |
| 15 | 4.906 | 0.597 | 5.000 | 0.000 | 0.759 | 0.000 | 861 | 0.000 | Accepted |
| 16 | 6.113 | 0.751 | 6.000 | 1.000 | 0.805 | 0.000 | 1431 | 0.000 | Accepted |
| 17 | 6.642 | 0.591 | 7.000 | 1.000 | 0.625 | 0.000 | 1431 | 0.000 | Accepted |
| 18 | 4.698 | 0.540 | 5.000 | 1.000 | 0.706 | 0.000 | 630 | 0.000 | Accepted |
| 19 | 4.717 | 0.568 | 5.000 | 1.000 | 0.731 | 0.000 | 630 | 0.000 | Accepted |
| 20 | 2.453 | 1.030 | 3.000 | 1.000 | 0.873 | 0.000 | 0 | 0.000 | Rejected |
| 21 | 6.453 | 0.695 | 7.000 | 1.000 | 0.724 | 0.000 | 1431 | 0.000 | Accepted |

*IQR : Interquartile Range

Table 4. Statistical analysis on results of third survey

| Code | Descriptive Statistics | | | | Normality | | Wilcoxon signed rank test | | Determ. |
|------|------------------------|----------|--------|-------|-----------|---------|---------------------------|---------|----------|
| | Mean | Standard | Median | IQR | W | P-value | V | P-value | |
| 01 | 3.472 | 1.422 | 4.000 | 1.000 | 0.898 | 0.000 | 129.5 | 0.011 | Rejected |
| 04 | 3.358 | 1.429 | 4.000 | 2.000 | 0.917 | 0.001 | 128.5 | 0.003 | Rejected |
| 12 | 3.566 | 1.693 | 4.000 | 3.000 | 0.895 | 0.000 | 244 | 0.064 | Referred |

Table 5. Statistical analysis on results of forth survey

| Code | Descriptive Statistics | | | | Normality | | Wilcoxon signed rank test | | Determ. |
|------|------------------------|----------|--------|-------|-----------|---------|---------------------------|---------|----------|
| | Mean | Standard | Median | IQR | W | P-value | V | P-value | |
| 12 | 3.208 | 1.433 | 4.000 | 2.000 | 0.893 | 0.000 | 95 | 0.000 | Rejected |

분석결과, 유의확률 0.05 이하로 정규분포가 아닌 것으로 나타났다. 이에 패널의 응답이 동의여부에 대한 등간척도임을 근거로 비모수 방법인 Wilcoxon signed-rank test를 적용하였다. 이는 정규분포가 아닌 대립가설에 대해 해당 데이터가 적합성을 가지는지 판단할 수 있는 통계적 방법이다. 즉, 도출된 P-value가 유의수준인 0.05 이하라면 해당 항목의 설문결과가 신뢰성이 있다는 의미이며, 이상이면 해당 항목에 대해 다른 의견이 있을 수 있다는 의미이다.

분석결과를 통해 방호시설의 방폭방탄 설계에서의 고려사항 여부 즉, 각 항목에 대해 보통 이상의 동의가 이루어졌는지 확인하였다. 총 21개의 항목 중 2번, 5번, 7번, 13번, 20번의 5개 항목은 제외되었다. 즉, 시설의 부재 또는 부위별 차등적 방호요구수준 부여, 경계대책에 의한 피해저감 효과, 예상 복구규모, 예상 피해규모, 자연재해에 대한 추가적인 방호기능은 방호시설 설계 시 상대적으로 중요한 고려사항이 되지 않는다는 의미이다. 반면 1번, 4번, 12번의 3개 항목은 P-value가 유의수준인 0.05 이상으로 통계적으로 유의미한 결과를 얻을 수 없었다.

유보된 3개 항목(1번, 4번, 12번)에 대해서는 유의미한 결과를 얻어내기 위해 추가적인 설문조사를 실시하였으며, 다른 전문가 패널이 부여한 점수를 보고 재판단하여 자신이 부여한 점수를 수정할 수 있도록 하였다. 3개 항목에 대한 3차 설문조사 결과는 Table 4에 정리하였다. 통계적 분석 결과 1번과 4번 항목이 제외되었으며, 12번 항목에 대해서는 다시 유의미한 결과가 도출되지 못했으므로 4차 설문조사를 추가적으로 실시하였다. 4차 설문조사 결과 Table 5와 같이 12번 항목도 최종적으로 제외되었다. 결과적으로 총 4회에 걸친 설문조사를 통해 방호시설의 방

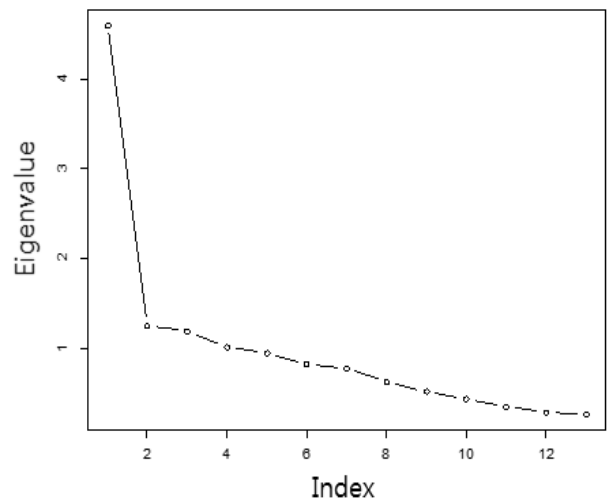


Figure 4. Scree plot for 13 accepted codes

폭·방탄 설계에서 고려되어야 할 총 13개의 요소가 도출되었다.

4. 요인분석 해석

방호요구수준을 정의하기 위해 주요하게 고려해야 공통요인을 집약적으로 도출하기 위하여, 앞서 도출된 총 13개의 요소에 대해 요인분석(Factor Analysis)을 수행하였다. 요인분석을 위해 통계처리 프로그램 'R' 2을 사용하였다 [9]. 13개 요소에 대해 고유치 해석을 수행한 후 스크리플롯(scree plot) 결과(Figure 4), 1) 7번째 요소부터 선형적으로 감소하며(최소 고유값법 3), 2) 5번째 요소부터 고유치 값이 1보다 작았다(스크리 검정법 4). 최소 고유값법에 의해, 주요 요인을 4개로 가정하고, 요인분석을 수행하였다[10,11]. Table 6은 RC1~RC4 네 가지 주요인에

Table 6. Varimax rotation results on major factors

| Code | RC1 | RC3 | RC2 | RC4 | h2 | u2 |
|------|------|------|------|------|------|-----|
| A.06 | 0.60 | | | | 0.59 | 2.2 |
| A.09 | 0.77 | | | | 0.66 | 1.2 |
| A.11 | 0.68 | | | | 0.72 | 2 |
| A.15 | 0.67 | | | | 0.52 | 1.3 |
| A.21 | 0.69 | | | | 0.71 | 1.9 |
| A.14 | | 0.51 | | | 0.4 | 2 |
| A.16 | | 0.65 | | | 0.66 | 2 |
| A.19 | | 0.85 | | | 0.81 | 1.2 |
| A.10 | | | 0.81 | | 0.71 | 1.2 |
| A.17 | | | 0.68 | | 0.63 | 1.7 |
| A.03 | | | | 0.72 | 0.66 | 1.5 |
| A.18 | | | | 0.76 | 0.66 | 1.2 |
| A.08 | | | | | 0.31 | 3.1 |

Table 7. Explanation by each factors

| | RC1 | RC3 | RC2 | RC4 |
|-----------------------|------|------|------|------|
| SS loadings | 2.78 | 1.94 | 1.77 | 1.55 |
| Proportion Var | 0.21 | 0.15 | 0.14 | 0.12 |
| Cumulative Var | 0.21 | 0.36 | 0.50 | 0.62 |
| Proportion Explained | 0.35 | 0.24 | 0.22 | 0.19 |
| Cumulative Proportion | 0.35 | 0.59 | 0.81 | 1.00 |

- * Mean item complexity = 1.7
- * Test of the hypothesis that 4 components are sufficient.
- * The root mean square of the residuals(RMSR) is 0.08
- * with the empirical chi square 59.18 with prob < 0.0024

대하여, Varimax 회전을 통하여 수렴한 결과를 나타낸다 [12]. h2와 u2는 각 변수의 공통성과 분산성을 각각 나타낸다. 해석 결과, RC1 요인은 A.06, A.09, A.11, A.15, A.21의 5개 고려사항을, RC3 요인은 A.14, A.16, A.19

의 3개 고려사항을, RC2 요인은 A.10, A.17의 2개 고려사항을, RC4 요인은 A.03, A.18의 2개 고려사항으로 묶을 수 있었다. 한편, A.08은 상대적으로 작은 (h2≒0.3) 분산성을 보이며 어떤 요인과의 연관성이 없었다. 각 요인들에 대한 설명력은 Table 7과 같다. 요인분석을 통해 얻은 각 요인별 고려사항의 공통성을 분석한 결과, RC1 요인은 적(Enemy), RC2 요인은 임무(Mission), RC3 요인은 지형(Terrain), RC4 요인은 시간(Time), A.08 고려사항은 부대(Troops)로 요약되었다(Table 8).

5. 결 론

국방·군사 시설기준, 행정안전부 훈령 등에서 군·관의 방호기준은 적 위협(위력, 정확도)만을 고려하고 있다. 이번 연구를 통해 방호요구수준, 즉 방호기준 설정을 위해서는 적 위협에 추가하여 부대의 임무, 지형조건, 시간, 가용부대 등 다양한 요소를 고려해야 하는 중요한 결과를 확인할 수 있었다. 그동안 군 방호시설 사업의 주무 부서(대)를 시설 부서(대)인지 혹은 정보작전 부서(대)인지에 대한 논란이 많았던 것이 사실이다.

이러한 논란의 가운데에는 공격, 방어와 같은 군사작전 수행을 위해서는 전술적 고려요소(METT+TC, Mission, Enemy, Terrain & Weather, Troops, Time available, and Civil Consideration)에 대한 면밀한 검토가 선행되어야 함에도 불구하고, 군사작전의 핵심자산인 방호시설의 설계요구조건 판단에 있어서는 단순히 적 위협(Enemy)만

Table 8. Common factors according to factor analysis results

| Factor | Consideration |
|----------------|--|
| RC1 Enemy | A.06 Threat level depending on enemy tactics |
| | A.09 Threats per phase (time) & area |
| | A.11 Threat level depending on IPB* |
| | A.15 Threats of surrounding nations |
| | A.21 Differential protection level for partial structural component in overall level for entire facilities |
| RC2 Mission | A.10 Availability of alternative facilities |
| | A.17 Movement for personnel or equipments |
| RC3 Terrain | A.14 Availability of damage restoration equipments |
| | A.16 Effect of damage mitigation by sacrifice component |
| | A.19 Characteristic of operation area (downtown, etc.) |
| RC4 Time | A.03 Allowable time for recovering damages |
| | A.18 Urgency for recovering damages |
| - Troops | A.08 Importance, operation, characteristic of units |

을 고려했기 때문에 기인했을 것으로 판단된다. 연구 결과에서 제시된 바와 같이 방호시설의 방호성능요구조건 판단을 위해서는 합참정보분석, 전장정보분석, 적 전술 등 피·아의 전략, 작전술, 전술을 면밀히 분석하여 해당 시설별 정확한 적의 위협을 판단해야 할 것이며, 이를 토대로 허용할 수 있는 피해의 수준을 부대의 임무, 지형, 시간, 가용부대 등을 검토하여 구조체 피해에 대한 공학적 계산결과와 연계시켜야 할 것이다.

연구에서 적 위협만을 고려하던 방호기준에서 METT+TC를 고려하도록 설문결과가 나온 것은 뜻한 바는 아니었지만, 그 동안 방호요구성능 판단에 있어 부서(대)간 의견 충돌, 허용 피해 수준의 공학적 해석과의 연계 측면에서 상당히 의미 있는 연구결과로 사료된다. 즉, 가정된 적 위협에 근거한 확정적 방호성능에 기초하여 실질적인 방호성능요구조건을 제시하는 방향으로 기준 개정이 필요할 것으로 사료된다. 다만, METT+TC 요소 및 각 요소별 세부 고려사항에 기초한 방호성능요구조건 판단을 위한 일련의 흐름은 각 요소별 판단의 우선순위, 고려사항별 허용 피해 수준의 공학적 결과와의 연계 등 추가적으로 해결해야 할 내용들이 많아 본 연구결과는 방호기준 개정의 방향만을 제시할 뿐, 실질적인 활용에는 여러 가지 제한사항이 있다. 다만 방호기준의 개선 및 구조물 설계 등 관련 연구를 수행할 때, 고려해야 할 요소들을 설정하였고, 체계적인 연구방법을 마련했다는 것에 그 의의가 있을 것이다. 추후 각 요소별 판단의 우선순위, 고려사항별 허용 피해 수준의 공학적 결과와의 연계 등의 연구를 추가하여 좀 더 탄력적이고 실질적인 방호기준 제시를 위한 지침 제공이 가능할 것으로 판단된다.

요 약

방호시설은 인원과 자산의 생존성을 보장할 수 있는 최후의 수단으로서 일반 건축물보다 고려해야 할 사항이 많다. 하지만 국방·군사 시설기준 및 행정안전부 훈령에서 군·관의 방호기준은 적 위협만을 고려하고 있다. 본 연구에서는 전문가 집단의 의견을 통해 객관적이고 통계적 방법을 사용하여 방호요구성능의 고려사항을 재선정하고자 한다. 연구방법은 델파이기법을 사용하였으며, 21명의 국방·군사 시설기준과 관련 있는 전문가들을 선정하였다. 1

차 설문은 개방형 질문으로 방탄·방폭 설계시 방호요구성능의 고려사항을 종합하였고, 2차 설문은 폐쇄형 질문으로 7점 척도법을 적용하였다. 채택된 전문가의 의견에 대해 요인분석을 실시한 결과, 방호요구성능의 고려사항이 METT+TC에 기인한다는 것을 확인하였다.

키워드 : 방호요구성능, 델파이 기법, 요인분석, 전술적 고려요소

Acknowledgement

This research was supported by a grant (18SCIP-B146646-01) from EMP and physical protection construction technology development funded by Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement.

References

1. Defense Installations Agency, Department Military Facilities Criteria 2-20-10, Design Criteria for explosion-proof and bullet-proof facilities, 2014.
2. Ministry of the Interior and Safety, Ordinance No. 20, Regulations on the Establishment of Emergency Evacuation Facilities of Government Offices, 2017.
3. Lee JC, Park YJ, Kim KS, Lim TS, Park YK, A basic study on upgrading of the evaluation factors of the protective capacity in military protective facilities, Journal of the Architectural Institute of Korea, 2006 Jan;22(1):31-8.
4. Park BH, A study on protective criteria and explosion safety evaluation of shelter against external explosion [dissertation]. [Gumi (Korea)]: Kum-oh National University of Technology; 2007, p. 62-78.
5. Cruz AM, Okada N, Consideration of natural hazards in the design and risk management of industrial facilities, Natural hazards, 2008 Feb;44(2):213-27.
6. Bahr NJ, System safety engineering and risk assessment: a practical approach, 2nd ed, USA, Boca Raton;CRC Press; 2014, 272 p.
7. Marshall HE, Chapman RE, Leng CJ, Risk mitigation plan for optimizing protection of constructed facilities, Cost engineering, 2004;46(8):26-33.
8. FEMA, Risk Assessment; A how-to guide to mitigate potential

- terrorist attacks against buildings. Washington: DC;FEMA; 2005. 248 p.
9. O'connor BP. SPSS and SAS programs for determining the number of components using parallel analysis and Velicer's MAP test. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*. 2000 Sep;32(3):396-402.
 10. Thompson B. Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications. *Applied Psychological Measurement*. 2007 May;31(3):245-8.
 11. Cattell RB. The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*. 1966 Apr;1(2):245-76.
 12. Kaiser HF. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika*. 1958 Sep;23(3):187-200.