



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

석사학위논문

주요시설 방호 모의 훈련체계 발전방안

— 원자력발전시설을 중심으로 —



한성대학교 국방과학대학원

국 방 M & S 학 과

국 방 M & S 학 전 공

김 태 황

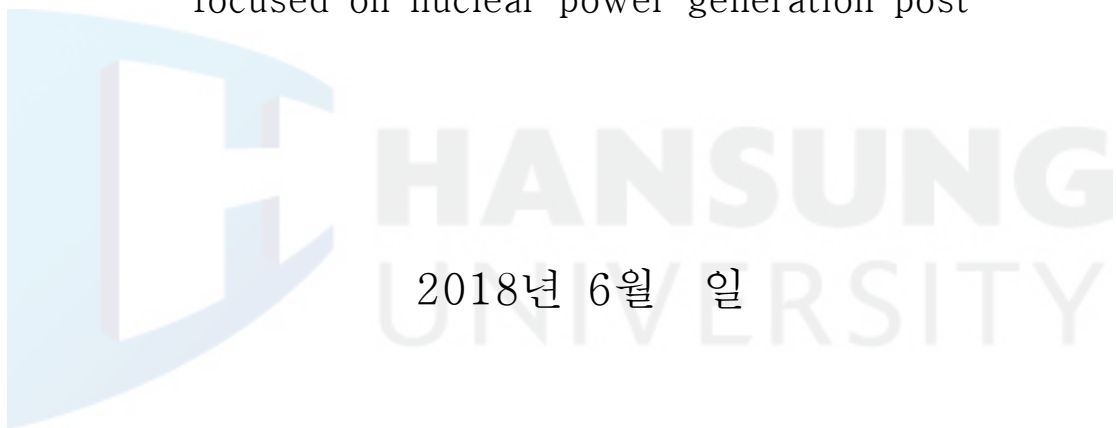
석사학위논문
지도교수 이동준

주요시설 방호 모의 훈련체계 발전방안

－ 원자력발전시설을 중심으로 －

a study on training system for key facility
protection by modeling and simulation

－ focused on nuclear power generation post －



2018년 6월 일

한성대학교 국방과학대학원

국 방 M & S 학 과

국 방 M & S 학 전 공

김 태 황

석사학위논문
지도교수 이동준

주요시설 방호 모의 훈련체계 발전방안

－ 원자력발전시설을 중심으로 －

a study on training system for key facility
protection by modeling and simulation

－ focused on nuclear power generation post －

위 논문을 국방M&S학 석사학위 논문으로 제출함

2018년 6월 일

한성대학교 국방과학대학원

국 방 M & S 학 과

국 방 M & S 학 전 공

김 태 황

김태황의 국방M&S학 석사학위논문을 인준함

2018년 6월 일



심사위원장 _____(인)

심 사 위 원 _____(인)

심 사 위 원 _____(인)

국 문 초 록

주요시설 방호 모의 훈련체계 발전방안

- 주요시설 방호 모의 훈련체계 발전방안 -

한 성 대 학 교 국 방 과 학 대 학 원

국 방 M & S 학 과

국 방 M & S 학 전 공

김 태 황

국가주요기반시설은 국가의 운영을 유지하도록 지원하는 주요 자원이거나 운영 및 서비스 생산을 하는 시설들로 이러한 주요시설들의 피해나 중단은 국가 운영에 치명적인 영향을 주게 되고 더 나아가서는 그 국가의 존속에도 영향을 줄 정도로 중요하다. 최근 일본은 지진의 피해로 후쿠시마 원전이 파괴되었고 국가의 존폐가 걸릴 정도로 피해 영향이 확산 되고 있다.

또한 주요 시설의 피해는 대규모 공격이나 항공 폭격이 아닌 지원시설들에 대한 사이버테러나 소규모 핵심 테러를 이용한 시설 운영의 마비가 발생할 수도 있다는 것을 알려 주고 있다. 따라서 주요시설에 대한 보안, 방호 체계의 중요성을 재고할 필요가 있으며 해외와 비교해 볼 때 상대적으로 취약한 국내 주요시설들에 대한 보안 방호체계도 재고하여 최근 주요시설에 대한 무차별적 방호 위협에 대비할 때가 되었다고 생각한다.

이번 논문에서는 주요시설 방호 모의훈련체계에 대한 연구를 통하여 주요시설의 효율적인 훈련체계를 정립하는 방안에 대한 연구를 진행하였다.

이를 위해 주요시설 방호 모의훈련체계에 대한 실태를 분석 하였고, 국방안

전을 향상시킨 LVC훈련체계의 사례를 살펴보고, 실기동(Live) 훈련만 존재하는주요시설 방호 모의훈련체계에 가상(Virtual)훈련체계와 구성(Constructive) 훈련체계 적용하는 방향을 모색하여 주요시설의 방호 모의훈련체계를 어떻게 발전 시켜야 하는지 연구하였다.



【주요어】 국가중요시설, 주요시설, 원자력발전시설, LVC, VR, 시뮬레이터,
방호모의훈련체계

목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구 배경 및 목표	1
제 2 절 연구 범위와 방법	3
제 2 장 이론적 배경	4
제 1 절 주요시설	4
1) 주요시설 개념 정의	4
2) 방호위협 사례	5
제 2 절 과학화 훈련체계	7
1) 과학화 훈련 정의	7
2) LVC 훈련체계 정의	8
3) 한국군의 LVC훈련체계	9
제 3 절 전투훈련용 모의체계발전	12
제 3 장 주요시설 방호 모의훈련체계 실태 및 발전방향	14
제 1 절 주요시설 방호 모의훈련체계	14
1) 훈련방법	15
2) 훈련을 위한 지원 시스템	16
3) 소결론	20
제 2 절 방호 모의훈련체계 발전방향	22
1) 과학화훈련 적용 방안	22

2) 방호 모의훈련체계 구축 방안	23
3) VR장비를 활용한 모의훈련체계 구축 방안	24
제 4 장 주요시설 방호 모의훈련체계 발전방안	26
제 1 절 방호 모의훈련체계 발전 방안	26
1) 훈련 방법	26
2) 실기동 훈련체계	28
3) 가상 훈련체계	29
4) 구성 훈련체계	33
5) 통합 방호 모의훈련체계	35
6) VR장비를 활용한 모의훈련체계 구축 방안	38
제 2 절 기대효과 및 향후 발전방안	40
제 5 장 결 론	41
참 고 문 헌	43
ABSTRACT	44

표 목 차

[표 2-1] 방호위협 사례	6
[표 2-2] 주요시설 방호 모의훈련체계 적용 항목	11
[표 3-1] 훈련 시스템	23



그림 목 차

[그림 2-1] LVC 훈련체계	8
[그림 2-1] VR 콘텐츠 개념도	12
[그림 3-1] 방호 모의훈련체계 개념도	15
[그림 3-2] 방호 모의훈련체계 장비 체계구성도	16
[그림 3-3] 훈련 상황 전시기 SW 구성도	18
[그림 3-4] 훈련 상황 전시기 HCI 및 내용	19
[그림 3-5] 통합 방호 모의훈련체계	22
[그림 3-5] 통합 방호 모의훈련체계	25
[그림 4-1] 이동식 방호 모의훈련체계 개념도	27
[그림 4-2] 실기동 훈련체계 개념도	28
[그림 4-3] 마일즈 장비 데이터 송수신기 CSCI 구성도	29
[그림 4-4] 모의사격체계	30
[그림 4-5] 가상 훈련체계 개념도	32
[그림 4-6] 구성 훈련체계 개념도	33
[그림 4-7] 훈련 상황 전시기 CSCI 구성도	34
[그림 4-8] 통합 방호 모의훈련체계 개념도	35
[그림 4-9] 실기동 훈련체계 구성 훈련체계 연동 개념도	36
[그림 4-10] 가상 훈련체계 구성 훈련체계 연동 개념도	37
[그림 4-11] 실기동 훈련체계 가상 훈련체계 연동 개념도	38
[그림 4-12] VR 모의훈련체계 개념도	39

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 배경 및 목표

최근 불특정 다수를 겨냥한 방호 위협들이 발생하고 있고, 주요시설은 그 중요성과 비중이 대비하여 볼 때 위협에 목표가 되며, 손쉽게 노출돼 있는 현실이다. 또한 미래 첨단 무기체계 활용, 한정된 주요시설 예산 등을 고려했을 때 효과적이고 체계적인 방호훈련 체계 확립이 필요하다. 변모하는 방호 위협 양상에 효과적으로 대응하기 위해서는 실전과 같은 방호훈련의 중요성이 강조되고 있으나 우리는 각종 제한사항에 직면해 있다. 이러한 상황에 대한 사전 준비와 대비가 필요함을 절실히 인식하게 되었다. 또한 일본은 지진으로 인한 후쿠시마 원전의 피해로 핵연료 유출에 의한 방사능 피해에 경각심을 갖게 되었으며 이런 사례는 국가 운영에 심각한 영향을 초래할 수 있다. 주요 시설 운영 중단 등 시설에 대한 피해가 없도록 대비가 필요하다.

주요시설의 방호는 군·경 등 유관기관의 지원을 받아 이루어지기도 하지만 주요시설 안에 근무하고 있는 인원들의 방호 능력이 주요시설의 안전을 결정할 만큼 내부 인원들의 역할이 중요하며, 이러한 시설 근무자들의 방호 능력을 증가시켜줄 수 있는 것이 주요시설의 방호 모의훈련체계이다.

현재 주요시설의 방호 모의훈련체계는 시설 근무자를 위한 훈련체계이며, 마일즈 장비를 착용한 훈련 인원들이 침투 및 방어를 하면서 훈련이 이루어진다. 무전기의 GPS 정보와 총기, 방탄 헬멧, 조끼의 피격 정보가 훈련상황전 시기로 전송되어 훈련자의 위치정보 및 전투상황을 실시간으로 전시해준다.

이처럼 주요시설의 방호 모의훈련체계는 실기동(Live) 훈련으로 이루어지며, 대공화기를 사용하여 공중의 위협으로부터 주요시설을 방호하고, 지상·해상·공중 위협이 복합적으로 이루어진 전투상황을 재연하기에는 제약사항이 있다. 또한 마일즈 장비를 사용한 방호훈련 위주이기 때문에 재난·재해 등 방호 외 위협상황대응 훈련에는 제약 사항이 있으며 군·경 등 유관기관과의 통합훈련이 부족하다. 또한 최신 과학 기술력의 도입도 부족하다.

이에 최근 군사 선진국은 과학화된 훈련체계를 구축함으로써 여러 분야의 제한사항을 극복하고 있다. 더불어 실기동(Live) 훈련으로 인해 발생할 수 있는 각종 유형별 문제점을 보완하고 있다. 이러한 측면에서 주요시설의 방호 모의훈련체계도 과학화된 훈련체계인 가상(Virtual) 훈련체계와 구성(Constructive) 훈련체계를 도입하여 이동식 방호 모의훈련체계를 구축한다면 모의훈련을 통한 주요시설의 안전을 극대화시킬 수 있을 것으로 판단된다. 또한 현재 모의훈련 체계에 최신 VR 기술을 적용한다면 공간적 제한이 없이 다양한 전장 환경을 훈련자에게 제공할 수 있다.

이에 본 논문에서는 국방 안전을 향상시킨 과학화훈련체계의 사례를 살펴보고, 실기동(Live) 훈련만 존재하는 주요시설 방호 모의훈련체계에 가상(Virtual)훈련체계와 구성(Constructive)훈련체계 적용하는 방향을 모색하여 주요시설의 방호 모의훈련체계를 어떻게 발전 시켜야 하는지 제시하고자 한다.



제 2 절 연구 범위와 방법

본 논문에서는 주요시설 방호 모의훈련체계가 가지고 있는 제한사항을 분석하고, 발전 방안을 제시하려고 한다.

과학화훈련체계사례와 현재 구축되어 운용되고 있는 주요시설의 방호 모의훈련체계사례를 분석해 연구를 하였다. 주요시설 방호 모의훈련체계, 과학화훈련체계에 대한 기본 이론을 바탕으로 현재 운용되고 있는 주요시설 방호 모의훈련체계의 제한 요소와 과학화훈련체계의 활용 가능한 부분을 식별하고 적용 방향성에 대한 방법을 연구하였다. 본 논문은 이와 같은 연구를 위해 총 5개의 장으로 구성했다.

1장에서는 논문 논제에 대한 연구 배경 및 목적과 연구범위와 방법에 대하여 제시하였다. 2장에서는 이론적 배경으로 과학화훈련체계의 개념과 한국군의 사례 주요시설 개념, 주요시설 테러사례에 대하여 제시하였다. 3장에서는 주요시설 방호 모의훈련체계 실태를 훈련방법, 훈련체계의 HW, SW체계 구성 등에 대해 분석하고 훈련체계의 제한사항 및 발전 방향을 2장에서 주로 제시한 선진모형에 기초하여, 현재 주요시설 내부 근무자들이 할 수 없는 대공화기 훈련이나 지상·해상·공중 위협이 복합적으로 이루어진 전투상황을 재연 훈련을 과학화훈련 항목으로 도출하고 최신 VR 기술을 현재 방호 모의훈련체계에 적용 시킨 발전방향을 제시하였다. 4장에서는 3장에서 분석된 결과를 토대로 보다 구체적인 과학화훈련체계 적용 방안으로 현재의 훈련체계에 시뮬레이터나 워게임 모델을 통합하는 형태로 제시했고, 실전적 방호 훈련을 위한 방호 모의훈련체계 발전 방안을 제시하였다. 또한 최신 VR 기술을 활용하여 VR 모의훈련체계를 구축하는 방안을 제시하였다.

마지막으로 5장에서는 연구내용의 요약과 향후 발전 시켜야 할 분야에 대한 내용을 제시하고 결론을 맺었다.

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 주요시설

1) 주요시설 개념 정의

현재 방호의 위협으로부터 여러 주요 시설들이 노출되어 있고, 정부 청사, 공공기관 등 방호가 철저한 하드타겟(hard target)에서 많은 사람들이 이용하고 출입하는 방호가 취약한 다중이용시설인 소프트타겟(soft target)으로 변화하고 있다. 그리하여 주요 시설의 근로자들의 방호 숙달 훈련을 하는 방호 모의훈련체계의 사용 범위를 특정 시설에 국한하지 않고, 여러 중요한 시설들의 정의 및 개념을 설명 한 후 참고하여 본 논문 사용되는 “주요시설”의 개념을 정의하여 제시하려고 한다.

국가중요시설, 국가기반시설, 다중이용시설은 국가의 중요한 시설이며, 정의 및 개념은 다음과 같다.

“국가중요시설”이라 함은 공공기관, 공항, 항만, 주요산업시설 등 적에 의하여 점령 또는 파괴되거나 기능이 마비될 경우 국가안보 및 국민 생활에 심대한 영향을 미치는 시설을 말한다.¹⁾

“국가기반시설”은 국민의 경제, 생명과 재산에 중대한 영향을 미칠 수 있어 지속적 관리가 필요하다고 인정되는 시설. 국가기반시설에는 식·용수(다목적댐, 정수장), 건설·환경(소각 및 매립시설, 종말처리장), 원자력(원자력발전소), 의료·보건(혈액원, 백신제조업체), 금융, 산업(방위산업체), 교통수송(주요 철도, 공항, 복합 화물기지, 무역항, 고속·국도), 에너지(발전소 및 송·변전시설), 정보통신(주요 전산시스템) 등 9개 분야가 포함된다.²⁾

“다중이용시설”은 많은 사람들이 사용하는 시설로 철도 역사의 대합실, 실내 주차장, 의료 기관, 박물관 및 미술관, 항만의 대합실, 도서관, 공항의 여

1) 국방부. (2009). 국가중요시설 지정 및 방호 훈령. p.1

2) 환경 경제 용어 사전. (2018). 환경닷컴

객 터미널, 여객 자동차 터미널의 대합실, 지하 역사와 지하도 상가등 불특정 다수의 사람들이 이용하는 시설과 아파트와 연립 주택으로서 대통령령이 정하는 규모 이상의 공동 주택 따위를 이른다.³⁾

본 논문에서 “주요시설”이라 함은 국민 경제 및 국가 안보상에 매우 중요한 역할을 하고 있으며, 방호 위협 시 국가 및 사회적으로 큰 혼란을 줄 수 있으며, 국민의 생활과 국가 안정과 질서유지에 큰 비중을 담당하고 있는 시설로 정의하며, 많은 사람들이 출입 및 이용하거나, 정부 기관 및 공공 기관, 주요 산업시설 전부가 포함된다.

따라서 주요시설이란 다양한 위협으로부터 방호가 반드시 요구되는 시설로서 본 논문에서는 이러한 주요시설의 방호훈련을 모의하는 체계에 대한 연구이다.

2) 방호위협 사례

주요 시설 중 공항과 항만 등과 같은 시설은 일반인의 출입통제가 용이하지만 많은 사람들이 출입하는 곳이다. 국회, 대법원, 정부청사 등과 같은 주요 시설은 일반인의 출입이 많고 상대적으로 근무의 유연성이 요구되는 지역으로 안전관리에 취약하다.

국가의 기능 마비와 혼란을 목적으로 테러 집단은 공격대상을 찾는다. 주요시설처럼 공격의 효과가 크고 접근이 용이한 시설을 선택할 수 있는 가능성이 높다고 할 수 있으며, 특히 공항, 정부청사, 국회 등과 같이 비교적 공격에 취약하고 상징성이 있는 시설을 선택할 가능성이 높다고 할 수 있다.

3) 어학사전. (2018). 다음

[표 2-1] 방호위협 사례⁴⁾

번호	유형	사건 예시
1	폭파	1995년 4월 19일 미국 오크라호마주에서 발생했던, 주 정부청사에서 소형 트럭에 의한 폭발 테러
2	무장공격	2000년 10월 예멘의 아덴항에 정박중이던 미국 군함 USS 콜호에 폭발물을 실은 선박이 접근하여 자살폭탄 테러 자행
3		2010년 2월 18일 미국 텍사스주 오스틴에서 발생했던 소형 항공기의 미국 연방 국세청 건물에 대한 충돌 테러
4		2006년 미국 백악관 근처의 홀로코스트 박물관에서 백인 우월주의자에 의한 총기 난사
5		2012년 9월 11일 리비아의 동부지역에 있는 뱅가지에서 미국 영사관에 대한 로켓포 공격
6	기타	2003년 미국의 이라크 복구 현장에서 저항 세력의 송전선 절단 및 절취
7		2000년 5월 22일부터 8월 6일까지의 발생한 쌍용 자동차 노조원들의 사측의 구조조정에 반발하여 평택공장을 점거하고 농성
8		2011년 9월 1일 발생한 아랍계 테러리스트들이 미국 세계무역센터와 국방부 건물에 자폭 테러

[표 2-1]은 방호위협 사례이다. 이처럼 방호 위협은 다양한 방법으로 주요시설을 목표로 발생하고 있으며 주요시설은 항상 위협에 노출되어 있다.

기존 주요시설의 방호 모의훈련체계에는 없는 소형트럭에 의한 폭발 테러 대응 훈련, 선박 자살폭탄 테러 대응 훈련, 소형 항공기의 자살 테러 대응 훈련, 로켓포 공격에 대한 대응 훈련, 송전선 절단 및 전취에 대한 대응 훈련 등, 주요시설 내부 근무자들은 이러한 사례(폭파, 무장공격 등)에 대한 대응 훈련이 필요하다.

4) 우태호. (2013). “원자력 발전소의 물리적 방호에 관한 연구”. 서울대학교 대학원 박사학위 논문. p.29

제 2 절 과학화 훈련체계

1) 과학화 훈련 정의

과학화 훈련이란 첨단 정보통신 기술을 교육훈련체계, 교육훈련기법, 교육훈련지원 등에 적용한 훈련을 말한다. ‘합성전장환경’또는 전투공간을 중심으로 네트워크 기술과 시뮬레이션 연동기술을 활용하여 4가지 유형의 훈련 시뮬레이션 자산들(L,C,C,G)과 C4I체계를 연결하여 생성한 통합훈련을 말한다.⁵⁾

과학화훈련은 실기동훈련체계, 가상훈련체계, 구성훈련체계, 게임훈련체계, 통합훈련체계으로 구분하고 있고 정의는 다음과 같다.

실기동훈련체계라 함은 사람이 실제 체계를 운용하는 모의로 정의한다. 실기동훈련체계자산에는 실기동 플랫폼, 실기동 시스템, 실기동 인터페이스, 실기동 모의시스템, 실기동 훈련장을 포함한다.

가상훈련체계라 함은 사람이 실제 장비와 유사하게 만들어진 모의체계를 운용하는 훈련체계로 정의한다.

구성훈련체계라 함은 모의인원이 모의체계를 운용하며, 위게임모델 및 모의기법을 활용하여 제대별 통합전투수행능력을 향상시키고 지휘관과 참모의 전투지휘능력을 배양하기 위해 실시한다. 이러한 모의는 사람이 조작하나, 결과산출에는 개입하지 않는다.

게임훈련체계라 함은 전투기술 숙달을 위해 게임엔진을 기반으로 컴퓨터와 연결된 인터페이스와 가상전투에 참여하는 인원들이 전장환경을 이해한 가운데 전투체험이 가능한 게임모의로 정의한다.

통합훈련체계이라 함은 실기동훈련체계, 가상훈련체계, 위게임훈련체계, 훈련훈련체계 중 2개 이상의 모의를 상호 연동하여 통합된 환경에서 실시하는 훈련으로 정의한다.

5) 김남운. (2018). “VC훈련체계를 활용한 예비군 교육훈련 적용방안 연구” 한성대학교 국방과학대학원 석사학위 논문. p.9

2) LVC 훈련체계정의

LVC 훈련체계는 합성환경, 합성전장 또는 전투공간을 중심으로 과학화된 분석장비와 교전체계를 이용하여 네트워킹 기술과 시뮬레이션 연동기술을 활용하여, L(Live)-V(Virtual)-C(Constructive)통합훈련환경을 의미한다.⁶⁾ 그림 [2-1]은 LVC 훈련체계 개념도이다.



[그림2-1] LVC 훈련체계

실기동(Live) 훈련은 실제 사람이 실제 전장에서 실제장비로 실훈련을 진행하는 훈련 이며, 실제 지형환경에서 실 병력이 훈련함으로 현실감을 높일 수 있다.

가상(Virtual)훈련은 실제 장비와 유사하게 만들어진 모의체계에서 실병력이 장비/시스템 숙달을 할 수 있는 훈련이며, 모의 장비를 이용하여 고가의 실 기동 장비 운용 비용과 공간이 소요되는 실제 훈련보다 경제적으로 훈련 할 수 있다.

6) 박창화. (2016). “ 지상군 전력향상을 위한 LVC통합훈련 발전방안에 관한 연구”. 상지대학교 평화안보·상당심리대학원 석사학위 논문. p.12

구성(Constructive)훈련은 모의 전장에서 모의병력이 모의장비로 다양한 모의 수준에서 훈련하는 것이며, 다양한 상황묘사를 통한 훈련이 가능하다. 지휘관 및 참모의 전투지휘 훈련, 전술적 운용 능력 배양등에 적합한 훈련이며, 창조 21이나 전투21등의 위게임 모델이 대표적인 구성 모의체계이다.⁷⁾

3) 한국군의 LVC훈련체계⁸⁾

주요시설 방호 모의훈련체계에 과학화훈련체계 사례를 적용하기 위해 우리군의 LVC훈련체계실태를 설명

우리군은 각 체계(실기동(Live)훈련체계, 가상(Virtual)훈련체계, 구성(Constructive)훈련체계)을 상호 연동 하여 LVC훈련체계를 구축하는 것을 목표로 하고 있고, 완벽한 연동체계는 구축하지 못하였지만 부분적으로 연동하여 훈련을 진행하고 있다.

우리군의 실기동(Live)훈련체계는 1998년 KCTC 사업단 발족을 시작으로 전문대향군 대대를 창설하고 여러차례 훈련을 거쳐오며, 2012년까지 보병대대 뿐만 아니라 학교기관, 해병대, 특전사 과정인원을 비롯하여 해외 과병부대 인원까지 154부대가 대대급 실기동 모의훈련을 실시하였고, 과학화훈련체계 통합과 연계하여 표준연동체계를 구축하였다.

전술공군 및 방공, 전차, 포병, 육군항공 등 교전체계가 구축되었고, 훈련에서 사용되는 MILES장비는 개인화기 9개 화기에 대해 실전적 묘사가 가능하고, 유탄발사기를 포함하여 곡사화기, 지뢰지대, 화학오염 상황까지 묘사가 가능하다. MILES장비의 보급은 중·소대장과 분대장의 지휘능력, 병사들의 전술적 행동, 중대 팀원 상태 등을 점검할 수 있고, 승패가 분명하게 판정됨에 따라 전투원의 동기부여 및 성취감을 현장에서 체감할 수 있다.

가상(Virtual)훈련체계는 시뮬레이터를 운용함으로써 주장비를 대체하여 정밀 복합 무기체계의 기능을 운용자가 조기에 숙달하고 고효율·저비용 전술 훈련 성과를 달성하는 것을 목표로 발전하고 있다. 가상훈련체계는 소부대 전술훈련과 기능숙달 훈련체계와 가능한 전술훈련용 체계로 발전해 오고 있으

7) 박부근. (2016). “육군항공부대의 LVC훈련체계발전방안 연구”. 공주대학교 안보과학대학원 석사 학위 논문. p.7

8) 김남운. 전개논문. p.25~33

며 장비를 주로 다루는 공군, 육군 항공과 전차에서 주로 활용하고 있다.

보병 시뮬레이터는 표적에 대한 탐지-추적-조준-격발 절차를 반복 숙달하여 전투원의 사격 능력을 향상시킨다. 포병 시뮬레이터는 최초사격요구 및 표적위치 결정, 차후수정을 구현할 수 있는 시뮬레이터이다. 전차 시뮬레이터는 교량 가설 및 회수, 조종술 숙달을 통해 인원 및 장비의 손실을 예방한다. 통신 시뮬레이터는 교환 및 망 관리장비 통신소 개통훈련이 가능한 체계로 구축되어 장비숙달 능력 배양에 효과적이다. 방공시뮬레이터는 장비 조작 및 사격절차를 통해 탐지-식별-추적-사격에 대한 장비 숙달이 가능하다. 항공시뮬레이터는 기종별로 야간 비행, 계기 비행, 기본비행, 시운전 절차, 기재취급 등의 실습이 가능한 체계가 구축되어 있고, 전술비행술 뿐만 아니라 고장 시 조치, 비상절차, 화물공수 및 탐색과 구조훈련 등 까지 가능하다. 항공전술 시뮬레이터는 중대 팀 단위 전술훈련과 항공타격작전, 항공 지원작전, 전공중강습작전의 임무수행절차숙달이 가능하다. 화학시뮬레이터는 모의 오염표시기 투척장치, 방사능 측정기, 모의 기상측정 장비등의 장비조작과 팀 훈련이 가능하다. 수송시뮬레이터는 톤 카고 군 차량의 실사 부품으로 구성된 장비를 사용으로 기초코스과 도로주행 및 다양한 기상조건에서 운전을 할 수 있도록 준비되어 있다. 정보시뮬레이터의 전자전장비훈련기는 실제 운용환경과 동일한 운용환경에서 장비 숙달 훈련이 가능하다.

구성(Constructive)훈련체계는 사단급 이상의 제대 전투지휘 훈련용 위게임 모델, 사단급 이상의 전투지휘훈련용 위게임 모델, 사단급 이상 제대의 전투지휘훈련용 위게임 모델, 연대급 이하 제대 전투지휘훈련용 위게임 모델 등 소부대 및 대부대 모델을 보유하여 각 제대별 참모 및 지휘관을 대상으로 전투지휘 훈련에 활용하고 있다.

시뮬레이션을 운용하는 훈련자를 훈련시키기 위한 것이 아니며, 구성(Constructive)모델로부터 무전 또는 전술임무 지휘체계를 통해 훈련정보를 보고받는 지휘관 및 참모들을 위한 훈련이다. 대규모 인원들을 가상모델로 만들 수 있기 때문에 실제 인원이 투입되지 않더라도 대규모 전투훈련이 가능하다는 장점이 있다.

이처럼 과학화훈련체계는 훈련을 하는 인원들은 보다 규모가 있고 더 실

제와 같은 상황속에서 다양한 방법으로 다양한 훈련을 진행할 수 있게되며, 그만큼 훈련의 효과도 높다.

현재 주요시설 방호 모의훈련체계는 마일즈장비를 사용한 실기동훈련만 진행하고 있다. 본 논문에서는 과학화훈련체계를 분석하여 실기동 위주인 방호 모의훈련체계에 적용할 항목을 도출하고 적용 방향성을 제시하려고 한다. [표2-2]는 주요시설 방호 모의훈련체계 적용 항목이다.

[표2-2] 주요시설 방호 모의훈련체계 적용 항목

과학화 훈련체계	기능	비고
실기동훈련체계	화기	적용 가능
	유탄발사기	
	곡사화기	
	지뢰지대	
	화학오염	
가상훈련체계	보병 시뮬레이터	적용 가능
	포병 시뮬레이터	
	전차 및 장갑차 시뮬레이터	
	통신 시뮬레이터	
	방공 시뮬레이터	
	항공전술 시뮬레이터	
	수송 시뮬레이터	
	정보 시뮬레이터	
구성훈련체계	훈련상황 모니터링	적용 가능
	위게임	적용 가능
	가상전장환경	적용 가능

제 3 절 전투훈련용 모의체계 발전

군에서 전력화하여 운용중에 있지 않으나 민간업체에서 훈련을 위한 모의체계를 발전시키고 있다. 중에서 선진화된 기술력인 VR(Virtual Reality)⁹⁾기술이 사용이 되어지고 있다. VR은 몰입감을 주어 참여와 흥미를 유도할 뿐 아니라 교육 인원의 창의, 논리, 융합적 사고를 기를 수 있는 기술이다. 또한 테러 상황 시 방호훈련, 안전 교육 등 다양한 분야로 그 영역을 넓히고 있다. [그림2-2]는 VR 콘텐츠 개념도이다.



[그림2-2] VR 콘텐츠 개념도

VR 훈련체계로 BattleX Game은 양분화 되어있는 FPS 장르의 두 가지(배틀

9) VR(Virtual Reality): 사용자의 오감에 직접적으로 작용하여 실제에 근접한 공간적, 시간적인 체험을 가능케 하는 기술

로얄, 멀티 대전) 성향을 하나의 Game에서 즐길 수 있도록 구성된 VR 훈련 체계이다. 훈련 인원들은 장비(VR헤드셋, VR게임패드)를 착용하고 가상의 전투 공간에서 가상의 대항군과의 교전을 수행 하기도 하고, 최대 16명의 플레이어와 동시접속 하여 경쟁 임무수행 또는 팀 공동 미션 클리어 훈련을 진행할 수 있다. 또한 12종 이상의 테마 및 미션 수행이 가능하며 현실에서 존재하는 무기를 가상공간에서 다룰 수 있다.

BattleX Game의 VR 기술은 개인 훈련, 팀훈련, 가상 인공지능이 탑재된 대항군과의 교전, 플레이어와의 교전 훈련이 가능한 FPS 온라인 멀티 서비스 기술을 통해 다양한 방호대응 전술훈련이 가능하고, 실 총기 사용과 유사한 경험을 통해 실감나는 전술 구현이 가능하다. 또한 다양한 전투공간 환경에서 훈련이 가능하다.



제 3 장 주요시설 방호 모의훈련체계 실태 및 발전방향

제 1 절 주요시설 방호 모의훈련체계

핵물질 방호의 중요성 때문에 주요시설인 원자력 시설이 있는 모든 국가들은 일찍부터 자체적으로 국가 핵물질 방호체제를 확립하고 이행해 왔다. 원자력 발전의 개발 초기에는 핵물질의 국내 수송시 도난이나 사고 위험에 대한 책임은 기본적으로 해당국가의 의무로 취급했었다.

그러나 국제적으로 원자력 발전이 활성화 되고 국가간 핵물질 운반이 증가하였다. 이에 대한 테러의 위협 가능성도 증가되어 원자력 발전 시설의 방호 수준에 관한 국제적 합의 필요성이 제기되었다.¹⁰⁾

세계적으로 원자력 발전 시설을 보유한 국가는 핵물질 방호협약을 통해 높은 수준의 방호를 유지하고 있으며, 모든 국가에서도 방호 중요도가 높은 시설로 분류된다. 이처럼 원자력 발전 시설은 주요시설 중에서도 높은 수준의 방호 체계가 구축되어 있으며 방호 훈련 또한 다른 주요시설보다 방호 모의훈련체계 시스템이 잘 구축되어 있다.

원자력발전 시설의 방호 모의훈련체계 평가 기관은 한국 원자력 통제 기술원이며, 교육시간은 원자력시설등의 방호 및 방사능방재대책법(이하 ‘방사능방재법’) 제9조의3(물리적방호훈련) 제1항에 의거하여, 원자력사업자는 물리적방호 전체훈련을 매년 1회, 부분훈련을 2회 수행한다. 방호 모의훈련체계 교육대상은 시설근무자(청원경찰), 인접부대 군인(대항군)이고 교육내용은 방호 모의훈련체계를 운용하여 시스템 평가요소 및 취약성을 평가한다.¹¹⁾ 고리 원자력발전소, 한빛원자력발전소, 월성원자력발전소, 한울원자력발전소에서 훈

10) 물리적방호. (2018). 한국원자력통제기술원

11) 원자력안전위원회. (2014). “물리적방호 교육 및 훈련에 관한 규정”. p.1 ~ p.9

련을 진행하며, 컨테이너에 구축되어 있는 방호 모의훈련체계가 컨테이너 이동차량으로 분기마다 4개의 원자력 발전소로 이동하여 훈련을 진행한다. 각 원자력 발전소는 매년 1번의 훈련을 수행한다.

원자력 발전시설을 중심으로 훈련실태와 훈련을 위한 지원시스템을 진단하면 다음과 같다

1) 훈련방법



[그림 3-1] 방호 모의훈련체계 개념도

[그림3-1]은 방호 모의훈련체계 개념도이다. 방호 모의훈련체계의 훈련은

침투조와 방어조로 나누어 훈련을 진행하며, 각 조는 00명씩 00명이(보안사항) 훈련에 참가한다. 침투조(대체로 인접부대 군인이 수행하는 경우가 많다)가 주요시설에 침투하여 방어조(시설근무자)의 방호시스템을 뚫고 목표 장소까지 도달한 후 도주를 하는 것이 침투조의 임무이고, 침투조를 방어 하는게 방어조의 임무이다. 군부대는 시설근무자의 방호훈련을 위해 침투조의 역할만 수행한다.

이 훈련을 통해서 시설근무자(방어조)의 방어 능력을 향상 시키는게 목표이다. 이때 훈련 통제부는 침투조와 방어조의 위치정보 및 교전 상황을 훈련 상황 전시기를 통해 실시간 모니터링 하고, 녹화 및 재생을 통해 사후 강평을 진행한다.

2) 훈련을 위한 지원 시스템



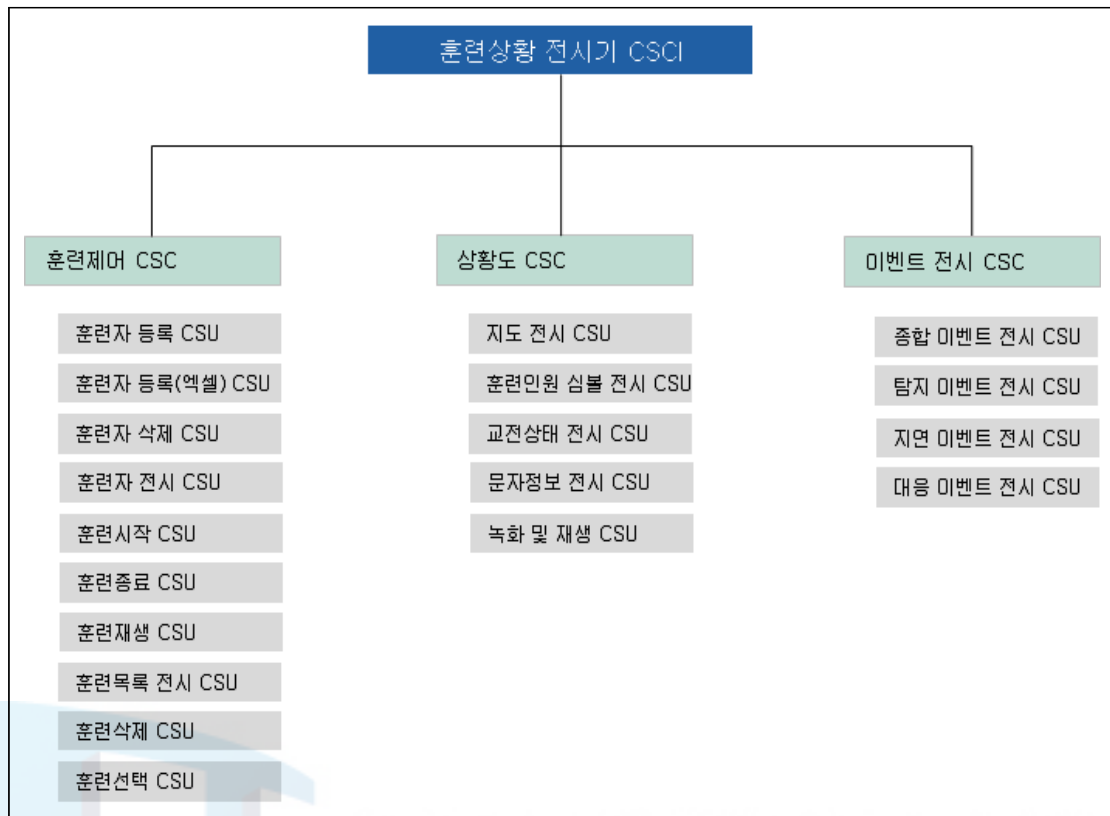
[그림 3-2] 방호 모의훈련체계 장비 체계구성도

[그림 3-2]는 방호 모의훈련체계 장비 체계구성도이다. 훈련을 통제하고 진행하기 위하여 방호 모의훈련체계를 구축하였고, 훈련통제를 위한 시스템

(SW체계)과 훈련장비, 통신장비 등이 HW체계 주요 구성품이다.

훈련상황통제실의 장비는 훈련 상황 전시기 장비와 마일즈 장비 데이터 수신기장비가 설치되어 있다. 훈련인원들은 주요시설의 실제 환경에서 마일즈 장비를 착용하여, 훈련을 진행하고 마일즈 장비로는 총기, 무전기, 방탄, 조끼가 있다. 총기는 마일즈 장비를 착용한 적인원을 피격하고, 조끼나 방탄은 피격정보를 탐지할 수 있다. 탐지된 피격 정보는 훈련통제실의 마일즈 장비 데이터 수신기로 전송되며, 마일즈 장비 데이터 수신기는 수신 받은 피격 정보를 SW신호로 변환하여 훈련 상황 전시기로 전송을 해준다. 무전기는 훈련인원의 위치정보를 관리 해주며, 그 정보는 훈련상황통제실의 마일즈 장비 데이터 수신기로 전송이 되고, 피격 정보와 마찬가지로 훈련 상황 전시기로 전송된다. 훈련 상황 전시기는 마일즈 데이터 수신기로 수신 받은 피격정보와 위치정보를 상황도 및 훈련리스트에 전시를 해주면서 훈련 상황을 실시간으로 전시해준다.

[그림 3-3]은 훈련 상황 전시기 SW구성도이다. 훈련 상황 전시기CSCI SW 구성도는 크게 훈련제어, 상황도, 이벤트전시로 나누어 진다.



[그림 3-3] 훈련 상황 전시기 SW 구성도

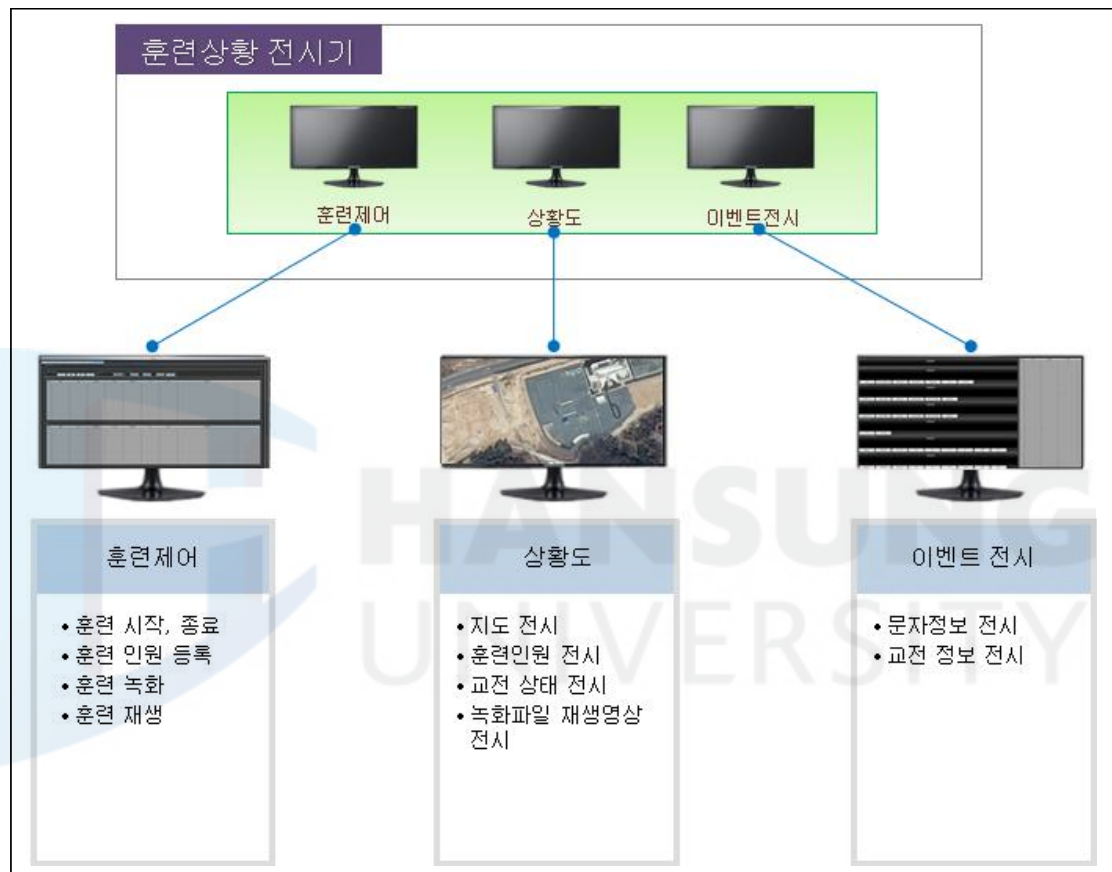
훈련제어CSC는 모의훈련의 전체적인 흐름을 통제한다. 훈련을 생성하고 훈련자를 등록하여 훈련의 시작과 종료의 기능을 하며, 훈련자 등록CSU, 훈련자 삭제 CSU, 훈련자 전시 CSU, 훈련 시작 CSU, 훈련 종료 CSU, 훈련 시작 CSU, 훈련 종료 CSU, 훈련 재생 CSU, 훈련목록 전시 CSU, 훈련 삭제 CSU, 훈련 선택 CSU 모듈로 구성되어있다.

상황도는 지도 전시CSC는 마일즈 장비로부터 GPS 정보와 문자 및 피격 정보를 수신 받아 훈련 인원들을 지도 위에 심볼로 전시해주는 기능을 하고, 문자 및 피격 데이터지도 위에 전시하는 기능을 하며, 훈련인원 심볼 전시 CSU, 교전 상태 전시 CSU, 문자정보 전시 CSU, 녹화 및 재생 CSU 모듈로 구성되어 있다.

이벤트 전시는 마일즈 장비로부터 문자 및 피격 정보를 수신 받아 정보를

훈련 이벤트로 변환하여 시간 순차적으로 이벤트 전시 창에 전시하는 기능을 하며, 종합 이벤트 전시 CSU, 탐지 이벤트 전시 CSU, 자연 이벤트 전시 CSU, 대응 이벤트 전시 CSU 모듈로 구성되어 있다.

[그림 3-4]는 훈련 상황 전시기 HCI 구성 이다. 훈련상황 전시기는 1개의 프로그램에서 3개의 화면을 3개의 모니터에 각각 전시 한다.



[그림 3-4] 훈련 상황 전시기 HCI 및 내용

훈련제어 화면은 화면 구성 중 좌측에 위치한다. 훈련제어 화면에서는 훈련 과 훈련인원을 리스트로 전시하고, 훈련 관리(시작, 종료, 녹화, 재생, 등록, 수정, 삭제)·훈련자 관리(등록, 수정, 삭제)를 통제할 수 있는 컨트롤을 제공한다.

상황도 화면은 화면 구성 중 중간에 위치한다. 상황도 화면은 지도위에 훈

련인원을 심볼로 전시하고, 교전 상태를 심볼과 문자로 전시하며, 훈련자 심볼 및 교전 심볼을 선택하여 문자로 전시할 수 있는 컨트롤을 제공한다.

이벤트 전시 화면은 화면 구성 중 우측에 위치한다. 이벤트 전시 화면은 훈련 이벤트를 시간 순차적으로 그래프에 심볼로 전시하며, 운용자가 훈련이벤트를 통제할 수 있는 컨트롤을 제공한다.

3) 소결론

현재 주요시설 방호 모의훈련체계는 마일즈 장비를 활용하여 방어조와 침투조로 나누어져 총기를 사용한 교전 훈련을 수행하고 있지만 총기로 무장한 침투조를 방어하는 임무만 수행하기에 훈련 인원들이 육·해·공 의 다양한 방호 훈련을 경험하기엔 제한적이다. 또한 재난·재해 등의 위협상황에 대한 위기조치 훈련도 이루어지지 않고 있으며 유관 기관인 군과도 통합방호훈련이 이루어지지 않고 있다. 방호 모의훈련체계는 시설 근무자를 위한 방호훈련체계지만 이처럼 훈련인원들이 다양한 훈련을 경험하기에는 제한적인 측면이 있다. 그러므로 주요시설 모의 훈련체계는 이를 지원하기 위한 시스템이 필요하다.

과학화훈련체계는 실기동 위주의 단일 훈련체계에서 발생하는 제한적인 훈련 내용을 다른 훈련체계를 상호 연동하여 극복하고 있다. 실기동 훈련체계 시스템만 구축되어 있는 현재 방호 모의훈련체계에 과학화훈련체계의 모의사격, 무장 장비 숙달, 화학공격, 재난·재해를 경험할 수 있는 시뮬레이터가 구축된 가상훈련체계와 훈련이벤트 전과(육·해·공 공격상황, 자폭테러 상황, 화생방 상황, 재난·재해 상황), 훈련통제, 위게임을 경험할 수 있는 구성훈련체계 시스템을 적용하면 훈련인원들은 기존 실장비 위주의 훈련보다 현실감 있는 훈련을 통해 훈련 효과 또한 극대화 할 수 있다. 또한 유관기관인 군과의 통합 훈련을 할 수 있는 시스템을 구축하여 훈련을 진행한다면 다양한 방호 위협 상황에서의 대응 훈련효과를 높일 수 있다. 그리고 VR기술을 적용하여 좁은 공간에서도 육·해·공 공격상황, 자폭테러 상황, 화생방 상황, 재난·재해 등의 상황 체험이 가능한 시스템을 구축한다면 1인칭 시점의 실제적이고 생

생한 몰입도로 흥미와 동기를 자극시켜 줄 수 있고 시공간의 제약 없는 훈련
체험을 통해 현실에서 불가능한 상황들을 경험할 수 있다.



제 2 절 방호 모의훈련체계 발전방향

1) 과학화훈련 적용 방안

주요시설의 방호 모의훈련체계실태 및 훈련방안을 분석하고, 주요시설의 테러사례를 통해 과학화훈련체계 필요한 훈련항목을 식별하여 실기동 위주의 주요시설 방호 모의훈련체계에 가상훈련·구성훈련 시스템을 지원하여 통합 방호 모의훈련체계 환경을 구축하는 방안을 제시하려고 한다. [그림3-5]는 통합 방호 모의훈련체계이다.



[그림3-5] 통합 방호 모의훈련체계

주요시설에 지원되는 가상훈련체계는 무장공격을 방호할 수 있는 무장시물레이터와 화생방 시물레이터, 재난·재해 시물레이터로 구축해 운용자의 장

비 숙달 및 모의훈련 도구로 운용하는 시스템이다.

주요시설에 지원되는 구성훈련체계는 통제 상황실의 지휘통제를 모의하고, 다양한 훈련 상황을 부여하고 모니터링 하며, 훈련 상황 전시기와 모의훈련게임기로 구성한다. 훈련 상황 전시기는 대항군의 자폭테러, 대항군의 방호 침투 및 상황실 점령, 주요시설물의 지진, 화재 등 위협 등 상황을 부여할 수 있는 시스템이다. 모의훈련 게임기는 게임기로부터 생성된 방어조가 전투인원이 되어 컴퓨터 내부에서 자동 모의되는 디지털 대항군과의 쌍방 교전하는 방식이다.

각 훈련 체계는 독립 훈련이 가능하며, 두개 체계 이상의 훈련체계 시스템이 연동으로 통합모의훈련환경도 지원한다. 독립 훈련 및 통합 훈련 시스템은 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 훈련 시스템

구분	훈련 시스템
1	실기동 훈련
2	가상 훈련
3	구성 훈련
4	실기동 훈련 + 가상훈련
5	실기동 훈련 + 구성 훈련
6	구성훈련 + 가상 훈련
7	실기동 훈련 + 가상 훈련 +구성 훈련

2) 통합 방호 모의훈련체계 구축 방안

주요시설의 수는 많고, 지금도 계속 생겨나고 있다. 그렇기에 모든 주요시설에 방호 모의훈련체계를 구축하기에는 현실적으로 어려움이 있다. 새로 생겨나는 주요시설에 대해서도 방호 모의훈련체계를 고려하여 주요시설을 짓기에는 많은 비용과 법적 절차가 이루어지기 때문에 어려움이 있다. 그래서 주요시설 실제 환경에 방호 모의훈련체계를 구축하지 않고, 이동식 컨테이너에

시스템을 구축하여 군·경등 유관기관과 통합 훈련이 가능한 이동식 방호 모의훈련체계를 구축한다.

이동식 방호 모의훈련체계의 실기동 훈련체계는 주요시설의 실제 환경을 훈련장으로 사용하고, 훈련인원들이 사용 할 실 장비(마일즈장비 등)들은 이동식 컨테이너에 보관하여 훈련에 사용한다. 가상 훈련체계는 이동식컨테이너에 시뮬레이터 환경을 만들어 장비 운용 숙달 및 방호 훈련을 한다. 구성 훈련체계는 이동식컨테이너에 훈련 통제 상황실을 구축하여, 실시간으로 상황을 부여하고, 훈련 상황을 모니터링 한다.

이동식 방호 모의훈련체계는 하나의 방호 모의훈련체계 시스템으로 여러 주요시설의 시설 근무자들이 훈련을 할 수 있다. 또한 특정 주요시설의 특성을 고려한 훈련시스템을 추가적으로 지원하고 싶은 경우에도 해당 이동식 방호 모의훈련체계를 개선하기만 하면 된다.

주요시설 근무자들은 훈련을 하기 위해 주요시설이 아닌 다른 훈련 장소로 이동하지 않고 주요시설 내부에서 훈련을 진행할 수 있다. 여러 주요시설의 근무자들은 본인이 근무하는 곳에서 훈련을 진행할 수 있다.

3) VR장비를 활용한 모의훈련체계 구축 방안

실기동에 의한 훈련의 기회는 주요시설일수록 더욱 제한되고 있다. 최근 VR기술의 발달은 이러한 훈련의 질을 향상시키고 훈련자의 흥미를 증가시킬 수 있다는 점에서 발전적이다

주요시설의 수는 많고 모든 시설들의 특성을 고려하여 모의훈련체계를 구축한다는 것은 불가능에 가깝다. 하지만 VR기술은 단순화된 훈련 세트로 다양한 테마의 훈련을 통해서 훈련자의 몰입도를 증가시킬 수 있다. 또한 새로운 테마의 추가가 필요한 경우 간단한 S/W 업데이트로 가능하다는 장점이 있다. VR장비를 활용하여 모의훈련체계를 구축하는 방안을 제시한다.

VR모의훈련체계의 훈련자는 VR장비를 통해서 다양한 훈련 테마를 경험할 수 있으며, VR 장비로는 VR헤드셋, VR게임패드, 3D 상황 전시기, VR 모의훈련게임기가 있다. 훈련자는 VR헤드셋과 게임패드를 착용하고 훈련에

참가하여 지도환경, 테마, 모드 등 다양한 가상환경 속에서 훈련을 할 수 있다. 주요시설의 실제 환경을 가상의 3D 지도로 구축하고, 무장 교전, 화생방, 지진, 화재, 자폭 테러 등의 훈련 테마를 제공한다. 또한 개인 훈련, 팀 훈련, 가상 인공지능이 탑재된 대항군과의 교전 훈련, 플레이어와의 교전 훈련 모드를 지원한다. [그림3-6]은 VR 모의훈련체계이다.



[그림3-6] VR 모의훈련체계

VR을 활용한 모의훈련체계는 시공간의 제약 없는 훈련 체험을 통해 현실에서 불가능한 상황들을 경험할 수 있으며, 1인칭 시점의 실제적이고 생생한 몰입도로 흥미와 동기를 자극시켜 줄 수 있다.

제 4 장 주요시설 방호 모의훈련체계 발전방안

제 1 절 방호 모의훈련체계 발전 방안

주요시설의 방호 모의훈련체계는 과학화시키기 위해서는 통합 방호 모의훈련체계 환경을 구축하고, 주요시설 규모와 임무 수행상의 특성을 고려하여 적용해야 한다.

과학화훈련체계의 적용 방향과, 방호 외 위협상황에 대한 대응 훈련 방향, 그리고 유관기관인 군과의 통합훈련 방향을 모색하여 체계적인 모의훈련과 VR기술을 활용한 모의훈련을 지원할 수 있는 발전 방안을 제시해 보면 다음과 같다.

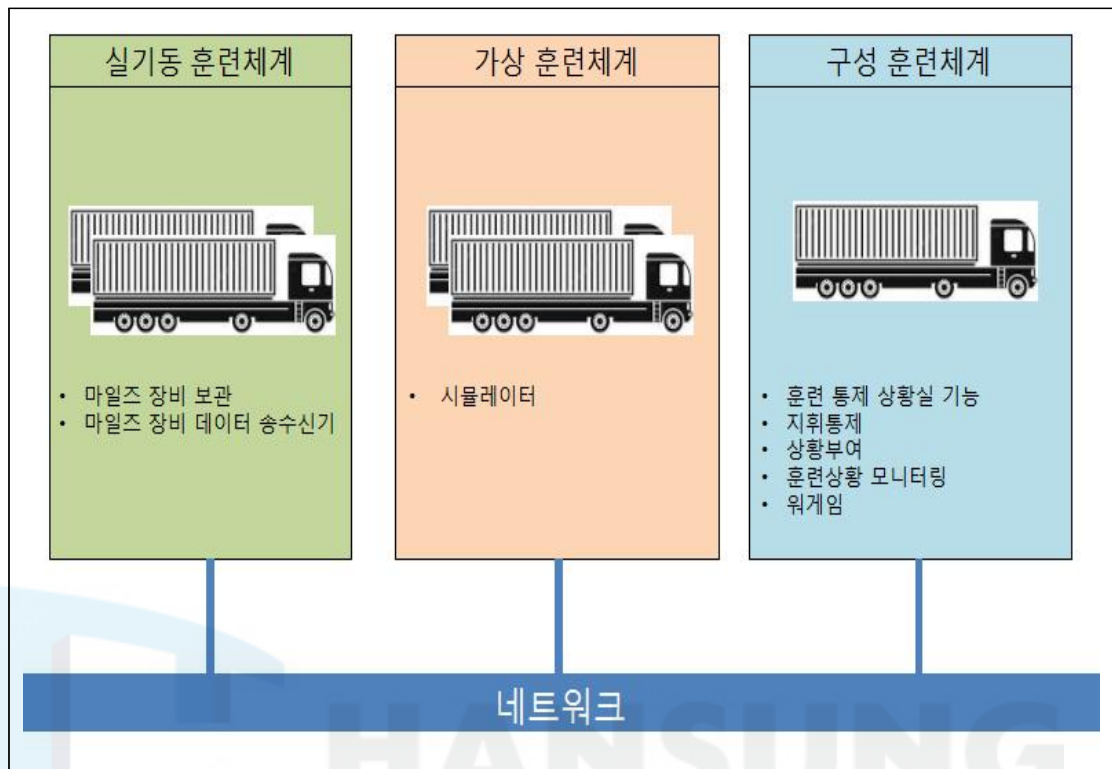
1) 훈련방법

모든 주요시설에 방호 모의훈련체계를 구축하기에는 제약사항이 발생하기 때문에 이런 상황을 극복하고자 이동식 방호 모의훈련체계를 제시 하려고 한다.

이동식 방호 모의훈련체계는 실기동훈련, 가상훈련, 구성훈련 시스템을 이동식 컨테이너에 구축하여 방호 모의훈련체계를 운용하는 것이다. 이동식 방호 모의훈련체계 운용 시 컨테이너 운반 차량을 이용해 방호 모의훈련체계시스템은 해당 주요시설로 이동되고 실제 환경에서 시스템을 운용함으로써 훈련 인원들은 외부 훈련 시설 등으로 이동할 필요가 없다. [그림4-1]은 이동식 방호 모의훈련체계 개념도이다.

[그림4-1]에서 실기동훈련체계는 마일즈 장비를 보관하며 마일즈 장비 송수신 데이터를 처리하는 마일즈 장비 데이터 송수신기 H/W가 설치되어 있다. 시설 방어조와 침투조는 실기동훈련체계 세트에서 마일즈 장비를 대여 받아 훈련을 진행한다. 가상훈련체계는 각 컨테이너에 시뮬레이터 시스템을 구축하여 운용자 장비 운용 숙달 및 방호 훈련을 한다. 구성 훈련체계는 훈련 통제 상황실 역할을 하며 훈련 상황을 부여하고, 실시간으로 훈련 상황을 모

니터링 하며 가상의 대항군과 교전을 경험할 수 있는 위게임을 지원한다.



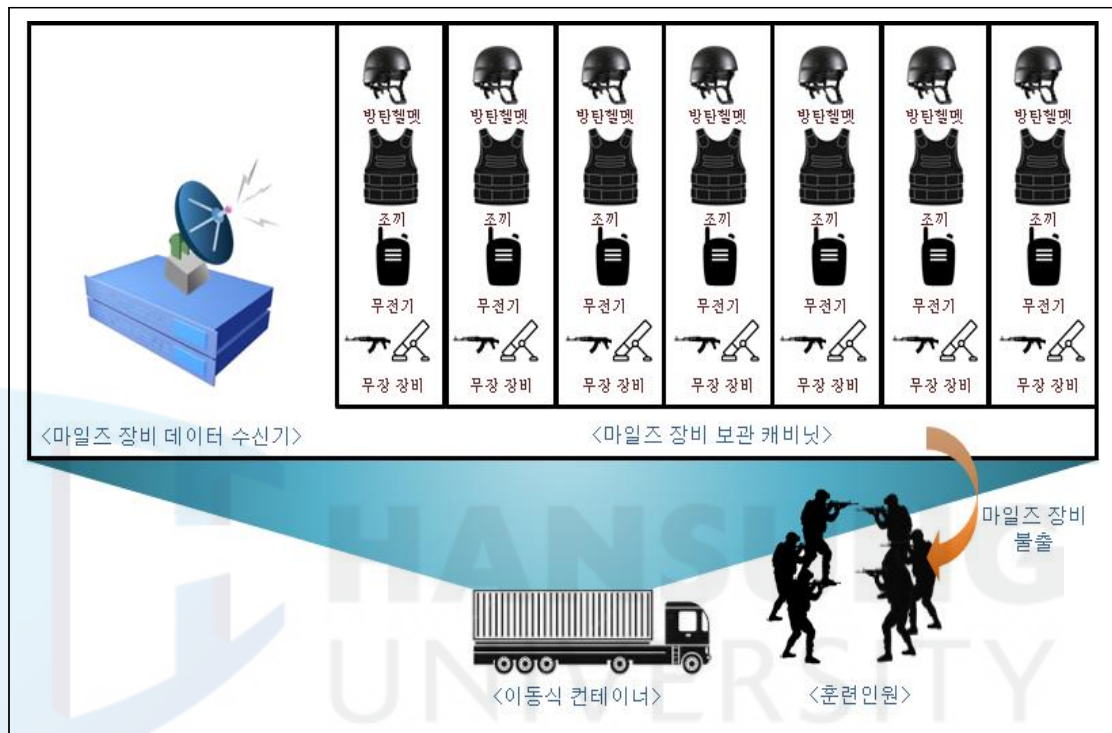
[그림4-1] 이동식 방호 모의훈련체계 개념도

실기동훈련체계, 가상훈련체계, 구성훈련체계는 네트워크로 상호 연동되어 있으며, 네트워크로 연동된 방호 모의훈련체계는 체계 간 훈련 정보를 송수신하여 훈련 상황을 공유하고 훈련을 진행한다.

VR장비를 활용한 모의훈련체계의 훈련자는 VR장비(VR 헤드셋, VR 게임패드)를 착용하여 임무 모드, 전장 환경, 테마 등 다양한 가상환경 속에서 훈련할 수 있다.

2) 실기동 훈련체계

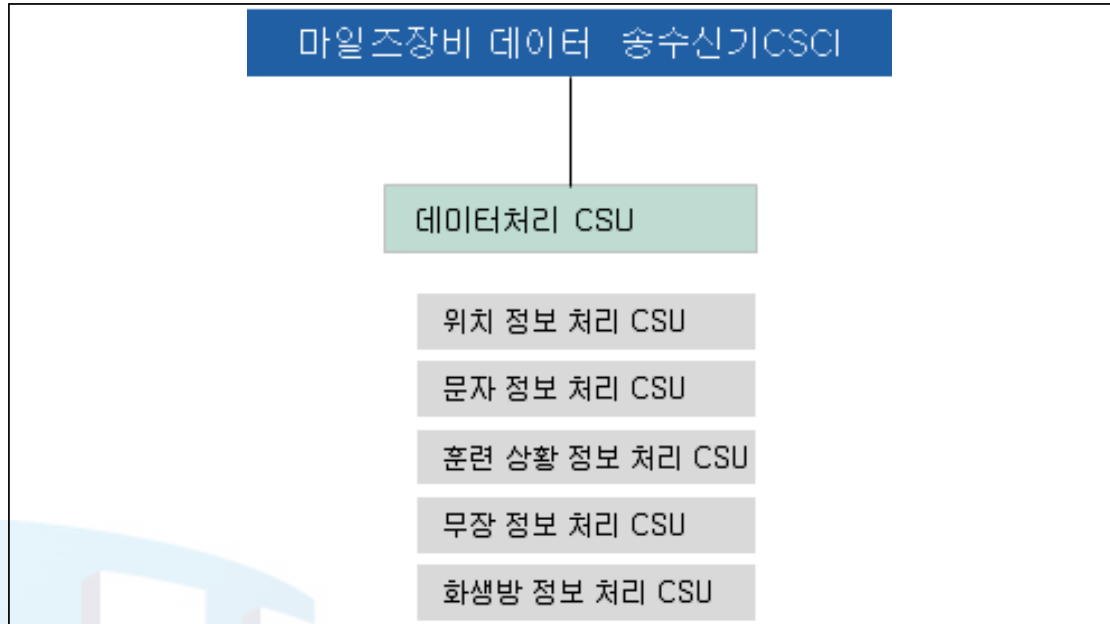
주요시설의 실기동훈련체계는 이동식컨테이너에 장비 불출 및 운용환경을 구축한다. [그림4-2]는 실기동훈련체계 개념도이다.



[그림4-2] 실기동 훈련체계 개념도

실기동훈련체계에서는 훈련에 필요한 마일즈 장비를 보관하고 있다. 마일즈 장비 및 훈련장비로는 총기, 방탄, 조끼, 무전기, 방독면, 야간 시야보조도가 있다. 총기와 같은 무장 장비로 적을 명중 시키면 방탄 헬멧과 조끼에 있는 센서가 명중 정보를 탐지하여 마일즈장비 데이터 송수신기 H/W로 전송이 되고 전송된 데이터는 구성훈련체계로 전송된다. 무전기는 GPS 정보를 관리하며 훈련인원들과의 음성데이터와 문자 데이터를 송수신한다. 주요시설 특성 및 훈련 상황에 맞는 문자 데이터를 단축키로 미리 훈련 전에 설정해 놓고 저장되어 있는 문자 데이터를 단축키를 이용해 송수신 한다.

마일즈 장비 데이터 송수신기는 마일즈 장비 데이터를 송수신하며, 훈련 중 발생하는 위치정보, 무장정보, 화생방 정보를 송수신 한다. [그림4-3]은 마일즈장비 데이터 송수신기 CSCI 구성도이다.



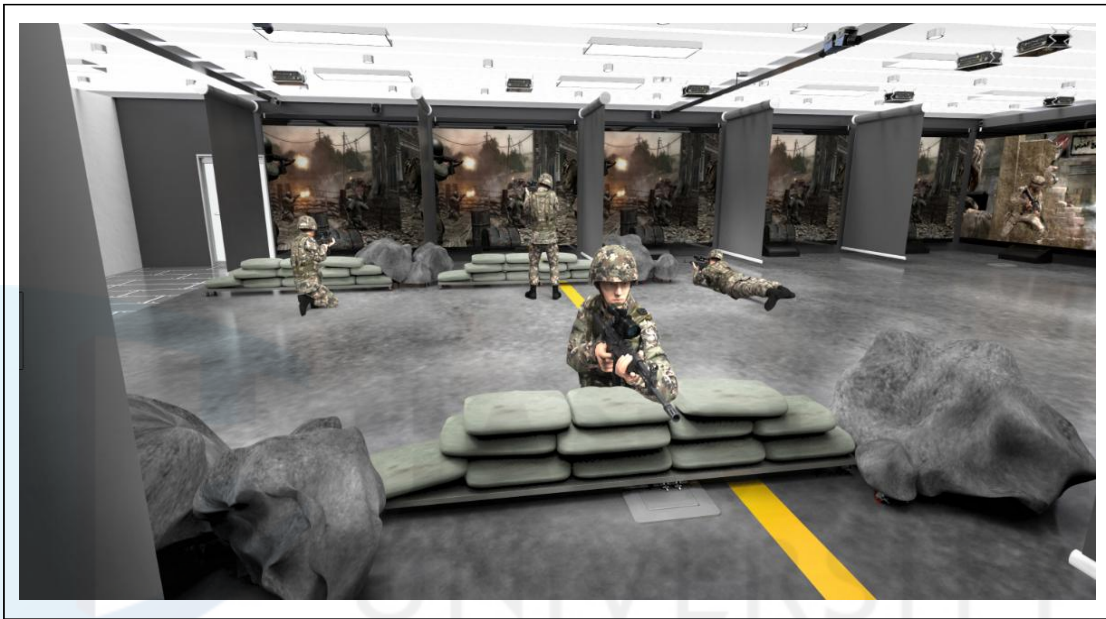
[그림4-3] 마일즈 장비 데이터 송수신기 CSCI 구성도

실기동 훈련체계는 위치 정보, 문자정보, 위치정보를 구성 훈련체계로 전송하여 훈련 상황 전시기를 통하여 훈련 상황이 실시간으로 전시된다. 또한 실기동 훈련체계는 구성 훈련체계로부터 화생방 상황, 대항군의 무장공격, 자폭공격, 지진 등의 정보를 수신 받아 훈련 환경을 모의하는 시스템을 지원한다.

3)가상훈련체계

주요시설의 방호 모의훈련체계는 마일즈 장비만을 사용하여 대항군과의 교전 훈련을 진행한다. 이처럼 훈련인원들은 사격 숙달, 무장 장비 숙달, 화학 공격, 재난·재해에 대한 다양한 훈련을 경험할 수 없다. 이런 제한사항을 극복하기 위하여 가상훈련체계 구축 방안을 제시한다.

주요시설마다 특성이 틀리기 때문에 해당 시설의 특성에 맞는 시뮬레이터를 설계하고 구축하여야 한다. 주요시설의 훈련인원들은 자신이 방호 해야 하는 시설의 특성에 맞는 시뮬레이터를 운용해야 하며, 방호대응훈련을 진행할 수 있는 시뮬레이터를 운용해야 한다. 장비 운용을 통해 장비 숙달과 이해도를 높일 수 있고, 구성훈련체계와 연동되어 통합 훈련에 참가하여 모의훈련을 진행 할 수도 있다.



[그림4-4] 모의사격체계

그림[4-4]는 모의사격 체계이다. 주요시설 시설 근무자들은 총기를 사용하여 주요시설을 방호하지만 사격 연습이나 대항군을 통한 다양한 사격 대응 훈련이 부족하다.

모의사격체계는 공용화기에 대한 모의사격 시스템으로서 가상의 사격으로 훈련인원들의 총기숙달 훈련을 시켜주는 시스템이다. 이 시스템은 간단한 S/W 조작으로 주·야간 사격, 영점/실거리사격, 야지사격/표준훈련장, 이동/고정표적 사격, 가상 대항군 사격, 건물지역 전투사격 환경을 제공해준다. 실기 동 훈련은 개인전투기술을 숙달하기 위해서는 많은 시간과 노력을 필요로 하

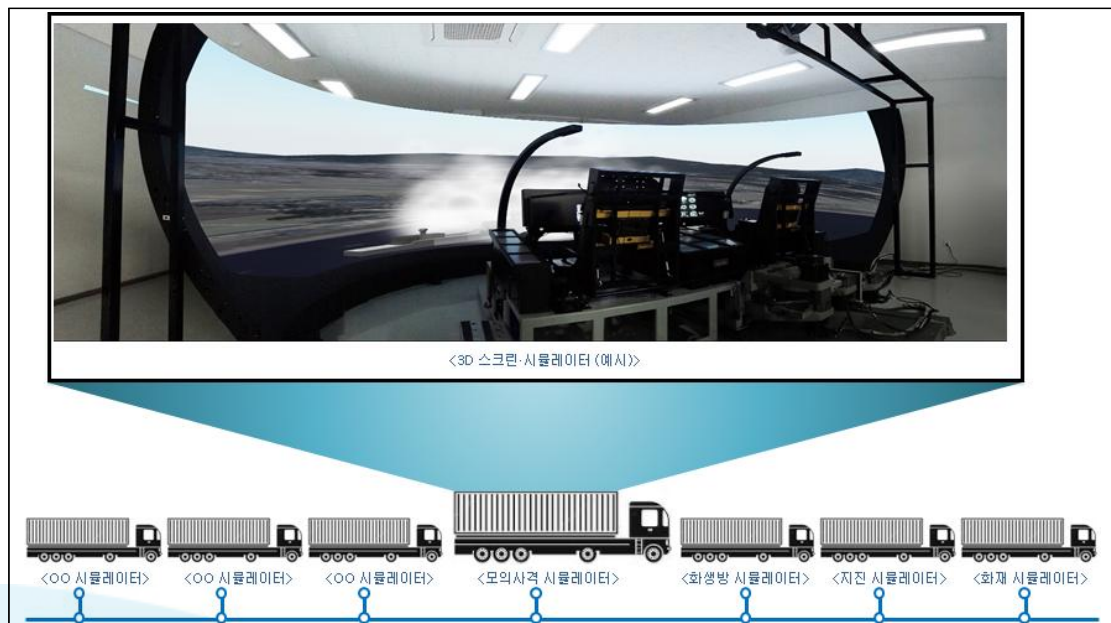
며, 훈련 가용 시간, 훈련장 여건 등 많은 제한사항이 있지만, 모의사격체계 시스템은 다양한 지형과 방호대응 상황에서 적응할 수 있는 환경을 제공하고 움직이는 가상의 대향군과 교전이 가능하여 훈련인원들의 훈련효과를 극대화할 수 있다.

무장 시뮬레이터의 활용도 방호 모의훈련체계에 훈련 인원들의 실전적인 방호훈련을 경험을 할 수 있는 좋은 예이다. 주로 총기만 다루는 시설 근무자들의 경우 전시 장비의 장비 숙달 및 운용은 제한적인 실정이다. 무장 시뮬레이터를 주요시설 방호 모의훈련체계의 가상훈련체계의 시뮬레이터로 구축한다면 훈련인원들의 접근성은 쉬워지고 적은 예산으로 장비 숙달 교육을 할 수 있다. 무장 시뮬레이터의 구축은 넓은 범위의 장비 운용 및 숙달을 가능하게 하고 실전적인 경험을 하게 해준다. 제한적인 훈련을 하는 훈련인원들에게 다양한 시뮬레이터 훈련을 방호 능력배양 할 수 있다. 또한 시뮬레이터의 운용 시 진행되는 방호상황을 실시간으로 실기동 훈련체계와 구성 훈련체계와 상호 연동하여 훈련 상황을 공유하여 훈련을 진행한다.

화생방 시뮬레이터는 화학 공격을 간접 경험 할 수 있는 시뮬레이터이다. 원자력시설의 경우 방사능 물질 누출 등 화생방 상황에 노출 될 수 있는 위험에 노출되어 있기 때문에 방사능 물질 누출, 화학 공격에 대비한 훈련이 필요하다. 화생방 시뮬레이터는 실제 환경을 가상환경에 모델링하고 가상 환경에 교육·훈련 환경에 사용될 수 있도록 구성한다. 화학 공격이 발생 되면 훈련인원들은 시나리오별 훈련 프로세스에 따른 훈련 행동 및 진행이 가능하여 훈련인원들의 제독능력을 배양 할 수 있다.

재난·재해 시뮬레이터로는 지진 시뮬레이터와 화재 시뮬레이터가 있다. 지진 시뮬레이터는 3D 영상 콘텐츠와 시뮬레이터의 진동 효과로 실제 지진 현장에 있는 현장감을 훈련인원에게 전달하여 지진 상황 시 대피요령과 대응훈련을 할 수 있다. 지진 시뮬레이터의 훈련을 통해서 후쿠시마 원전과 같은 재난 시 피해를 최소한으로 줄일 수 있는 대응능력을 배양할 수 있다. 화재 시뮬레이터는 화재 상황을 발생 시키고 화재 진압 훈련을 진행할 수 있다. 화재 발생 시 특정 기기 및 케이블손상으로 인한 제어·보호 계통의 기능상실 가능성이 있으며 이는 시설근무자들의 생명·신체 및 국가의 재산을 위협한다. 화

재 시뮬레이터를 운용하여 시설 근무자들은 다양한 상황에서의 화재 대응 능력을 배양할 수 있다. [그림4-5]는 가상 훈련체계 개념도이다.



[그림4-5] 가상 훈련체계 개념도

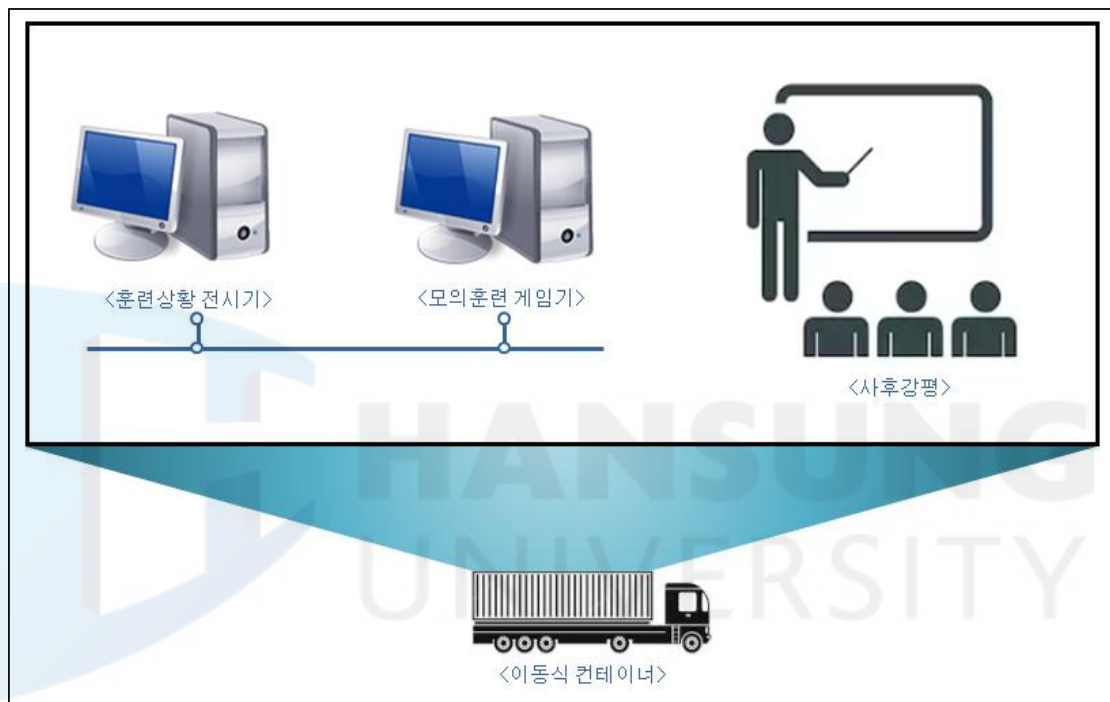
가상훈련 시뮬레이터는 방호대응 상황에서 발생하는 적과의 교전 상황을 묘사한 교전상황과 가상 시뮬레이터의 운용자 숙달 상황을 상호 연동하여 가상훈련용 시뮬레이터의 실전환경의 묘사가 가능하다.

가상훈련 시뮬레이터의 주요 기능으로는 방호위협 모의, 교전 및 개체 행위 생성 및 편집, 교전 시나리오 생성 및 분석 시스템관리 및 통제, 모의 결과 사후 분석, 교전 상황 관리 및 통제 타 체계 연동을 위한 교전이 가능하다.

훈련인원은 위협에 대응하는 훈련을 시뮬레이터의 장비 숙달 및 운용, 타 체계와의 연동으로 훈련을 진행할 수 있고, 모의훈련 상황에서 자신의 능력과 주요시설 특성에 맞는 전술을 구사하고 다양한 위협을 경험함으로써 대처하는 훈련을 할 수 있으며 주요시설 방호 중 발생할 수 있는 각종 위협 상황에 대해 조치할 수 있는 능력을 배양할 수 있다.

4)구성훈련체계

구성훈련체계는 훈련 통제 상황실의 역할을 하며, 분산된 상황속에서 훈련 실상을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 훈련 상황 전시기 S/W와 위게임을 할 수 있는 모의훈련 게임기 S/W가 구성되고 훈련 내용을 분석할 수 있는 사후강평 공간으로 구성된다 . [그림4-6]은 구성 훈련체계 개념도이다.



[그림4-6] 구성 훈련체계 개념도

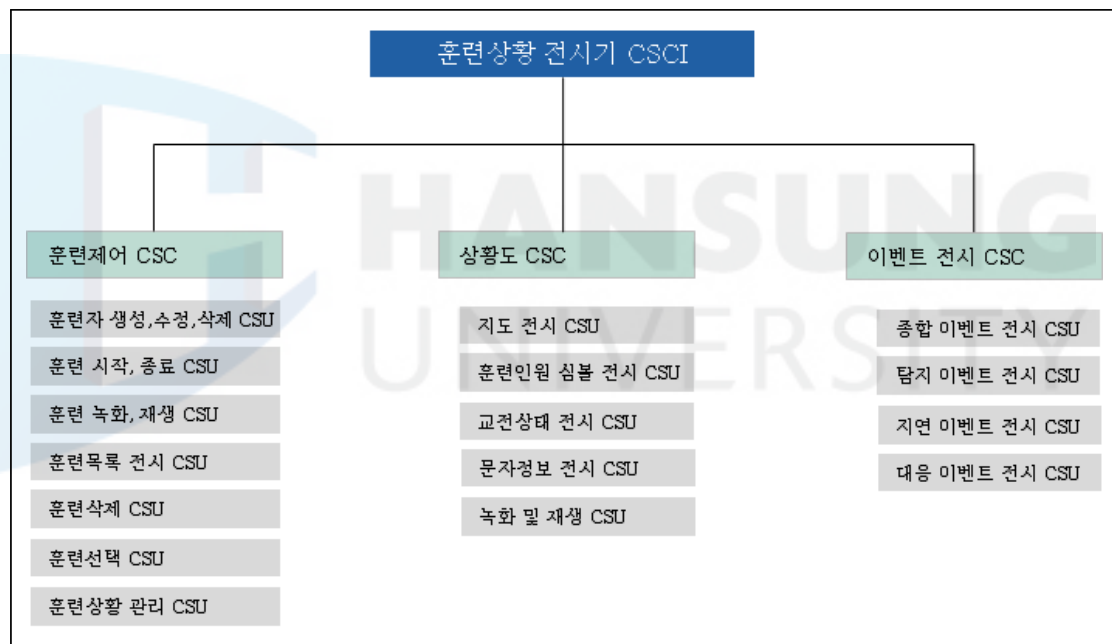
훈련 상황 전시기는 방호 모의훈련체계의 훈련 상태를 통제하며, 실기동 훈련체계, 가상 훈련체계와 연동하여 실기동 훈련 상태정보, 가상훈련 상태정보를 관리한다.

실기동 훈련체계와 연동하여 관리하는 정보는 문자 정보, GPS 정보, 피격 정보이다. GPS정보를 이용해 지도위에 훈련 인원들의 위치를 실시간으로 전시하고, 문자정보·피격정보를 전시한다.

가상 훈련체계와 연동하여 관리하는 정보는 타격 정보이다. 타격정보를 훈

런 상황 전시기가 수신 받으면 피해 상황을 실시간 훈련체계와 모의훈련 게임기에 전송하여 훈련 상황을 공유한다. 또한 훈련 상황 전시기의 훈련 재생 화면을 사후강평 화면을 통해 전시하여 훈련결과 분석 및 사후강평을 할 수 있다.

훈련 상황 전시기의 훈련 통제 기능은 다음과 같다. 훈련 시작·종료, 시나리오 저장·생성·수정·삭제, 훈련인원 저장·생성·수정·삭제 훈련 상황 이벤트 부여(무장공격, 자폭공격, 지진, 화생방)를 통해 다양한 훈련 상황에 대한 대응 훈련을 진행할 수 있다. 무장·자폭·화학 공격 상황에 대한 대응 훈련, 자연재해에 대한 대응 훈련을 함으로써 훈련의 효과를 높일 수 있다. [그림4-7]은 훈련 상황 전시기 CSCI 구성도이다.



[그림4-7] 훈련상황 전시기 CSCI 구성도

모의훈련게임기를 통하여 공격/방어, 야지/시가지/산악 또는 특정지역, 각종 전투임무, 주간/야간 기타 기상조건 등을 선택하여 모의훈련게임기로부터 생성된 방어조가 전투인원이 되어 모의훈련게임기 내부에서 자동으로 모의되는 디지털 대향군과의 쌍방 교전하는 방식이고, 전시 기술로는 3D 영상방식

으로 지형과 기상정보가 자동 제공되며, 모의훈련게임기를 통하여 각각의 훈련자들은 자기 직책에서 사이버 전투원의 일원으로 각종 전술행동 및 상황조치, 사격과 기동 등을 훈련하고 숙달하는 사이버 방호훈련 게임기이다.

이 게임기를 통하여 훈련인원은 사이버 전투훈련을 하는 도중에 자동으로 다양한 훈련기술을 숙달하는 방식이며 전투결과는 구성훈련자동 분석 되어 훈련인원에게 제공되어 차기 게임 시에 이를 보완하고 반복 숙달을 통해 전투기술을 단계별로 향상시킬 수 있으며 이를 개인 및 팀 단위 훈련 평가 결과로도 활용할 수 있다.

5) 통합 방호 모의훈련체계



[그림 4-8] 통합 방호 모의훈련체계 개념도

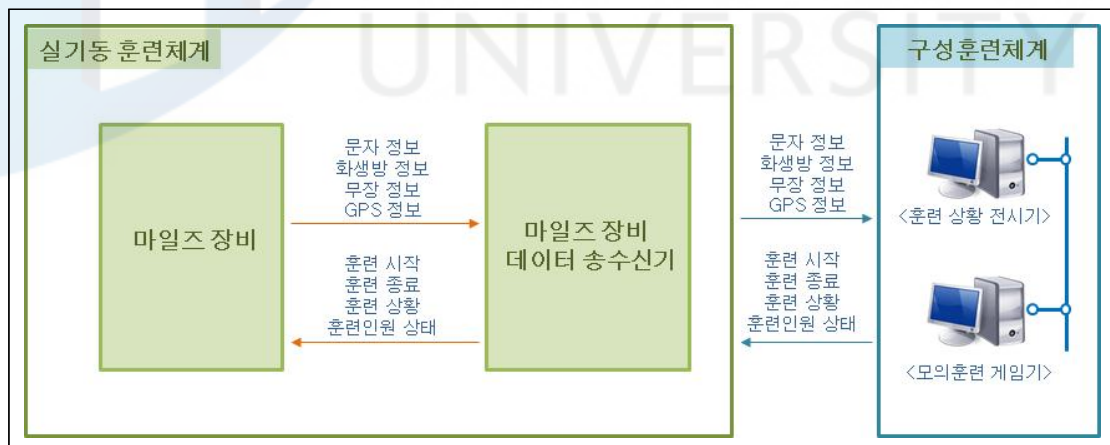
앞서 제시한 실기동 훈련체계, 가상 훈련체계, 구성 훈련체계는 상호 연동이 가능하며, 체계 간 연동을 통해서 독립훈련의 제한사항을 극복할 수 있다.

[그림4-8]은 통합 방호 모의훈련체계 개념도이다.

실기동 훈련체계의 훈련 인원은 총기를 사용한 교전훈련만 수행할 수 있다는 제한 사항이 있다. 훈련 인원들은 총기를 사용한 교전훈련 외 무장공격, 자폭공격, 화학공격 재난·재해 상황에 대한 훈련이 이루어 질 수 없다. 또한 종합적인 상황에 대한 모니터링을 할 수 없으며, 훈련 진행 간 훈련장비들을 컨트롤 할 수 없다. 이를 극복할 수 있는 방법이 구성훈련체계와의 연동이다.

실기동(Live) 훈련체계과 구성(Constructive)훈련체계의 연동은 실기동체계의 실제장비와 구성 훈련체계의 모의훈련 게임 간 연동으로 실제 훈련에 모의훈련게임에서 모의한 가상 훈련 환경을 제공해준다. 부수적으로 실 장비의 기동이나 반응정보가 구성훈련체계로 전송되어 훈련자들에게 모의훈련게임이 단순 시나리오 전개가 아니라 실제 장비나 훈련인원의 반응을 가지고 훈련에 참가한다. 훈련 상황 전시기능 화생방 상황, 무장공격 상황, 재난·재해 상황 등 훈련 상황을 실기동 훈련체계로 전송하고 실기동 훈련체계의 실제 훈련인원들은 상황대처 훈련을 진행한다.

[그림4-9]는 실기동 훈련체계 구성 훈련체계 연동 개념도이다.



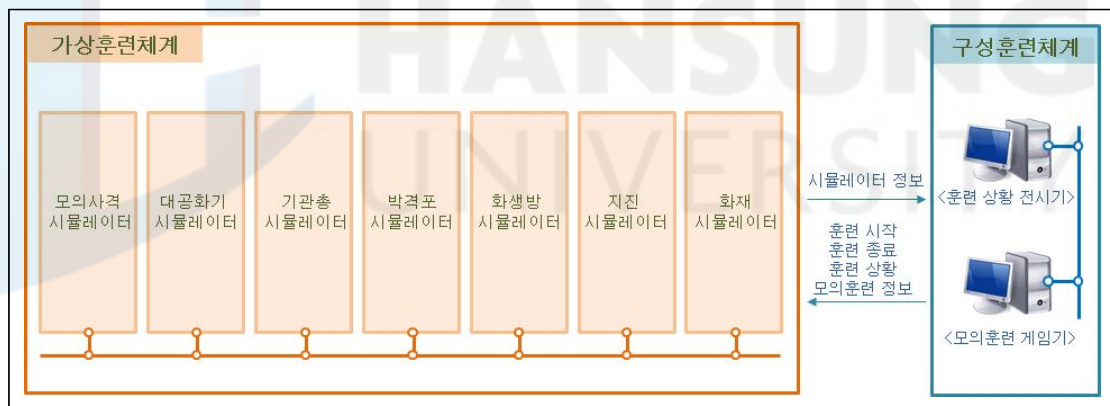
[그림4-9] 실기동 훈련체계 구성 훈련체계 연동 개념도

구성훈련체계의 연동 없이 가상훈련체계는 각 시뮬레이터 간 같은 가상의 전장 환경을 공유하여 훈련을 할 수 없다. 각 시뮬레이터는 독립적인 훈련만

수행이 가능하다. 구성훈련체계와의 연동을 통해서 동일한 전장환경을 공유하여 훈련을 수 있고, 각 시뮬레이터의 수행 결과를 공유하여 훈련을 할 수 있다.

가상(virtual)훈련체계와 구성(Constructive)훈련체계의 연동에서 구성훈련체계는 가상 모의훈련 환경을 조성하여, 그 정보를 가상훈련체계에 제공하고, 가상훈련체계는 구성훈련체계의 모의훈련환경 하에서 훈련을 수행하고 각 시뮬레이터(모의사격 시뮬레이터, 무장 시뮬레이터, 화생방 시뮬레이터, 지진 시뮬레이터, 화재 시뮬레이터)의 결과를 구성훈련체계에게 제공한다. 구성훈련체계는 가상훈련체계의 데이터를 가상모의훈련환경에 대입하여 분석하고, 그 데이터를 가상훈련체계에게 제공한다. 이런 절차를 반복하면서 가상훈련체계의 훈련자는 구성훈련체계의 다양한 시나리오를 활용하여 현실감 있는 훈련을 수행할 수 있다.

[그림4-10]은 가상 훈련체계 구성 훈련체계 연동 개념도이다.

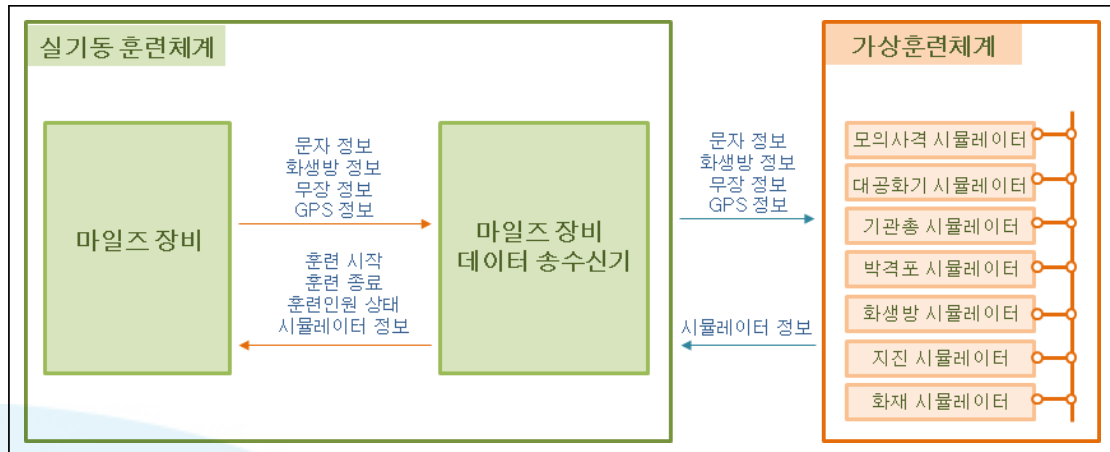


[그림4-10] 가상 훈련체계 구성 훈련체계 연동 개념도

마일즈 장비만 운용하는 실기동훈련체계는 모의사격 훈련, 무장장비 숙달, 화학공격, 재난·재해 상황을 경험하기엔 제한적이다. 이는 가상훈련체계와의 연동을 통해 극복할 수 있다.

실기동(Live)훈련체계와 가상(Virtual)훈련체계의 연동은 실제장비와 시뮬레이터를 연동하여 서로 대등한 관계에서 훈련을 수행하는 것을 의미한다. 실

기동훈련체계의 일부를 가상훈련체계의 시뮬레이터(모의사격 시뮬레이터, 무장 시뮬레이터, 화생방 시뮬레이터, 지진 시뮬레이터, 화재 시뮬레이터)로 대체하여 경제적으로 훈련을 수행한다. [그림4-11]은 실기동 훈련체계 가상 훈련체계 연동 개념도이다.



[그림4-11] 실기동 훈련체계 가상 훈련체계 연동 개념도

6) VR장비를 활용한 모의훈련체계 구축 방안

VR 장비를 활용한 기술은 가상의 공간의 장점을 활용하여 시간적, 공간적, 비용적 제한이 없는 훈련을 할 수 있다. VR의 기술력을 현재 주요시설 모의훈련체계에 적용시킴으로서 VR장비를 활용한 주요시설의 VR 모의훈련체계 구축 방안을 제시한다.

VR 모의훈련체계는 H/W는 VR 헤드셋, VR 게임패드, 3D 전시 화면, 게임PC로 구성이되며, S/W는 VR 모의훈련게임기로 구성이 된다.

훈련인원들은 VR헤드셋, VR게임 패드를 착용하여 훈련을 한다. 원자력발전 시설의 실제 공간을 가상의 3D공간으로 변환하여 VR 헤드셋을 통해 훈련공간을 제공하고 개인 훈련, 팀 훈련, 가상 인공지능이 탑재된 대항군과의 교전 훈련, 플레이어와의 교전 훈련 모드를 지원하여 훈련을 수행한다. 또한 무장 교전, 화생방, 지진, 화재, 자폭 테러 등의 훈련 테마를 지원하며, 게임

운용 시 필요한 이동, 사격, 방독면 착용 등 운용자의 움직임 조작성은 VR 게임패드를 통해서 제어 한다. [그림4-12]는 VR 모의훈련체계 개념도이다.



[그림4-12] VR 모의훈련체계 개념도

VR 모의훈련체계를 통해서 기존 모의훈련체계에서는 경험할 수 없던 무장교전, 화학공격, 지진, 화재 등의 훈련들을 1인칭 시점을 통한 높은 몰입도로 현실감 있게 훈련을 가능하게 해준다. 좁은 공간에서도 VR장비를 이용하여 훈련이 가능하므로 다양한 지형(3D공간)에서의 공간적 제한이 없는 모의 훈련이 가능하다.

제 2 절 기대효과 및 향후 발전방안

다양한 방호위협 양상과 미래 첨단 무기체계 활용, 한정된 주요시설 예산 등을 고려했을 때 효과적이고 체계적인 방호훈련 체계 확립이 필요하다. 변모하는 방호위협 양상에 효과적으로 대응하기 위해서는 실전과 같은 방호훈련의 중요성이 강조되고 있으나 우리는 각종 제한사항에 직면해 있다.

이에 통합 방호 모의훈련체계는 제한사항을 극복하는 동식에 급변하는 방호위협에 대비할 수 있는 체계를 구축함으로써, 경제적이고, 과학적이며 분석적인 방호대응 훈련을 실시할 수 있으며, 안전한 주요시설 훈련 문화를 창출할 수 있다.

통합 방호 모의훈련체계는 대규모 훈련이나, 장비 운용 및 숙달, 특수한 주요시설 환경, 고난이도 훈련 등은 과학화훈련체계가 우선적으로 적용하고 있으며 이를 위해 가상현실과 거의 유사할 정도로 묘사할 수 있다. 또한, 각 훈련체계를 통합 및 연동하여 체계적인 분석뿐만 아니라 실기동훈련, 가상훈련, 구성훈련에서 발생할 수 있는 각종 방호위협 및 우발사항을 사전에 색출 및 식별 하여 안전이 확보된 가운데 효과적인 방호대응훈련을 실시할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 최신 VR 기술의 도입은 시공간의 제약 없는 훈련 체험을 통해 현실에서 불가능한 상황들을 경험할 수 있으며, 1인칭 시점의 실재적이고 생생한 몰입도로 흥미와 동기를 자극시켜 줄 수 있다.

그러므로 최신 과학 기술력의 도입하고 과학화훈련체계의 발전을 거울삼아 최적화된 주요시설 방호 모의훈련체계를 단계적으로 구축함으로써 안전이 확보된 가운데 실전과 같은 훈련을 실시한다면 방호대응훈련에 참가하는 훈련인원들의 기량을 발전시킬 수 있고, 훈련의 효과를 배양할 수 있을 것이다.

본 논문에서는 통합 방호 모의훈련체계 구축에 대한 개념적이 방법을 다루었으므로 실제 과학화 훈련체계를 적용하여 성능적인 측면과 운용적인 측면 그리고 유관 기관인 군과 주요시설 근무자의 통합훈련 운용방안이 추가로 연구되어야 할 것이다.

제 5 장 결 론

나날이 주요시설의 방호 위협은 증가하고 방호의 수단과 기술도 발전해 가고 있는 현 시점에서 방호 위협이나 조그마한 사고 발생도 커다란 재해로 변할 수 있다. 주요시설의 근무자들과 유관기관인 군·경의 방호 능력은 주요 시설을 안전하게 지킬 수 있는 수단이다. 주요시설의 인원들의 방호 능력을 향상 시켜줄 수 있는 훈련체계가 방호 모의훈련체계이다.

현재 주요시설의 방호 모의훈련체계는 시설 근무자를 위한 훈련체계이다. 마일즈 장비를 착용하고 시설 근무자와 인접부대 군인이 훈련을 진행하지만, 군인은 시설방호 훈련은 하지 않고, 주요시설 침투 역할 수행하여 시설 근무자의 방호훈련을 도와준다. 이처럼 군·경등 유관기관과의 통합훈련은 이루어지지 않고 있다.

이처럼 주요시설의 방호 모의훈련체계는 실기동(Live) 훈련으로 이루어지며, 지상·해상·공중 위협이 복합적으로 이루어진 전투상황을 재연하기에는 제약사항이 있다. 또한 재난·재해 등 방호 외 위협상황대응 훈련에도 제약 사항이 있다.

이에 본 논문에서는 여러 분야의 제한사항을 극복하고 있는 선진화된 과학화훈련체계의 적용 방향과, 방호 외 위협상황에 대한 대응 훈련 방향, 그리고 군·경등 통합훈련 방향을 모색하여 제시하였다.

실기동(Live) 훈련만 존재하는 주요시설에 가상(Virtual)훈련체계와 구성(Constructive)훈련체계 적용하는 방향을 모색하고 기존의 실기동 훈련체계를 개선하여 3개(실기동, 가상, 구성)훈련체계의 상호 연동이 가능하며 유관기관 과도 훈련이 가능한 통합 방호 모의훈련체계 발전방안을 제시하였다. 또한 최신 VR기술을 사용하여 VR모의훈련체계를 구축하는 방안을 제시하였다.

이와 같은 구성 방법은 향후 방호모의훈련체계를 구축하는데 체계 간 연동 및 운용설계를 위해 소요되는 시간과 비용을 많이 절감 할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 과학화 훈련이 가능해지면서 각종 우발상황 및 비정상적인 상황에서 운용자가 조치해야 할 행동절차를 숙달할 수 있으며, 다양한 상황의 실전과 같은 훈련을 경험하여 모의훈련에 참여하는 훈련인원들의 기량을 발

전시킬 수 있다.

본 논문에서는 통합 방호모의훈련체계 구축에 대한 개념적인 방안을 다루었으므로 실제 과학화훈련체계를 활용하여 체계 간 연동 및 운용을 시도하여 성능적인 측면과 방호 모의훈련체계의 실제적인 운용적 측면이 추가로 연구되어야 할 것이다.



참 고 문 헌

1. 국내문헌

김남운. (2018). “VC훈련체계를 활용한 예비군 교육훈련 적용방안 연구”. 한성대학교 국방과학대학원 석사학위 논문.

박부근. (2016). “육군항공부대의 LVC훈련체계발전방안 연구”. 공주대학교 안보과학대학원 석사학위 논문.

박찬호. (2014). “원자력 발전시설의 물리적 방호 체계에 대한 연구”. 서울과학종합대학교 대학원 석사학위 논문.

박창화. (2016). “지상군 전력향상을 위한 LVC통합훈련 발전방안에 관한 연구”. 상지대학교 평화안보·상담심리대학원 석사학위 논문.

우태호. (2013). “원자력 발전소의 물리적 방호에 관한 연구”. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.

2. 인터넷 사이트

한국해양안보포럼. <http://www.komsf.or.kr>

한국학술정보(주) 학술정보서비스. <http://kiss.kstudy.com>

한국원자력 통제 기술원. <http://www.kinac.re.kr>

ABSTRACT

a study on training system for key facility
protection by modeling and simulation
– focused on nuclear power generation post –

Kim, Tae-Hwang

Major in National Defense Modeling & Simulation

Dept. of National Defense Modeling & Simulation

Graduate School of National Defense Science

Hansung University

The major national infrastructure – the facility to produce main resources, operations, and service in order to support to maintain the management of the nation – has fatal influences on the operation of the country and, by extension, on the continuance of a country. That's way the safety and the stability of them is so important.

Recently, the massive damage caused by the earthquake led the collapse of the nuclear power plant in Japan. The effect of this natural disaster spread so immensely that it almost holds sway over the existence of the state.

In addition, the loss caused by the disintegration of the major national infrastructure demonstrates that it is able to lead paralysis of the facility management not by the large-scale military attack or airlift but by the

cyber terror or the small-scale core terror on the support facility. Thus, the significance of the security and protection system should be reconsidered, especially on the relatively more vulnerable security system of the domestic national base facilities, to prepare for the indiscriminate security intimidation on them.

In this dissertation, I develop a research on the ways to set up the efficient training system of these facility through studying protection simulation training system. To do this, I analysis the protection simulation training system of the main national facilities, look up the examples of the LVC training system, and make a study on how to develop the protection simulation training system of the major national installation, seeking the directivity of how to apply the constructive training system and virtual training system to the protection simulation training system of the main national facilities which only includes the Live training system.

【Key Words】 National important facilities, Main facilities, nuclear generating station, LVC, VR, simulator, training system