



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 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

수상함 훈련용 M&S체계
발전방향 연구



2017년

HANSUNG
UNIVERSITY

한성대학교 국방과학대학원

국방 M & S 학과

국방 M & S 학전공

김 영 은

석사학위논문
지도교수 이동준

수상함 훈련용 M&S체계
발전방향 연구

Modeling & Simulation training systems for the warships
research development direction



HANSUNG
UNIVERSITY

2016년 12월 일

한성대학교 국방과학대학원

국방 M&S 학과

국방 M&S 학전공

김 영 은

석사학위논문
지도교수 이동준

수상함 훈련용 M&S체계
발전방향 연구

Modeling & Simulation training systems for the warships
research development direction

위 논문을 국방M&S학 석사학위 논문으로 제출함

2016년 12월 일

한성대학교 국방과학대학원

국방 M & S 학과

국방M&S학전공

김 영 은

김영은의 국방M&S학 석사학위논문을 인준함

2016년 12월 일



HANSUNG
UNIVERSITY

심사위원장 _____인

심 사 위 원 _____인

심 사 위 원 _____인

국 문 초 록

수상함 훈련용 M&S체계 발전방향 연구

한성대학교 국방과학대학원

국방 M&S학과

국방 M&S학전공

김 영 은

세계에서 마지막 남은 분단국가로 북한과 대치하고 있는 우리나라에 군대는 국민을 보호하고 적의 도발을 억제하기 위한 수단으로 다른 나라에 비해 더욱 더 큰 의미를 갖는다.

특히 삼면이 바다로 둘러싸여 있는 우리나라 특성상 해군의 중요가치는 점차 증가 되고 있다.

해군이 주력으로 운용중인 함정은 다수의 무장 장비와 센서 , 각종 전투 관련 SW들이 굉장히 복잡하게 융합되어 운용되는 복합체계 덩어리다.

이런 복잡한 장비는 IT 기술의 발전으로 많은 부분이 자동화 되어 특정 분야에서는 승조원의 관여가 적어 졌지만, 지휘관의 결심이나 승조원의 전투 운용은 여전히 사람의 몫으로 남겨져 있는 실정이다.

모든 전투가 그렇겠지만 특히 복잡하고 융합된 체계를 운용하여 전투를 승리하기 위해선 함정 전투를 총괄하는 전투체계의 이해도와 더불어 다양한 상황에 신속대응을 위한 승조원의 숙달 여부가 승패를 판가름 하게 된다.

해군 또한 이런 상황을 인지하고 있기에 승조원의 전문 숙달을 위해 육상에 함정 전투체계를 숙달할 수 있는 다수의 교육훈련체계를 구축하여 운용 중이다.

본 논문에서는 해군이 육상에서 운용중인 차기고속정, 차기 호위함, 모의장비형 CBT 체계와 현재 구축하고 있는 해군 훈련함 체계를 연구하였다.

본 연구를 통하여 현재 운용중인 체계와 미래 구축될 체계의 장단점을 분석하고 제약사항을 도출하여 좀 더 효율적인 수상함 교육훈련체계를 구축하기 위한 방법을 제시하였다.

향후 종합훈련이 가능하도록 구성되기 위해서 함의 움직임을 모사하고 조종 및 통제가 가능한 조종훈련체계와 추진 기관을 모사하는 기관훈련체계 등이 연동하여 함정에서 발생할 수 있는 모든 상황을 훈련할 수 있는 종합훈련체계 구축이 필요할 것으로 판단된다.

이번 논문에서는 조종훈련체계 와 기관훈련체계를 배제 하고 전투체계 신호를 중심으로 전투상황을 모사하고 대응하는 개인숙달 및 팀워크훈련이 가능한 전술훈련을 중심으로 연구하였다.

【주요어】 교육훈련체계, 차기호위함, 차기고속정, 훈련함, 장비형 모의장비, 전투체계

목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구 배경 및 필요성	1
제 2 절 연구 범위와 방법	5
1) 연구 범위	5
2) 연구 방법	6
제 2 장 이론적 배경	7
제 1 절 수상함 훈련용 체계 개요	7
1) 수상함 훈련용 체계 개념	7
2) 수상함 훈련용 체계 분류	10
제 2 절 연동 대상 정보교환	12
1) 연동 구성 개념	12
2) 체계 연동 구성	14
제 3 장 수상함 훈련용 M&S 체계 분석	16
제 1 절 차기고속정 훈련체계 분석	16
제 2 절 차기호위함 훈련체계 분석	19
제 3 절 훈련함 훈련체계 분석	21
제 4 절 훈련체계 발전 방향	25

제 4 장 수상합 훈련용 M&S체계 발전 방안	27
---------------------------------	----

제 1 절 HLA/RTI 연동 방안	27
---------------------------	----

제 2 절 쌍방 훈련 방안	32
----------------------	----

제 3 절 일방 훈련 방안	37
----------------------	----

제 4 절 기대효과 및 향후 발전방향	42
----------------------------	----

제 5 장 결 론	44
-----------------	----

참고문헌	46
------------	----

ABSTRACT	48
----------------	----



표 목 차

<표 1-1> 교육훈련체계 제약사항	3
<표 2-1> 운용능력	8
<표 2-2> 기술적/부수적 능력	9
<표 2-3> 모의장비형 CBT 운용 요구	11
<표 3-1> 차기고속정 장비별 주요기능	18



그 립 목 차

<그림 1-1> 교육훈련체계 구성	2
<그림 2-1> 수상함 교육훈련체계 연동 개념	13
<그림 2-2> 수상함 교육훈련체계 구성	14
<그림 3-1> 차기고속정 전투체계 훈련체계 구성도	16
<그림 3-2> 차기고속정 전술훈련 구성도	17
<그림 3-3> 차기호위함 훈련체계 구성도	19
<그림 3-4> 시나리오 변환기	20
<그림 3-5> 훈련함 교육훈련체계 구성도	22
<그림 3-6> 차기고속정/차기호위함 훈련통제 연동	22
<그림 3-7> 훈련함 훈련통제 연동	23
<그림 3-8> 훈련함 훈련통제 시나리오 구조	24
<그림 4-1> 시나리오 배포 규칙	27
<그림 4-2> HLA/RTI를 활용한 교육훈련체계 개념	28
<그림 4-3> HLA/RTI 연동을 위한 시나리오 데이터 구성	29
<그림 4-4> HLA/RTI를 활용한 교육훈련체계 구성	30
<그림 4-5> 쌍방 훈련 운용 개념	32
<그림 4-6> 쌍방 훈련 운용 구성	33
<그림 4-7> 쌍방 훈련을 위한 메시지 구성	34
<그림 4-8> 명중률 설정	34
<그림 4-9> 쌍방 훈련 흐름도	35
<그림 4-10> 일방 훈련 운용 개념	37
<그림 4-11> 일방 훈련 운용 구성	38
<그림 4-12> 일방 훈련 모듈 별 역할	38
<그림 4-13> 교전모델 개념도	39
<그림 4-14> 교전모델 운용 구성	40
<그림 4-15> 훈련통제/교전모델 흐름도	41

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 배경 및 필요성

현대전에서 전쟁 양상은 신속함이 승패를 가르는 경우가 많이 존재한다. 예를 들어 적 대함유도탄(ASM, Anti Ship Missile) 공격에 대응하기 위해 얼마나 빠르게 탐지하고 대처하느냐가 자함의 생존에 영향을 끼친다. 이는 자함 방어 뿐 아니라 적대세력을 공격하기 위한 절차 또한 같은 의미로 판단하면 된다. 위협이 되는 세력을 먼저 발견하고 보유하고 있는 장비를 신속하게 운용해서 대응하는 것이 승패의 주요 요건으로 차지한다.

자함 또는 우군의 작전요소로부터 획득한 표적을 식별하고 위협평가를 수행, 적합한 무장을 할당, 지휘관 결심에 의한 교전 수행, 교전이 완료되면 명중평가를 통한 결과 분석 등 작전에 필요한 모든 요소를 활용하여 신속하고 체계적으로 수행해야만 전투효과를 극대화 시킬 수 있다. 정보통신기술(IT, Information Technology)이 발전 하면서 함정 승조원의 개인 능력과 팀워크 능력 향상을 위해 정보통신기술을 활용한 많은 시도를 하고 있다.

해군에서는 함정 배치 전 승조원이 승선 시 최대의 효과를 발휘할 수 있도록 M&S(Modeling & Simulation) 기법을 활용하여 교육훈련을 시행하고 있다. M&S는 모방하거나 모의하고자 하는 실제 체계의 특징을 잘 나타낼 수 있도록 각종 요소와 현상 등을 물리적, 수학적, 논리적 표현으로 만들어 나가는 과정인 모델링(Modeling)과 모델링의 산출물인 모델을 활용하여 연속적인 시간의 흐름 속에서 유사하게 실행하는 것을 의미하는 시뮬레이션(Simulation)이 조합된 용어로 모델링 과정과 시뮬레이션 과정을 통틀어 의미¹⁾한다.

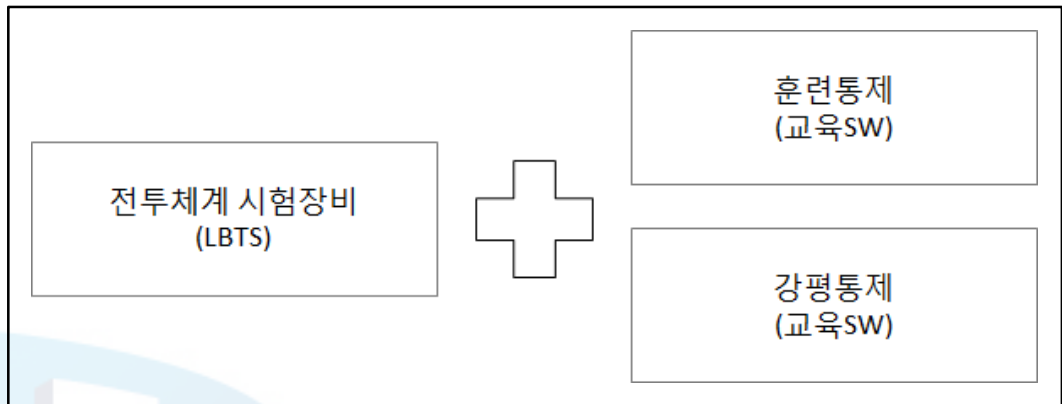
모방하고자 하는 대상은 함정 전투 정보실²⁾(CIC, Combat Information

1) 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

2) 전투 정보실 : 함정 내에서 전술 상황을 종합 전시하고 함장과 지휘관들이 의사 결정 및 교전 임무를 수행하는 장소, 함정 전투 체계의 핵심 장비인 운용자 콘솔 및 각종 통제장치들이 배치되는 곳이다.

Center)에 배치되어 있는 지휘무장통제체계 와 함 탑재 센서/무장 체계이다.

해군에서는 M&S를 활용해서 다수의 교육훈련체계를 구성하여 사용하고 있다. 해군에서 운용하고 교육훈련체계는 큰 구성으로 <그림 1-1>과 같이 두 개의 시스템이 융합된 형태로 이루어진다.



<그림 1-1> 교육훈련체계 구성

교육훈련체계는 <그림 1-1>에서 보는 것처럼 크게 전투체계 시험장비 와 교육SW로 구성된다.

전투체계 시험장비는 육상시험체계(LBTS, Land Based Test System)³⁾의 결과물로 육상에서 시험을 위해 구축된 체계로 시험 종료 후, 교육훈련체계에 맞도록 일부 성능개량을 한다. 그리고 교육SW인 훈련통제, 학사관리 강평지원 등의 신규 기능을 추가하여 교육훈련용 체계로 구성한다.

해군에서 운용중인 M&S 교육훈련체계는 대함전, 전자전, 대공전, 대잠전 등 성분작전 별 훈련을 반복적으로 훈련할 수 있는 장점을 갖고 있다. 보직전 간부들의 장비 숙달을 위한 개인숙달 훈련 과, 함 승조원을 대상으로 하는 팀 전술 훈련을 수행할 수 있다. M&S 훈련체계는 실제 함정에서 수행하기 어려운 훈련을 위험 없이 안전하게 반복적으로 숙달할 수 있는 장점이 있다. 해군에서 운용중인 M&S 교육훈련체계는 운용 유지를 위한 비용적인 측면, 모의된 정보로 훈련을 진행하기 때문에 안전적이 측면에서 많은 강점을 갖고

3) 이경철. (2013). “M&S를 활용한 잠수함 훈련체계구축에 관한 연구”, 한성대학교 국방과학 대학원, 석사 학위논문, p.42.

있는 교육훈련체계이다. 차기고속정 교육훈련체계, 차기호위함 교육훈련체계, 훈련함 교육훈련체계 까지 체계가 거듭되면서 많은 발전이 동반 되었다. 향후, 새로운 함정이 건조되면 그 함정에 부합되는 새로운 교육훈련체계가 구축될 것이다. 새로운 교육훈련체계가 추가됨에 있어 교육훈련체계는 좀 더 확장성이 있고 실전적인 훈련을 위한 개념이 필요하다.

현재 운용중인 체계를 분석한 결과 <표 1-1>과 같은 제약사항이 존재한다.

<표 1-1> 교육훈련체계 제약사항

제약사항	내용
유연한 체계 연동	• 함정 1척에 해당하는 독립 훈련 가능
	• 체계 확장성 미흡
절차 지향적인 훈련	• 능동적인 적세력 묘사 미흡
	• 시나리오 의존적인 훈련
실전적 훈련 부재	• 전술 및 전략 운용 미흡

현재 운용중인 M&S 교육훈련체계는 단위 함정 단위로 훈련이 가능하게 설계되었다. 즉, 함정 과 함정이 동시에 같은 가상공간에서 공조 훈련이 가능하지 않는다. 개별적인 함정 훈련만이 가능한 체계로 구성되어 있다. 물론 훈련함 교육훈련체계에 이르면서 동시 2함 훈련⁴⁾이 가능 하도록 설계 확장이 시도 되고 있다. 동시 2함 훈련은 최대 2척의 함정이 데이터를 공유하면서 같은 가상공간 내에서 함께 훈련하는 것을 말한다. 앞선 교육훈련체계 대비 연동에 대한 확장성이 보장되었지만 최대 함정 2척으로 제약 사항을 갖는다. 향후 새로운 교육훈련체계가 추가적으로 구축됨에 있어 신규 교육훈련체계 추가 연동과 3척 이상의 함정 교육훈련체계 연동에 있어

4) 정재익. (2016). “훈련함 훈련용 전투체계를 이용한 육상 교육훈련체계 구축에 대한 연구”, 논문집, 『2016 함정기술세미나』, p.228.

유연한 확장이 가능하지 않는다.

그리고 현재 운용중인 교육훈련체계는 다기능콘솔 숙달을 중점으로 교육을 수행하는 절차지향적인 훈련이 많은 비중을 차지한다. 좀 더 실전적인 훈련과 효과를 위해서는 교전을 위한 적 세력 모델이 존재해야 하고 쌍방 훈련이 가능해야 한다.

본 논문에서는 기존에 구축되어 있는 교육훈련체계를 최대한 변화 없이 활용하면서 전술 및 전략 운용이 가능하고 능동적인 적 세력을 묘사할 수 있는 연동 방안과 쌍방 훈련, 일방 훈련 방안을 제시 하려고 한다.



제 2 절 연구 범위와 방법

1) 연구 범위

해군 수상함 교육훈련체계는 교육생들의 직무 및 목적에 따라 다양한 분류로 나누어진다.

수상함 함교 요원의 수로 지역 이동 능력 배양, 위급상황 및 충돌방지 조합 수행능력 향상을 위해 실제 해상에서 함정이 움직이는 것과 유사하게 개발되어 훈련하는 조합훈련체계, 함정에 승조하게 될 승조원에게 체계적인 교육훈련을 실시하여 효율적인 장비운용과 실무 적응능력 배양을 위한 모의장비형 CBT⁵⁾ 체계, 함정에 설치된 기관 장비들에 대한 조종, 통제 및 감시 등을 훈련하기 위한 기관훈련체계, 함정에 탑재된 모든 탐지 장비, 무장, 항해 지원 장비 등을 네트워크로 연결하여 통합된 전술 상황 정보를 만들어서 공유하고 표적의 탐지, 추적에서부터 위협 분석, 무장 할당, 교전 및 명중 여부 평가 분석에 이르기까지 지휘 및 무장 통제를 자동화함으로써 위협에 대한 전투 효과를 극대화시키기 위한 통합 체계로 지휘통제, 무장 통제, 전술 자료 교환 및 전시 등을 수행⁶⁾하기 위한 함정 전투체계로 구분된다.

이번 논문에서는 앞서 언급한 조합훈련체계, 모의장비형 CBT 체계, 기관훈련체계, 함정 전투체계를 모두 다루지는 않는다. 함정 전투체계를 중심으로 승조원이 개인숙달훈련 및 팀워크 훈련 효과를 극대화하기 위한 방안을 체계 연동 중심으로 기술한다. 체계 연동 기술은 HLA/RTI를 활용하여 효과적인 연동을 위한 적용 방향을 제시할 예정이다.

논문의 목적상 HLA/RTI 자체에 대한 깊이 있는 내용은 배제 한다. 교육훈련체계를 효율적으로 운용하고 확장성 있는 체계로써 요건을 갖추기 위한 방법 위주로 기술한다. 상이한 함정 교육훈련체계의 효율적인 연동을 위한 사용 목적으로, 적용 대상 및 방법 등 연동을 위한 방안 위주로 연구할 것으로 제한한다.

5) CBT : Computer-based training 컴퓨터 이용 훈련, 컴퓨터인터넷IT용어대사전. (2011).

6) 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

2) 연구 방법

논문 논제 특성상 여러 가지 실험을 통하여 결과를 도출하기 보다는 문헌조사 및 과거 또는 현재 구축하고 있는 교육훈련체계 사례를 연구하는 방법을 사용하였다. 교육훈련체계, M&S, 연동기술에 대한 기본이론을 바탕으로 현재 운용되고 있는 교육훈련체계의 제한 요소와 활용 가능한 부분을 식별했고 향후, 확장성이 확보되고 실전적 훈련 효과 강화를 위한 수상함 교육훈련체계 구축을 위한 방법을 연구 하였다.

이와 같은 연구를 위해 본 논문은 총 5개의 장으로 구성했다.

1장에서는 논문 논제에 대한 연구 배경 및 필요성 과 연구 범위와 방법에 대하여 설명하였다. 2장에서는 이론적 배경으로 수상함 교육훈련체계의 개념과 분류, 체계 연동을 위한 기본적 지식 및 구성에 대하여 설명하였다. 3장에서는 해군에서 운용하고 있는 차기고속정/차기호위함 교육훈련체계를 분석하고, 현재 구축하고 있는 훈련함에 탑재되어 운용될 교육훈련체계를 분석하여 제한사항 및 발전방향을 도출하였다. 4장에서는 3장에서 분석된 결과를 토대로 체계 연동을 위한 방안을 제시했고, 실전적 훈련을 위한 쌍방/일방 훈련 방안을 제시하였다.

마지막으로 5장에서는 연구내용의 요약과 함께 향후 발전시켜야 할 분야에 대한 설명을 하고 결론을 맺었다.

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 수상함 훈련용 체계 개요

1) 수상함 훈련용 체계 개념

수상함에 탑재되어 운용되는 장비 및 SW 검증을 위하여 함 설치 이전에 M&S 기법을 활용하여 검증을 시도한다. 육상시험체계(LBTS)를 구축하고 지휘무장통제SW를 검증하기 위해 M&S 기법을 적용하여 체계 운용성을 확인한다. 최초 지휘무장통제체계 검증을 위한 M&S 기법은 검증을 위한 도구로 활용이 되며 함정에 탑재되어 있는 센서/무장 장비와 동일한 연동통제문서(ICD, Interface Control Document)⁷⁾ 규약을 따르는 센서/무장 시뮬레이터를 제작하여 M&S 도구로 활용한다.

육상에서 SW 와 HW가 통합된 형태로 지휘무장통제체계 검증이 완료되면 실제 운용될 함정에 탑재되어 운용평가 시험을 수행하게 되고 운용평가 시험이 정상적으로 완료되면 전투적합판정을 통해 전장 환경에서 적합하게 임무 수행이 가능하다는 것을 인정하는 시험을 수행한다. 지휘무장통제체계 검증 도구로 사용된 M&S 시뮬레이터는 함정 운용요원들의 전투체계 운용교육 및 숙달훈련을 지원하기 위해 훈련통제, 학사관리, 강평지원 등 신규 기능을 추가하여 교육훈련체계로 성능개량을 하게 된다. 검증 도구에서 교육기능 확장을 통해 훈련을 위한 도구로 목적이 전환 된다.

교육훈련체계는 전투체계 운용요원의 운용교육 및 숙달훈련을 지원하는 훈련용 체계로 다음과 같은 목적을 갖는다.

- 전투체계 운용/정비요원 보직 전 교육
- 전투체계 다기능콘솔 운용숙달 훈련
- 단위함 승조원 CIC 팀워크 숙달훈련

7) ICD : 인터페이스를 통제하기 위해 관련 제품의 물리적·기능적 특성, 성능과 이를 시험하는 사항을 정리하여 기록한 도면이나 문서, 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원

교육훈련체계는 육상시험체계(LBTS) 성능개량으로 주어진 훈련이라는 임무를 수행하기 위해 <표 2-1>과 같은 운용 능력과 <표 2-2>과 같은 기술적/부수적인 능력이 요구된다.

<표 2-1> 운용능력

구분	운용능력
개인숙달훈련	• 기초이론교육 지원 능력
	• 장비운용숙달 지원 능력
팀워크훈련	• 단위함 성분작전 팀워크훈련 능력
	• 단위함 복합전 팀워크훈련 능력
	• 다수 함정별 팀워크훈련 능력
센서숙달훈련	• 센서체계 운용 및 정비 교육 능력

교육훈련체계로 성능개량 되면서 보직전 간부의 기초이론교육 지원 및 장비 운용 숙달을 지원하기 위해 개인숙달훈련 운용능력을 보유해야 한다. 개인숙달훈련을 지원하기 위해 보통 16대 ~ 20대 이상의 다기능콘솔과 모의 데이터를 생성하기 위한 센서/무장/전술데이터링크 시뮬레이터, 교육SW 등이 구성된다. 동시에 다수 교육생이 훈련 교육을 받을 수 있도록 구성되어 있다. 개인숙달훈련은 장비 운용을 위한 기초 교육을 목적으로 사용되며 사용되는 모든 시스템은 실제 시스템을 모의한 시뮬레이터로 구성된다.

팀워크훈련은 실제 함정 승조원을 대상으로 팀워크 능력 향상을 목적으로 진행하는 훈련이다. 함정 승조원을 대상으로 진행하기 때문에 함정과 동일한 환경 구성을 위해 실제 함정에 탑재되는 전투체계와 함정과 동일한 형상의 탑재장비로 구성되고, 전투체계에 입력되는 신호는 모의신호로 입력이 가능하도록 구성되어 있다.

센서숙달훈련은 함정에 탑재되어 있는 일부 센서를 육상에 설치하고 이를 운용할 수 있는 시스템을 갖춰 육상에서 센서 운용 훈련을 진행하여 실 센서 운용 방법을 숙달하고 실제 장비의 정비를 위한 능력을 배양하는 훈련이다.

<표 2-2> 기술적/부수적 능력

구분	운용능력
개인숙달훈련	• 개인별 보직 전 교육/학습 지원
	• 다수 개인숙달콘솔 활용, 개인별 콘솔운용 숙달 훈련
	• 전자식기술교범(IETM) ⁸⁾ 을 기반으로 정비절차 교육
팀워크훈련	• 상황/국면별 시나리오 이용 단계별 훈련
	• 다수 함정별 팀워크훈련
훈련통제 및 강평	• 표적 생성, 수정, 삭제 등 표적 관리
	• 전술상황 및 환경변화 대비 시나리오 자체제작, 수정, 편집, 저장, 실행
	• 훈련통제를 위한 훈련장비 통제
	• 훈련종료 후 강평을 위한 시간, 상황별 분석
	• 훈련통제실에서 장비실 등에 배치된 각 센서/무장 시뮬레이터 통제
학사관리	• 개인정보, 학적관리, 교육자료 제공 등 학사관리
센서숙달훈련	• 실표적 및 모의표적을 이용한 숙달훈련
	• 전자식기술교범(IETM)을 기반으로 정비절차 교육

8) 무기 체계의 고장 탐구 및 정비를 위해 필요한 기술정보를 최종 사용자에게 상호대화식(Interactive) 형식으로 시현하기 위해 서식 및 구성을 최적화 한 디지털 문서 및 관리 체계를 말한다. 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

2) 수상함 훈련용 체계 분류

수상함에 탑승하는 전투체계 운용요원들과 보직전 간부를 대상으로 전투체계 운용교육을 지원하기 위한 다양한 훈련 방법들을 개발하고 운용하고 있다. 교육훈련을 지원하는 많은 체계들이 존재하지만 전술훈련을 중심으로 훈련을 지원하는 대표적인 분류로 교육훈련체계, 모의장비형 CBT 체계, 모의훈련체계가 존재한다.

모의훈련체계는 함정에 탑재하여 항해 및 정박 중에 함정 요원의 전투력 향상을 위해 승조원 모의 훈련을 할 수 있는 훈련 체계⁹⁾를 수상함 함정 모의훈련체계(OBT, On Board Training System)라고 한다.

모의훈련체계는 전투체계 내부에 탑재되어 함정이 정박 중이거나 운항중일 경우 자체적으로 훈련을 진행할 수 있다. 함정 전투정보실에 위치하는 다기능콘솔(MFC, Multi Function Console)에서 훈련모드로 모드전환을 통해 다기능콘솔 운용 능력을 향상할 수 있도록 지원하는 체계이다.

다기능콘솔에서 운용자가 시나리오를 생성할 수 있고, 표적 할당, 추적, 교전 등과 같은 숙달훈련을 진행 한다. 함정이 보유하고 있는 센서/무장 장비를 모의한 시뮬레이터가 내장되어 숙달훈련을 지원한다.

모의장비형 CBT 체계는 단일 장비 숙달을 위한 체계로써 유도사가 운용하는 함대함유도무기체계, 전자전사가 운용하는 전자전장비 등 전문적인 운용 능력이 요구되는 장비에 대해 실무에서 즉각 활용 가능한 맞춤형 교육 및 장비 운용능력 향상을 도모하기 위해 실제 장비와 유사한 장비를 개발하여 장비 운용 능력을 향상 시킬 수 있도록 지원하는 체계이다.

모의장비형 CBT 체계는 단일 장비 숙달을 목적으로 개발되었지만 운용요구 증대 와 체계 연동 중요성이 강조되면서 <표 2-3>와 같은 요구를 충족하는 방향으로 발전하고 있는 추세다. 단일 장비 반복 훈련에서 실제 함정에서 운용하듯이 교육훈련체계 내 전투체계 망 연동을 통해 전술자료 교환이 이루어지도록 운용 요구가 확대되고 있는 추세이다.

9) 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

<표 2-3> 모의장비형 CBT 운용 요구

환경요소	세부내용
실 장비를 사용한 훈련 제한	• 함정 전투정보실과 유사한 전투체계 환경 구성 요구 • 실장비를 대체하여 반복숙달 훈련이 가능한 교육훈련 장비 필요 • 실습함정 운용에 따른 이동시간 및 훈련 소요 비용 과다 발생 • 실습함정의 운용에 따른 안전사고 및 함 행동 제약사항 발생
전투체계 및 교육훈련체계 연동 필요	• 함정 전투정보실과 유사한 전투체계 환경 구성 요구 • 전투체계와 연동된 교육훈련체계 구성 필요 • 고기능 교육훈련통제 체계 개발로 실전적·효율적 훈련 진행 필요
교관의 훈련 상황 부여 기능 필요	• 편리한 훈련 시나리오 편집 및 입력 기능 필요 • 다양한 전술 훈련을 위한 교관의 상황 부여 기능 필요 • 각종 장비 고장상태 설정 부여

마지막으로 교육훈련체계는 육상시험체계(LBTS)를 성능 개량하여 육상에서 전투체계 운용교육 및 숙달훈련을 지원하는 체계이다. 실제 함정에서 훈련을 수행함에 있어 많은 제약이 따르기 때문에 함정 전투정보실과 유사하게 구축하고 모의 데이터를 활용하여 훈련을 하는 체계이다. 교육훈련체계는 함정 별로 상이한 장비 와 구조를 갖는 특성 때문에 체계별로 구축되어 운용되고 있다.

제 2 절 연동 대상 정보교환

1) 연동 구성 개념

수상함 교육훈련체계 연동은 크게 전투체계 망, 교육체계 망, 모의장비형 CBT 체계 망 세 가지로 구분된다.

전투체계 망은 지휘무장통제체계로 입출력되는 모든 전술자료를 처리하는 입출력 모드 기능과 분배하는 서버 기능을 지원하며, 표적 처리, 교전, 센서 및 무장통제 기능 등 실제 함정과 동일한 구성으로 처리한다.

교육체계 망은 지휘무장통제체계를 이용하여 전투체계 운용요원들이 전술훈련 및 숙달훈련을 수행할 수 있도록 시나리오 정보, 개체정보, 환경 정보 등 입력 데이터를 주고받는 역할을 한다.

모의장비형 CBT 체계 망은 실제 장비와 유사한 모의장비 개발로 실무에서 즉각 활용 가능한 맞춤형 교육을 위해 교육체계 망으로부터 기본 데이터를 수신 받고 전투체계 망 과 연동으로 실제 장비 운용 능력을 배양하기 위한 역할을 한다.

수상함 교육훈련체계는 <그림 2-1>과 같이 전투체계 망, 교육체계 망, 모의장비형 CBT 체계 망 크게 3개의 망으로 구분되며 상호 연동을 통해 훈련을 진행한다.

관급장비(GFE, Government Furnished Equipment)¹⁰⁾ 시뮬레이터는 전투체계 망에 연동되어 있으며 교육체계와 모의장비형 CBT 체계를 전투체계 망과 이어주는 연동 인터페이스 역할을 수행한다.

교육훈련을 진행하기 위해 두 가지 설정 모드가 존재한다. 첫 번째는 모의장비형 CBT 체계를 사용하지 않고 GFE 시뮬레이터를 활용하는 훈련이고 두 번째는 모의장비형 CBT를 활용하여 진행하는 훈련이다. GFE 시뮬레이터를 활용하는 훈련과 모의장비형 CBT를 활용하는 모드의 차이점은 함 탑재 장비 모의를 수행하는 대상에 차이가 있다.

10) 관급장비 : 정부가 획득하여 계약 업자에게 제공한 모든 장비를 말함. 국방과학기술용어사전. 2011. 국방기술품질원.



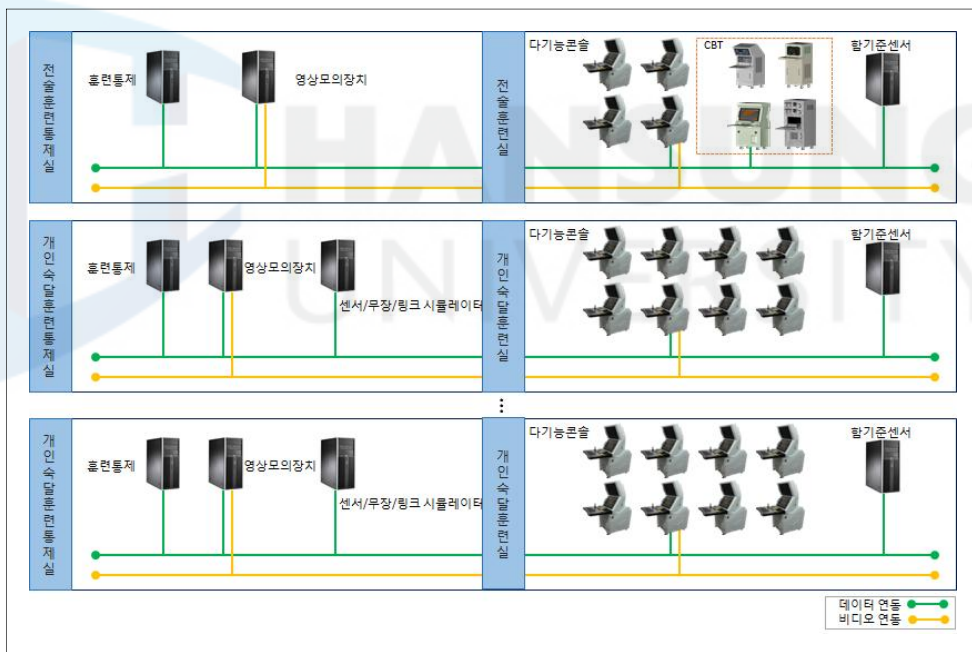
<그림 2-1> 수상함 교육훈련체계 연동 개념

첫 번째 GFE 시뮬레이터 활용 모드는 탑재 장비 모의를 GFE 시뮬레이터에서 수행하고 전투체계 망을 통해 다기능콘솔로 송신 한다. 두 번째 모의장비형 CBT 활용 모드는 장비 모의를 모의장비형 CBT에서 수행한다. 이때 데이터를 송수신하기 위한 인터페이스로 GFE 시뮬레이터를 이용한다. GFE 시뮬레이터는 모의장비형 CBT를 전투체계 망과 연결하기 위한 통로로 사용되고 어떠한 기능도 수행하지 않는다. GFE 시뮬레이터는 훈련통제로부터 수신 받은 시나리오정보를 모의장비형 CBT로 전달하고, 모의장비형 CBT에서 모의된 정보를 전투체계 망을 통해 다기능콘솔로 전달한다.

2) 체계 연동 구성

수상함 교육훈련체계는 <그림 2-2>와 같이 전투체계 운용요원들의 숙달훈련을 지원하는 개인숙달훈련실 과 함정 승조원의 전술 팀워크 훈련을 지원하는 전술훈련실로 구분된다.

훈련을 위한 전술훈련실 과 개인숙달훈련실은 단위 함정 단위로 구성되며 2~5척에 해당하는 함정에 대한 훈련을 진행할 수 있다. 전술훈련을 위한 구성으로 전술훈련통제실, 전술훈련실, 장비실이 있다. 장비실은 실장비에서 사용되는 연동단(Interface Control Unit)¹¹⁾ 과 시스템캐비닛, 교육훈련 서버, 센서/무장/링크 시뮬레이터 등이 배치된다. 장비실은 별도의 공간으로 연동 개념 이해를 돕고자 <그림 2-2>에서는 표현하지는 않고 생략 했다.



<그림 2-2> 수상함 교육훈련체계 구성

<그림 2-2> 오른쪽 위 전술훈련실은 실험정과 동일한 다기능콘솔과 연동단, 시스템캐비닛 등을 사용함으로써 함정 승조원을 대상으로 함정에서와

11) 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

최대한 유사하게 전술훈련을 할 수 있도록 구성되어 있다. 전술훈련실은 단위 함정 1척에 대한 훈련을 진행할 수 있다. 개인숙달훈련과 전술훈련의 차이는 다기능콘솔, 시스템캐비닛, 연동단 등이 실제 함정에 탑재되는 장비로 이루어졌는지, 모의 장비 또는 소프트웨어로 이루어졌는지 차이 날뿐 동일한 기능을 수행 한다. 개인숙달훈련실은 함정 규모에 따라 구성 개수는 차이가 난다. 훈련 대상이 많이 존재하는 경우 많은 세트로 구성 된다. 단위 함정 단위로 훈련을 진행할 수 있으며 함정 별 상호 연동은 존재하지 않는다. 개인숙달훈련 과 전술훈련을 위한 연동은 데이터연동 과 비디오 연동을 한다.

데이터 연동은 훈련을 진행하기 위한 시나리오정보, 센서/무장/링크 시뮬레이터로부터 모델링된 데이터, 자함의 정보를 생성하는 함기준센서정보 등이 포함된다. 비디오연동 대상으로는 영상모의장치에서 생성한 비디오 정보로 영상 추적, 근접방어시스템(CIWS, close-in weapon system) 영상, 대함레이더 영상 등 모의영상 정보가 다기능콘솔로 연동되어 정보를 송신한다.

HANSUNG
UNIVERSITY

제 3 장 수상함 훈련용 M&S 체계 분석

제 1 절 차기고속정 훈련체계 분석

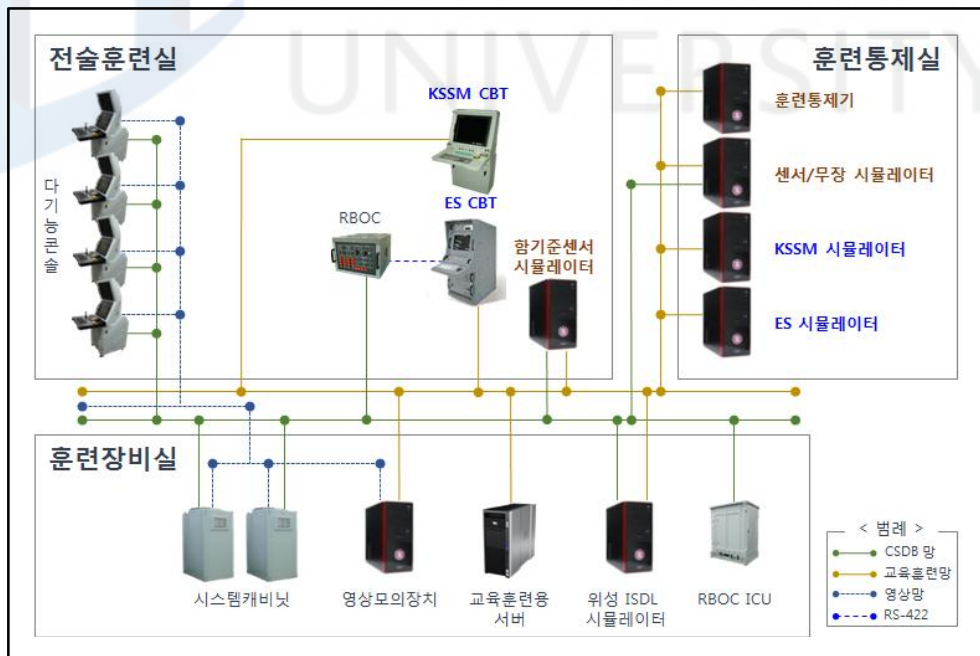
차기고속정 훈련체계는 차기고속정용의 전투체계 시험장비(LBTS, Land Based Test System)를 활용하여 차기고속정의 전투체계 운용요원들에 대한 전투체계 운용교육과 정비교육을 지원할 목적으로 구축되었다. 훈련체계는 크게 전투체계 훈련체계와 센서체계 훈련체계로 구분하여 구성되어 있다.¹²⁾ 전투체계 훈련체계의 구성도는 아래 <그림 3-1>과같이 구성되어 있다.



<그림 3-1> 차기고속정 전투체계 훈련체계 구성도

12) 이경철. 전계논문, p.19.

상황/국면별 시나리오를 이용하여 단계별 훈련을 목적으로 갖는 전술훈련을 위한 1개 세트가 존재하고, 개인별 보직 전 교육 및 다기능콘솔 숙달을 위한 훈련을 목적으로 갖는 5개 세트의 개인숙달훈련용 훈련 세트로 구성 된다. 전술훈련실에는 함정에 승조하게 될 전자전사에게 체계적인 교육훈련을 실시하여 효율적인 장비운용과 실무 적응능력 배양을 위한 전자전 모의장비형 CBT와 함대함 교전을 위한 교전계획 작성에서부터 발사절차까지 유도탄 발사 능력 배양을 위한 함대함유도무기체계 모의장비형 CBT가 전투체계와 연동되어 구축되어 있다. 차기고속정 훈련체계는 수상함 최초로 전투체계와 모의장비형 CBT가 연동하여 운용되는 교육훈련체계이다. 이는 좀 더 실제 함정 전투 정보실과 유사한 구성이며 운용요원의 팀워크 훈련 효과를 증진 시킨다. 가장 효과적인 훈련은 실 체계에서 훈련하는 것이지만 위험 장비, 미숙한 조작에 의한 장비 고장, 반복 숙달 등 제약 조건에 의해 훈련체계를 구축하여 실 체계 훈련을 대신하여 숙달훈련 및 팀워크 훈련을 수행한다. 차기고속정 훈련체계의 전술훈련실은 실 체계와 유사하게 장비의 위치를 고려하여 구축되었다. 차기고속정 훈련체계 전술훈련을 위한 체계구성은 <그림 3-2>와 같이 구성되어있다.



<그림 3-2> 차기고속정 전술훈련 구성도

실제 함정과 유사하게 다기능콘솔, 모의장비형 CBT를 배치하고 암막, 조명 등을 최대한 함정과 유사하게 구성 했다.

훈련통제기는 시나리오를 작성하고 표적을 생성/수정/삭제 하며, 시나리오 실행 중 적 유도탄 발사와 같은 교전 명령을 수행하는 기능을 보유하고 있다. 차기고속정 훈련체계 주요 장비별 기능으로 구분하면 <표 3-1>과 같다.

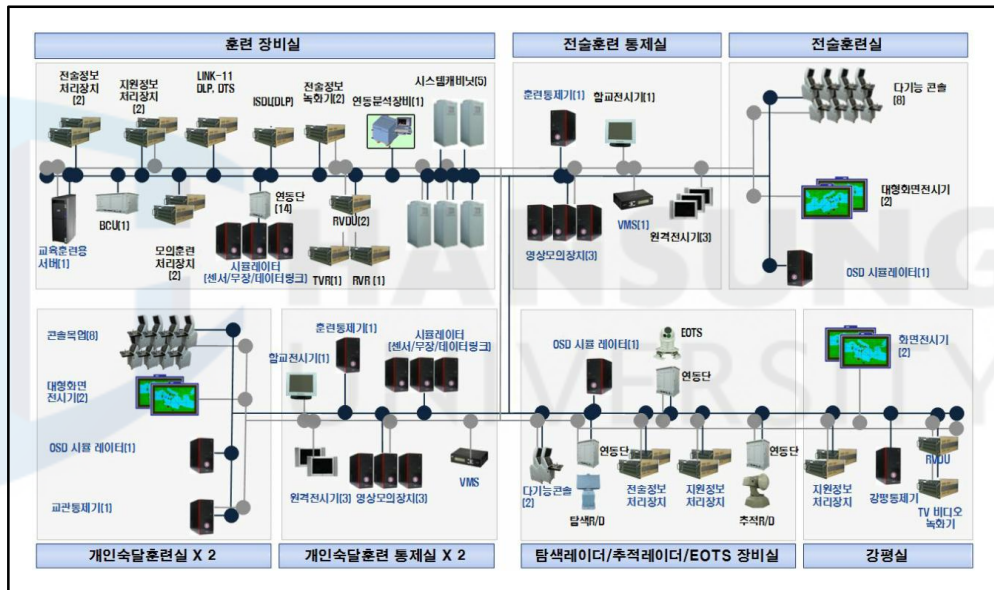
<표 3-1> 차기고속정 장비별 주요기능

장비명	주요기능
훈련통제기	● 훈련개체관리(훈련개체 생성/수정/삭제/목록 조회) ● 훈련시나리오관리(훈련시나리오 생성/수정/삭제) ● 훈련통제 - 훈련 시나리오 실행, 종료 - 자함정보/환경정보 설정 - 시뮬레이터 통제(함기준센서/센서/무장/데이터링크 통제) - 명중률 입력
함기준센서 시뮬레이터	● 함기준센서 모의 - 위성항법장치/자이로/함속계/풍향/풍속계/기온/기압계 모의 ● 함기준센서 메시지 생성 및 전송 ● STAB 메시지 생성 및 전송
센서/무장 시뮬레이터	● 추적레이더, 탐색레이더, 전자광학추적장비, 피아식별기, 항해레이더, 전자전장비 모의 ● 76/40mm 함포, 대유도탄기만체계, 함대함유도무기체계 모의 ● 장비통제명령 수신, 장비상태 보고
전술데이터링크 시뮬레이터	● 위성 ISDL, Link-11 모의 ● 네트워크 표적 관리/송수신, 장비상태 설정
영상모의장치	● 전자광학추적장비 주간카메라, 열영상센서 영상 모의 ● 추적레이더 TV 비디오 영상, 수동 추적 기능 모의
개인숙달용콘솔	● 전투체계 운용 및 정비교육 지원 ● 실시간 처리된 전술정보를 전시, 운용자 입력 처리
교육훈련용서버	● 훈련통제기에서 작성된 시나리오 저장

제 2 절 차기호위함 훈련체계 분석

차기호위함의 교육훈련체계는 차기호위함용 전투체계 시험장비(LBTS, Land Based Test System)를 활용하여 차기 호위함의 전투체계 운용요원들의 전투체계운용교육과 정비교육을 지원하기 위해 구축되었다.¹³⁾

교육훈련체계 구성도는 <그림 3-3>과 같이 함 승조원이 전술 팀워크 훈련을 수행할 수 있는 전술훈련실 과 반복 숙달 훈련 및 교육을 위한 개인숙달훈련실로 구분되어 구성되어 있다. 이와 같은 구성은 앞서 언급한 차기고속정 훈련체계와 흡사한 구조와 기능을 갖는다.



<그림3-3>차기호위함 훈련체계 구성도¹⁴⁾

차기고속정 교육훈련체계와 차이점은 훈련통제기에서 생성하는 시나리오 파일 구조에 있다. 차기고속정 교육훈련체계는 시나리오 파일을 서버에 저장할 때 기본정보를 데이터베이스에 저장하고 개체이동정보를 파일로 저장한다. 기본정보와 개체이동정보는 서로가 연결되어 하나의 쌍으로 시나리오파일을 이룬다. 차기호위함 교육훈련체계는 시나리오 파일을 서버에

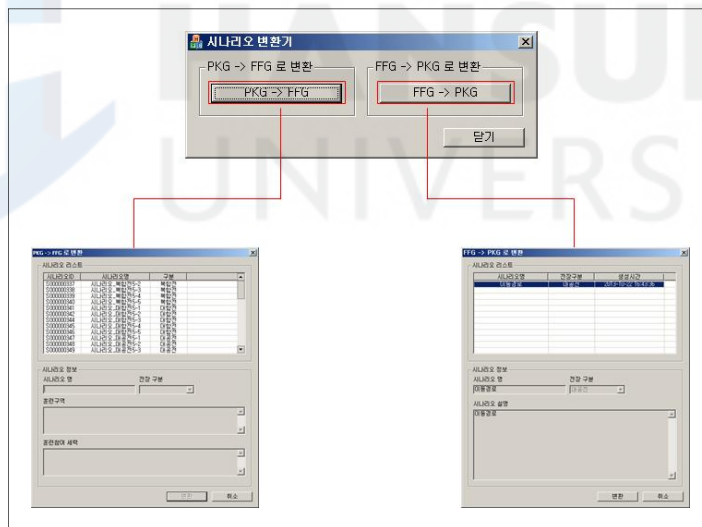
13) 이경철, 전계논문, p.21.

14) 상계논문, p.21.

저장할 때 모든 정보를 파일시스템으로 저장을 한다. 파일시스템으로 저장된 파일은 이동 및 복사에 용이한 장점을 갖는다. 두 체계는 시나리오 저장 방법이 상이한 관계로 앞서 만들어진 차기고속정 교육훈련체계 시나리오 파일을 재사용하기 위해 시나리오 변환기를 사용한다. 수년간 교육을 진행하면서 만들어진 시나리오를 신규로 모두 생성하는 것이 아니라 사용 가능한 시나리오를 선별하여 변환하는 방법을 사용 했다.

시나리오 변환기는 두체계간 상호 시나리오 호환을 목적으로 만들어 졌다. 시나리오 변환기는 시나리오가 저장되어 있는 교육서버에서 단위 실행파일로 실행되며 실행된 화면은 <그림 3-4>과 같다.

시나리오 변환은 차기고속정 교육훈련체계에서 사용되는 시나리오를 차기호위함 교육훈련체계에 사용 가능 하도록 변환되고 반대로 차기호위함 교육훈련체계에서 생성한 시나리오 파일을 차기고속정 교육훈련체계에 사용할 수 있도록 변환이 가능하다.



<그림 3-4> 시나리오 변환기

차기호위함 교육훈련체계는 시나리오 변환기를 사용함으로써 차기고속정 교육훈련체계와 시나리오 공유라는 제한된 확장성을 확보하게 된다.

제 3 절 훈련함 훈련체계 연구

훈련함 교육훈련체계는 대한민국 최초로 만들고 있는 훈련함에 탑재되는 체계로 PKX-A(Patrol Killer eXperimental - A)¹⁵⁾, PKX-B(Patrol Killer eXperimental - B) FFX-I(Fast Frigate eXperimental - I)¹⁶⁾, FFX-II, LST-II(Landing Ship Tank - II)¹⁷⁾, MLS-II(Mine Layer Ship)¹⁸⁾ 6종의 체계를 단일 장비에서 훈련이 가능하도록 구축될 예정이다.

훈련함 교육훈련체계는 함정에 탑재되는 훈련체계로 함정에 탑승한 교육생을 중심으로 함정의 전술 및 개인숙달 교육을 목적으로 탑재된다.

훈련함 교육훈련체계는 함정에 탑승한 교육생이 6척에 해당하는 함정의 전술훈련을 모두 수행할 수 있도록 지원한다. 해당함정은 PKX-A, LST-II, MLS-II, FFX-I, FFX-II, PKX-B 함정으로 6척의 함정에 탑재된 장비가 90여종 이상이다. 함정이란 특수성 때문에 공간의 제약을 해소하고자 90여종 이상의 시뮬레이터, 함정 별 전투체계 SW 등을 가상머신(VM, Virtual Machine)으로 <그림 3-5>와 같이 구성하여 탑재하고 체계 전환을 통해 훈련을 진행한다.

훈련함 교육훈련체계 훈련통제콘솔은 2대가 동시 또는 독립적으로 운용이 가능하다. 교관용 통제콘솔의 설정에 따라 2척의 함정이 동일한 전장 환경에서 동시 2함 훈련이 가능하도록 설계되고 있다.

앞서 언급한 차기호위함, 차기고속정 교육훈련체계는 <그림 3-6>과 같이 훈련통제 연동이 존재하지 않기 때문에 함정 1척에 해당하는 승조원을 대상으로 전술훈련이 가능한 반면, 훈련함 교육훈련체계는 훈련통제콘솔 간 시나리오 공유를 통해 2척이 동시 훈련이 가능하다.

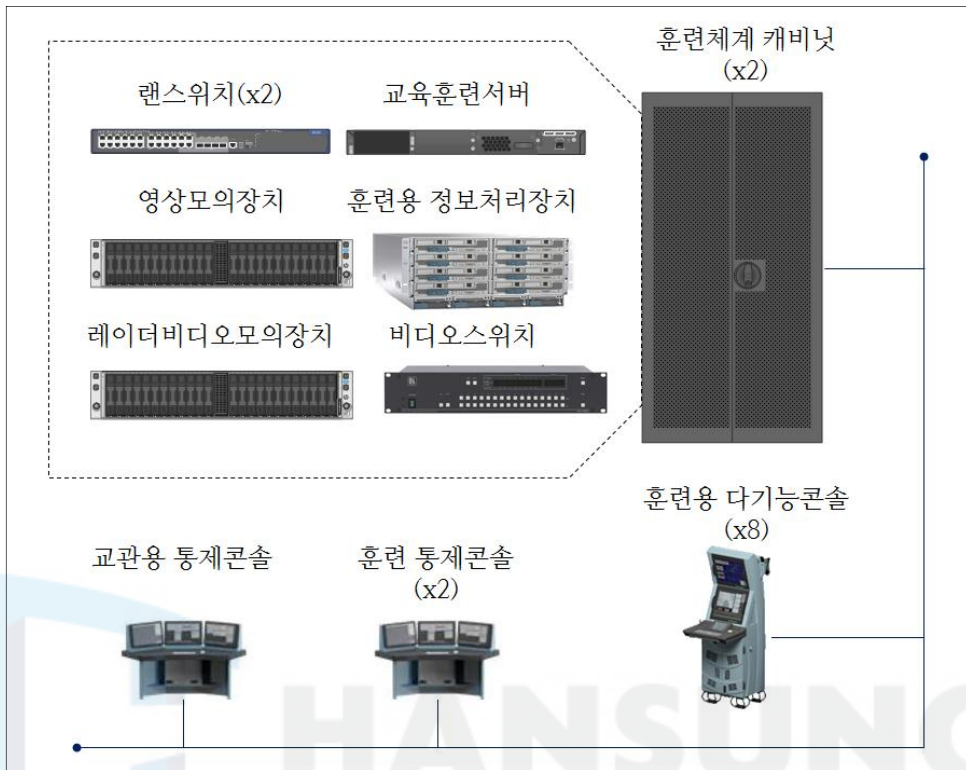
차기호위함, 차기고속정 훈련체계는 해당 함정에 적용되는 전장상황 정보를 상호 공유할 수 있는 구조가 아니기 때문에 동일 해역에서 훈련을 하지만 데이터 공유가 없는 구조로 서로를 식별하지 못하고 독립훈련으로 인식한다.

15) PKX : 대한민국 해군의 차기 고속정

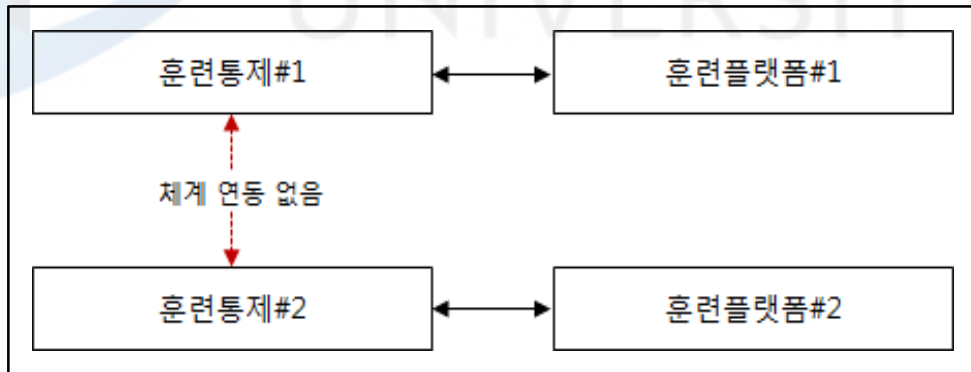
16) FFX : 대한민국 해군의 차기 호위함

17) LST-II : 대한민국 해군의 차기 상륙함

18) MLS-II : 대한민국 해군의 차기 기뢰 부설함

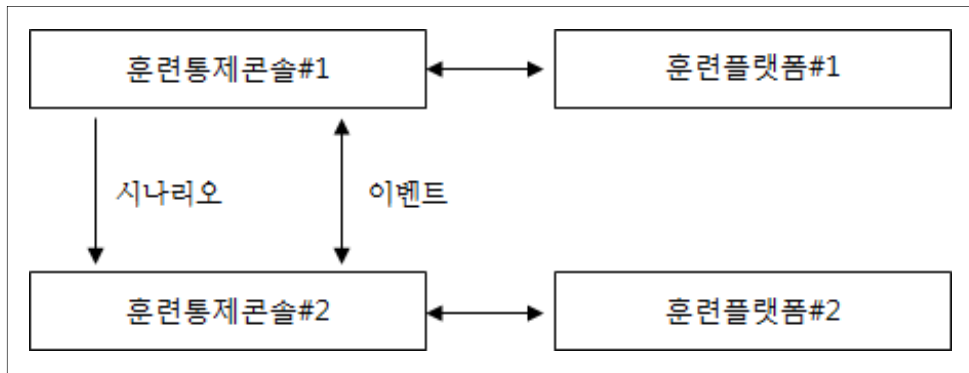


<그림 3-5> 훈련함 교육훈련체계 구성도



<그림 3-6> 차기고속정/차기호위함 훈련통제 연동

훈련함 교육훈련체계는 이런 제약 사항을 개선하기 위해 훈련통제 2대가 <그림 3-7>과 같이 정보를 교환하는 구조로 설계 한다



<그림 3-7> 훈련합 훈련통제 연동

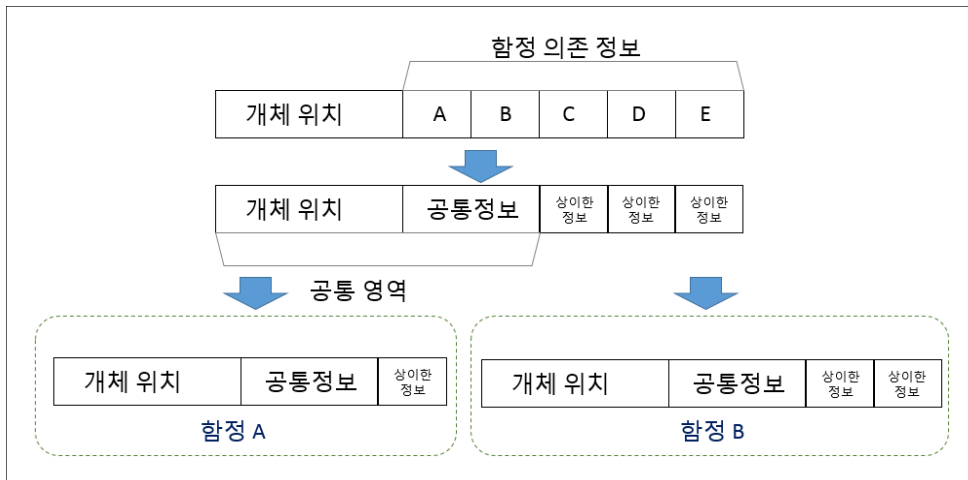
시나리오 제작시 함정을 구분하여 선택할 수 있게 하였고, 이를 운용하기 위해 Master-Slave 훈련통제 개념을 적용한다. Master 훈련통제는 시나리오를 시작하는 훈련통제이다. 훈련에 필요한 개체 정보, 자함 정보 등이 담겨있는 시나리오정보는 Master 훈련통제에서만 송신을 하게 된다. Master가 아닌 Slave 훈련통제는 수신 받은 시나리오 정보를 자신이 해당하는 훈련플랫폼으로 송신하여 훈련을 진행한다.

교전으로 인하여 발생된 개체 삭제 정보 및 훈련통제관이 임의 개체 생성, 발사, 개체 이동 등 이벤트성으로 발생하는 메시지는 <그림 3-7>과 같이 훈련통제 상호간 이벤트 메시지를 통해 동기화를 한다.

서로 다른 함정에 해당하는 훈련통제가 시나리오 정보를 공유할 수 있는 이유는 통합화된 시나리오 데이터 구조 때문에 가능하다.

6척에 해당하는 함정은 탑재하고 있는 장비도 상이하고 대잠 능력이 있는 함정 없는 함정 다양한 구성으로 이루어져 있는데 이런 상이점을 일관되게 공통화 시켜서 시나리오를 제작하기 때문에 훈련통제간 데이터 공유가 가능하다.

<그림 3-8>과 같이 시나리오정보 중 개체정보를 공통 영역과 상이한 영역으로 구분하고 가장 많은 정보를 담고 있는 함정 기준으로 시나리오 정보를 Master 훈련통제에서 송신하게 된다. Master 훈련통제에서 송신한 시나리오 정보를 수신하는 Slave 훈련통제는 자신의 함정 유형에 맞춰 수신 데이터를 파싱하여 알맞게 읽어 들이기 때문에 시나리오를 공유할 수 있다.



<그림 3-8> 훈련합 훈련통제 시나리오 구조

시나리오 정보는 합정 유형 별로 정렬되어 있기 때문에 시나리오 정보를 수신 받는 훈련통제는 합정 유형 별로 획득해야 할 데이터 위치를 파악할 수 있고 해당 위치까지 정보를 사용하게 된다. 개체 정보를 나타내는 데이터 중 불 필요한 정보는 사용하지 않는다. 예를 들어 개체 탐지를 위한 속성 정보가 존재하는데 대잠 탐지 능력이 존재하지 않는 합정의 경우 해당 탐지 속성 정보를 무시하게 된다.

제 4 절 훈련체계 발전방향

해군에서 승조원 및 보직전 간부를 대상으로 체계적인 교육훈련 목표를 달성하기 위해 사용하고 있는 차기호위함/차기고속정 교육훈련체계와 훈련함에 탑재되어 운용될 예정인 교육훈련체계를 분석하여 체계별 특·장점 및 차이점을 분석했다.

차기고속정/차기호위함 교육훈련체계는 단일 함정 위주로 개인숙달/전술 훈련을 지원할 뿐 훈련을 위해 다 함정과 연동은 존재하지 않는다. 미래에 탑재되어 운용될 훈련함 교육훈련체계는 동시 2함 훈련 지원으로 함정 2척이 서로 데이터를 공유하며 공조 훈련이 가능해 질것으로 예상된다.

향후 해군은 지속적으로 신형 함정을 건조할 예정이고 그에 따라 교육훈련체계 또한 구축 될 것이다. 네트워크 중심전(NCW, Network Centric Warfare)¹⁹⁾ 환경에서 실제 함정은 함정간 데이터를 공유하고 공조하여 운용되는 것이 실상이다. 실전적인 훈련을 위해서는 단위 함정이 아닌 함정간 데이터 공유가 자유로워야 한다. 또한 신규 체계, 이미 구축되어 있는 체계 와 최소한의 비용으로 연동이 가능해야 한다.

현 교육훈련체계는 보직전 운용요원의 다기능콘솔 숙달과 승조원의 전술훈련을 지원하는 우수한 체계임을 부정할 수 없다. 실제 함정의 전투정보실과 가장 유사한 형태로 구성되어 팀워크 훈련 효과를 상승시킬 뿐 아니라 보직전 간부의 개인숙달훈련 및 정비 운용 능력까지 배양할 수 있는 다목적 체계이기 때문이다. 하지만 현재 구성된 체계는 전술통제, 센서/무장 통제 등 전술훈련 절차를 숙달하기 위한 훈련에 초점이 맞춰져 있다. 좀 더 사실적이고 실전적인 훈련을 위해서는 적세력을 모의하는 모델이 추가되어 지휘통제 역할을 증가 시켜야 한다. 또한 교육훈련체계 함정 대 함정 교전이

19) NCW : 지리적으로 분산되어 있는 모든 전력을 연결하는 네트워크를 활용하는 전쟁 방법. 전 작전 요소가 정보를 실시간 공유함으로써 실시간 전장 가시화를 달성하고 시스템 통합 체계를 이용하여 신속한 지휘 결심과 효과적인 타격을 실시함으로써 전력 상승 효과를 창출하는 개념으로 전장 정보의 결합 및 공유를 통하여 전투력 상승 효과를 창출하는 것이 그 취지이다. 네트워크 중심전은 센서, 교전 및 정보 격자망 이론으로 구성되며 이를 통해 적시에 정확한 의사 결정(결심)과 하달(지휘)이 가능하며 센서와 무기 체계들을 연결하여 표적 식별 즉시 타격이 가능하게 한다. 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술 품질원.

가능해야 한다. 함정에 탑재된 센서, 무장, 승조원 능력을 최대한 활용하여 상호 교전이 가능하게 되면 가장 현실과 유사한 이상적인 훈련 될 것이며 훈련효과 또한 극대화 될 것이다.

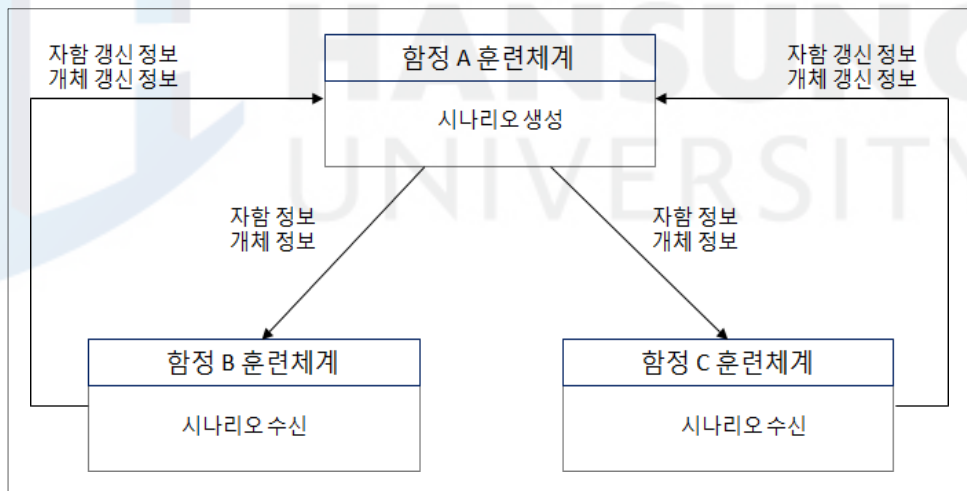


제 4 장 수상함 훈련용 M&S체계 발전방안

제 1 절 HLA/RTI 연동 방안

해군에서 운용하고 있는 차기고속정/차기호위함 교육훈련체계 와 현재 구축하고 있는 훈련함 교육훈련체계를 실제 사례를 통해 확인했고 연동에 대한 제한 사항 및 확장성을 확보하기 위한 연동방안을 제시한다.

여러 훈련체계가 데이터를 공유하기 위해서 시나리오 데이터를 생성하고 송신하기 위한 Master 체계가 필요하다. <그림 4-1>에서는 Master 훈련체계와 데이터를 수신 받는 Slave 훈련체계 구성을 보여준다. 함정 A 훈련체계가 메인 체계로서 역할을 수행하고 함정 B/C 훈련체계는 Slave 체계로 시나리오 정보를 수신 받는다.



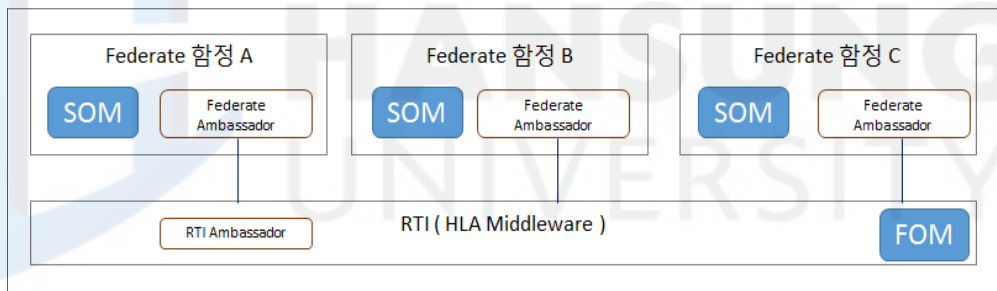
<그림 4-1> 시나리오 배포 규칙

Master 훈련체계는 통합 시나리오를 생성한다. 통합 시나리오에는 함정 A, 함정 B, 함정 C의 자함 정보와 훈련을 위한 개체 정보가 포함되어 있다. 함정 A 훈련체계에서 시나리오를 시작하면 연동되어 있는 훈련체계로 시뮬레이션 정보(시나리오 실행/중지/정지)를 송신하게 되고 이어서 시나리오

정보인 자함 정보와 개체정보를 송신하게 된다.

Slave 훈련체계인 함정 B/C 훈련체계에서 훈련 진행 중, 자함의 이동, 개체 정보의 변화가 생기면, 변경된 정보를 Master 훈련체계인 함정 A 훈련체계로 송신하고, 함정 A 훈련체계는 변경된 정보를 반영해서 다시 배포한다. 시나리오 정보는 Master 훈련체계로 지정된 하나의 체계에서만 배포하고 다른 Slave 연동체계는 Master 훈련체계에서 송신하는 정보를 수신 받아 적용하는 메커니즘(Mechanism)을 갖는다. 이 메커니즘은 RTI(Run-Time Infrastructure)²⁰⁾의 Publish - Subscribe 메커니즘과 개념적으로 상당히 유사성을 갖고 있기 때문에 HLA/RTI 기술을 적용해서 다수의 함정 훈련체계 연동을 구성한다.

다수 함정에 해당 하는 훈련체계를 연동하기 위해 <그림 4-2>과 같이 함정 1척에 해당하는 훈련체계를 하나의 Federate²¹⁾로 구분하고 전체 전장 환경을 Federation²²⁾으로 지정한다.



<그림 4-2> HLA/RTI를 활용한 교육훈련체계 개념

함정 A/B/C 훈련체계는 동일한 함정에 해당하는 훈련체계로 존재할 수 있고 서로 상이한 함정에 대한 훈련체계일 수도 있다.

각 함정 훈련체계 별 SOM(Simulation Object Model)²³⁾이 존재한다.

20) RTI : HLA 기반 시뮬레이션 모델 연동 시 준수해야 할 표준 인터페이스에 대한 통신 서비스 소프트웨어 구조. 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

21) Federate : HLA(High Level Architecture)상에서 하나의 시뮬레이션인 페더레이션을 구성하는 각각의 모델. 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

22) Federation : 어떤 시뮬레이션 목적들을 달성하기 위해 연동되는 시뮬레이션 모델 전체. 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

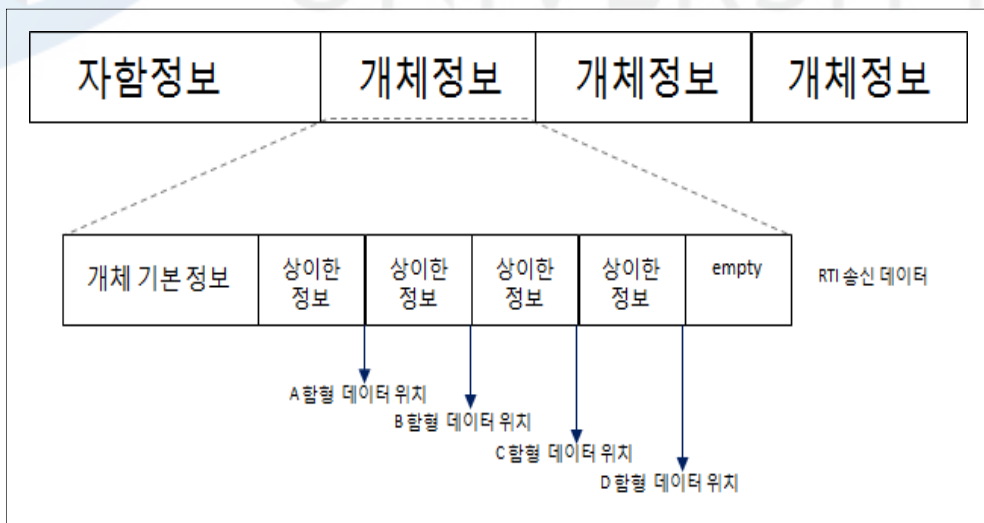
23) SOM : 개별 연합 참여 체계 모형의 고유 능력 및 데이터 교환 명세. 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

SOM은 개별 시뮬레이션의 정보를 기술한 템플릿으로 상호작용하는 메시지를 정의한다. 훈련체계 별 데이터 구조가 상이하고 주고받는 메시지 레벨이 다르다면 다수의 함정 훈련체계 연동을 위한 많은 작업이 수반된다.

이런 문제를 해결하기 위해 함정 훈련체계에서 사용되는 시나리오 정보를 일원화 시킨다. 함형 별 서로 다른 데이터를 활용하는 훈련체계를 동일한 시나리오 정보를 송/수신 하는 구조로 데이터를 표준화 시킨다.

시나리오 정보는 크게 자함 정보, 개체 정보, 함형 별 독자적인 정보로 구성 된다. 시나리오 정보를 일원화시키기 위해 연동을 위한 훈련체계 함형을 식별하고 시나리오 데이터 구조를 동일하게 생성한다. 함형에 상관없이 동일하게 적용 가능한 데이터를 데이터 필드 앞쪽에 위치시키고 상이한 정보를 데이터 필드 뒤쪽에 배치한다. 훈련이 진행되면 훈련체계 별 함형을 이미 저장 하고 있기 때문에 자신의 함형에 맞는 데이터 위치까지 읽어들이면서 사용 한다. 함형 별 데이터 길이는 사전에 정의되어 저장 되어 있어야 한다. 선택된 함형을 초과하는 데이터가 수신되면 의미 없는 데이터 값으로 데이터 포맷을 동일하게 유지하기 위한 용도로 사용되고 무시 한다.

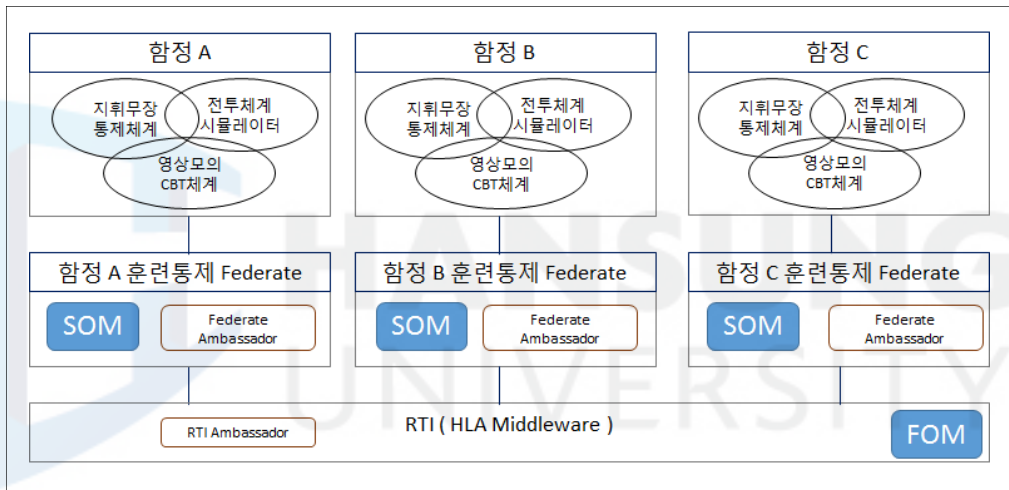
시나리오 구성을 위한 데이터 구조는 <그림 4-3>과 같이 생성하고 함형 별 유효한 데이터 위치는 미리 정의된 값에 의해 위치를 인식한다.



<그림 4-3> HLA/RTI 연동을 위한 시나리오 데이터 구성

RTI를 통해 표준화된 데이터를 송신하고 연동을 위한 훈련체계는 수신 받은 데이터를 자신의 함형에 맞도록 해당 위치까지 데이터를 획득해서 시뮬레이션 진행을 한다. 마지막 empty 필드는 예비 훈련체계 및 향후 확장성을 위해 남겨둔 필드다.

함정 훈련체계에서 시나리오 생성 및 통제를 위한 훈련통제가 가상 전장 환경의 모든 정보를 소유하고 있기 때문에 함형 별 훈련통제를 RTI망을 통해 공유하게 되면 서로 상이한 함정 훈련체계는 전장 상황을 공유하며 동시 훈련을 진행 할 수 있다. 동시 훈련을 수행하기 위한 연동은 <그림 4-4>와 같이 구성될 수 있다.



<그림 4-4> HLA/RTI를 활용한 교육훈련체계 구성

기존에 구축되어 사용하고 있는 교육훈련체계를 성능개량 할 경우에 전체 체계 개량이 아닌 훈련통제 모듈만 일부 수정으로 구축이 가능해 진다. 지휘무장통제체계, 전투체계시뮬레이터, 영상모의, 모의장비형 CBT 체계 등은 기존에 사용하던 체계 그대로 유지하고 훈련통제의 변화로 서로 다른 훈련체계 연동 확장성이 확보될 수 있다.

HLA/RTI를 활용하여 함정 훈련체계를 연동하면 많은 장점이 존재하지만 크게 세 가지 장점을 언급할 수 있다.

첫째, 훈련통제 통신/관리 모듈이 간결해 진다. 서로 상이한 함정 훈련체계

연동을 위해 메시지를 정의하고 관리할 필요가 없어진다. 데이터 공유를 위한 역할을 RTI 미들웨어에 이관시킴으로써 통신을 위한 모듈이 축소된다.

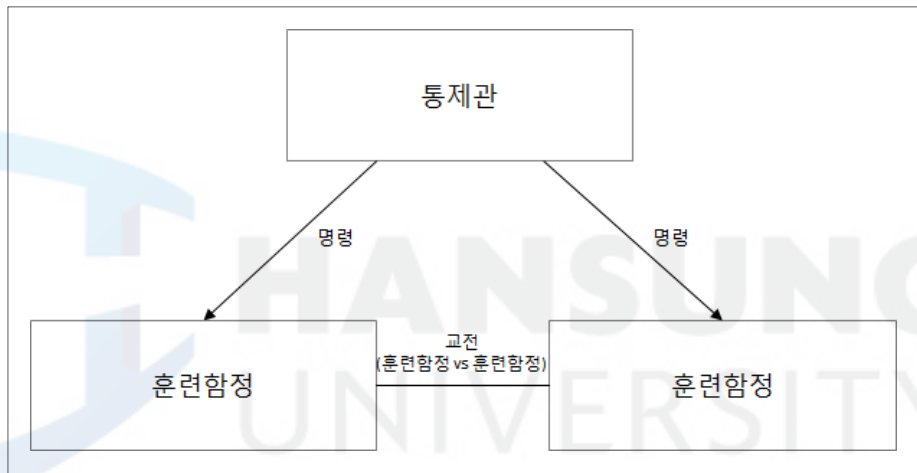
둘째, 훈련체계 확장성이 확보된다. 지속적으로 새로운 함정이 건조되고 함정 훈련을 위한 훈련체계가 구축될 것이다. 새로운 훈련체계가 등장할 때마다 연동을 위한 노력, 시간, 제약 조건들에 대한 많은 검토와 예산이 편성되는데 HLA/RTI 망을 활용하여 연동체계를 구축하게 되면 신규체계와 기존에 운용하고 있는 체계 연동이 손쉽게 이뤄질 수 있다.

셋째, 훈련체계 안정성 이다. 훈련체계는 이미 건조된 함정의 전투체계를 활용하여 교육하고 훈련할 수 있도록 만드는 체계이다. 이미 함정에서 검증된 전투체계와 국방 M&S에서 널리 사용되고 있는 HLA/RTI를 사용하기 때문에 체계 관리와 운용성 확보에 용이하다.



제 2 절 쌍방 훈련 방안

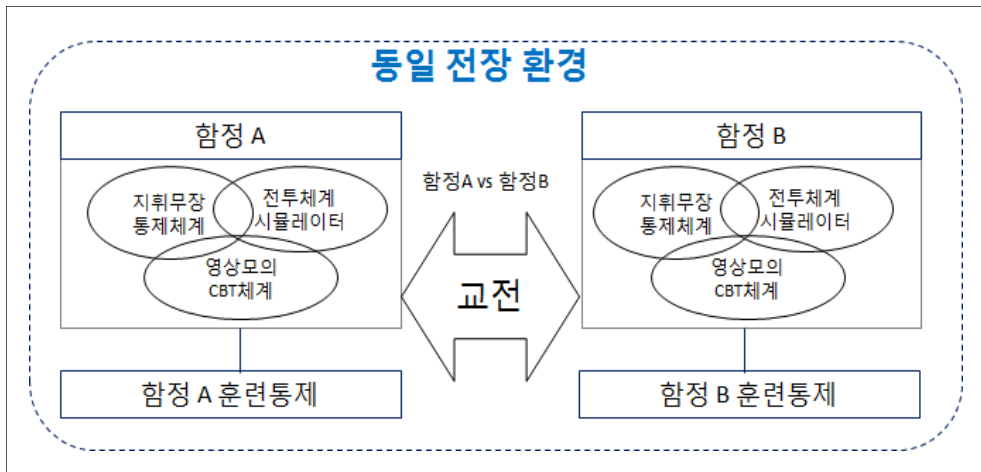
쌍방 훈련은 동일한 가상 전장 환경에서 함정 훈련체계 대 함정 훈련체계가 서로 적으로 식별하고 진행하는 훈련이다. 쌍방 훈련의 개념은 <그림 4-5>와 같이 표현된다. 통제관은 훈련에 참여하는 각각의 훈련함정에 명령을 하달할 수 있다. 또한 임의 상황을 부여할 수 있다. 명령 및 임무를 부여 받은 훈련함정은 함정이 보유한 무장/센서 및 지휘관의 판단을 종합하여 훈련을 진행한다.



<그림4-5> 쌍방 훈련 운용 개념

쌍방 훈련에서 각 훈련체계는 서로를 표적으로 식별하고 위협평가를 진행한 후, 자함이 보유하고 있는 무장을 할당하고 교전을 수행하는 훈련이다. 쌍방 훈련은 <그림4-6>과 같이 함정 훈련체계가 보유하고 있는 지휘무장통제체계, 전투체계 시뮬레이터, 영상모의, CBT체계를 활용하여 함정 A는 함정 B를 제압하고, 함정 B는 함정 A를 제압하는 훈련이다.

쌍방 훈련은 교전 대상이 전투 정보실(CIC, Combat Information Center)에 탑승하는 승조원 vs 승조원 이다. 승조원 대상은 지휘관, 전탐사, 사통사가 해당된다.



<그림 4-6> 쌍방 훈련 운용 구성

쌍방 훈련을 진행하기 위해 다음과 같은 세 가지 조건을 만족해야 한다.

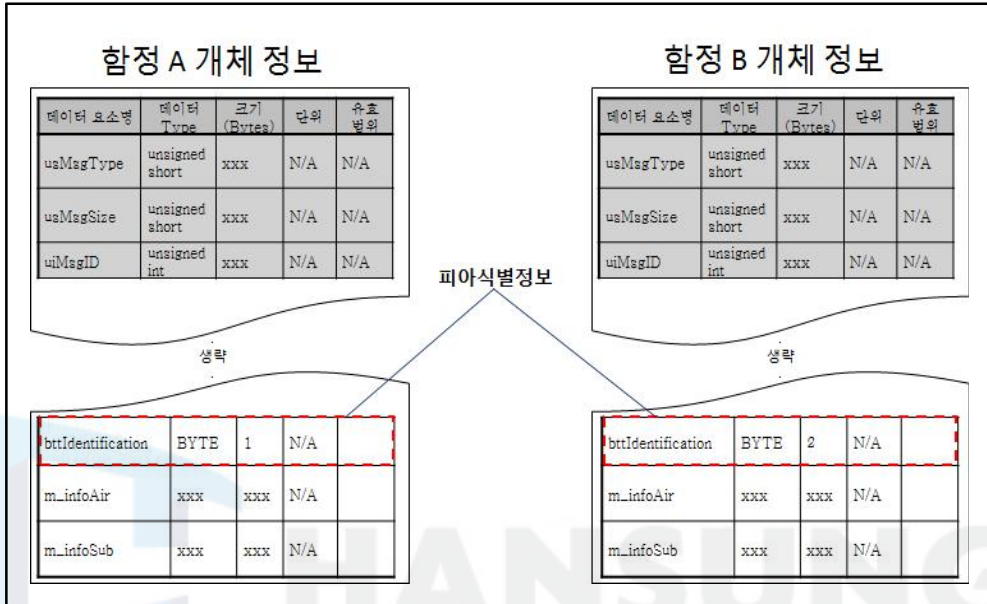
- ① 동일한 가상 전장 환경 공유
- ② 훈련체계 상호 적으로 식별
- ③ 자함에 대한 명중 평가

첫 번째 동일한 가상 전장 환경 공유는 앞서 1절에서 얘기한 HLA/RTI 연동 방안을 그대로 사용한다. 각 함정의 시나리오 생성을 담당하는 훈련통제를 하나의 페더레이트(Federater)로 식별하고 시나리오 공유를 위해 데이터를 일원화시킴으로써 해결된다.

두 번째 훈련체계 상호 적으로 식별 이다. 현재 운용되고 있는 함정 훈련체계는 서로 적으로 인식할 수 있는 방법이 존재 하지 않는다. 물론 다기능콘솔(MFC, Munity Function Console)에서 식별정보를 강제로 적군간주로 변경할 수 있지만, 훈련 취지와 맞지 않는다.

상이한 두체계가 서로 적으로 인식하기 위해서는 최초 훈련 시나리오 작성 시기에 자함의 식별정보가 입력되어야 한다. 훈련 시나리오는 개체정보의 집합체로 구성되어 있다. 개체정보는 <그림 4-7>과 같은 필드를 가지게 되는데 쌍방훈련으로 선택된 메시지 전송 아이디를 식별하고 두 개체의

피아식별정보를 적대 세력으로 설정 해줘야 한다. 최초 시나리오 시작 이전에 통제관은 자함 두 척을 선택하게 된다. 이때 두 함정의 식별정보를 상이하게 작성하여 훈련을 진행하도록 설정 한다.



<그림 4-7> 쌍방 훈련을 위한 메시지 구성

세 번째 자함에 대한 명중 평가 요소가 필요하다. 상호 교전을 수행할 때 보유 무장에 대한 명중률을 <그림 4-8>과 같이 설정할 수 있어야 하고 쌍방 훈련을 수행하는 함정A 와 함정 B는 해당 무장에 대한 명중률에 의해 교전 결과가 반영되어야 한다.

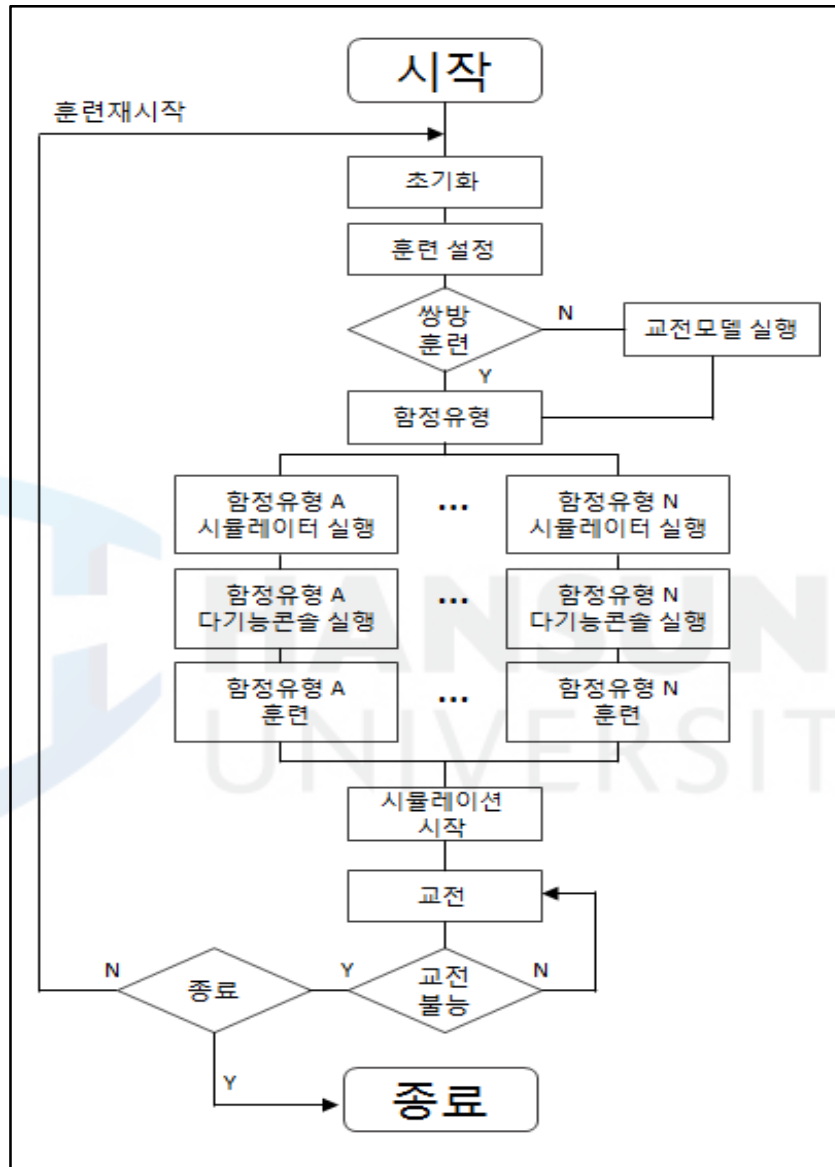
명중률 설정

무장	명중률
대함유도탄방어유도탄	100 %
대유도탄기만체계	100 %
함대함/함대지유도무기체계	100 %
머위음함대함체계	100 %
경머위체계	100 %
근접방어무기체계	100 %

적용

<그림 4-8> 명중률 설정

세 가지 조건이 모두 만족하면 쌍방 훈련을 진행할 수 있고 쌍방 훈련을 진행하기 위한 절차는 <그림 4-9>와 같다.



<그림 4-9> 쌍방 훈련 흐름도

쌍방 훈련에서 데이터 흐름은 <그림 4-9>과 같은 흐름으로 진행되며 초기화/훈련 설정 정보는 시뮬레이션 시작 이전에 송신하는 기초 정보로써

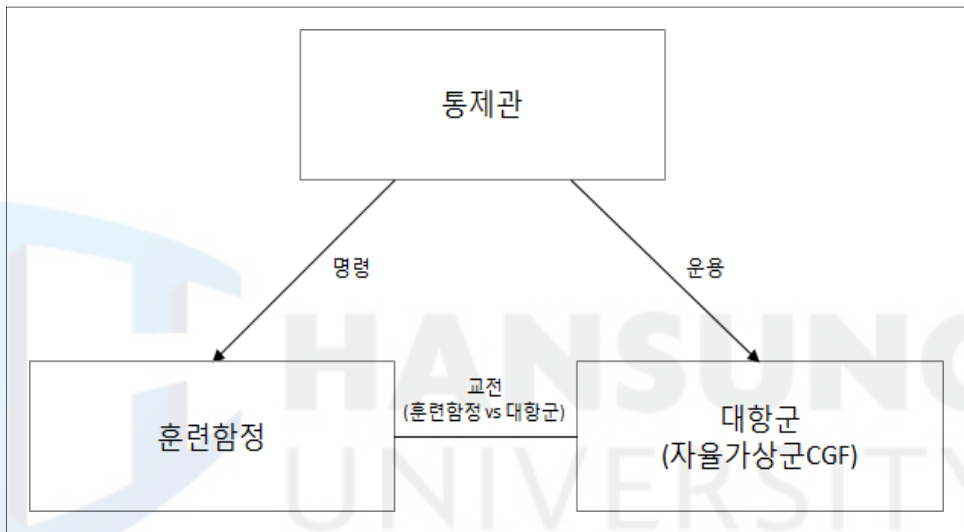
훈련유형이 쌍방훈련인지 일반훈련인지 선택하게 된다. 훈련유형을 선택하게 되면 이어서 함정 유형을 선택할 수 있다. 선택 함정 유형에 따라 함정 체원이 다르게 시뮬레이션 되기 때문에 함정이 보유하는 센서, 무장 장비 및 함정 자체의 능력치가 결정되는 순간이다. 각각 선택된 함정을 운용하여 교전 임무를 수행하게 되고 명중평가 결과 값이 교전불능이 되면 종료 또는 훈련재시작을 통해 앞서 절차를 반복할 수 있다.

쌍방 훈련은 동일 기종의 함정으로 훈련을 진행할 수 있지만 만약 적 세력에 대한 훈련체계가 존재하면 확대 적용이 가능하게 된다. 쌍방 훈련은 시나리오 절차로 교전을 수행하는 것이 아니라 승조원의 판단으로 운용되고 지휘관의 결심으로 교전이 진행되기 때문에 실제 상황과 가장 유사한 교전 효과를 획득할 수 있다. 훈련을 진행하는 승조원 능력 및 판단에 의해 교전결과는 매번 수행할 때마다 상이한 결과가 나올 수 있다.



제 3 절 일방 훈련 방안

일방 훈련의 운용 개념은 <그림 4-10>과 같이 표현되며 참여하는 훈련 함정과 그에 맞서는 대항군이 존재한다. 통제관은 훈련에 참여하는 훈련함정에 명령을 하달하고 대항군을 운용한다. 대항군은 교전 모델에 의해 자율적인 판단에 의해 동작하지만 최종 판단 및 운용은 통제관에 의해 조작된다.

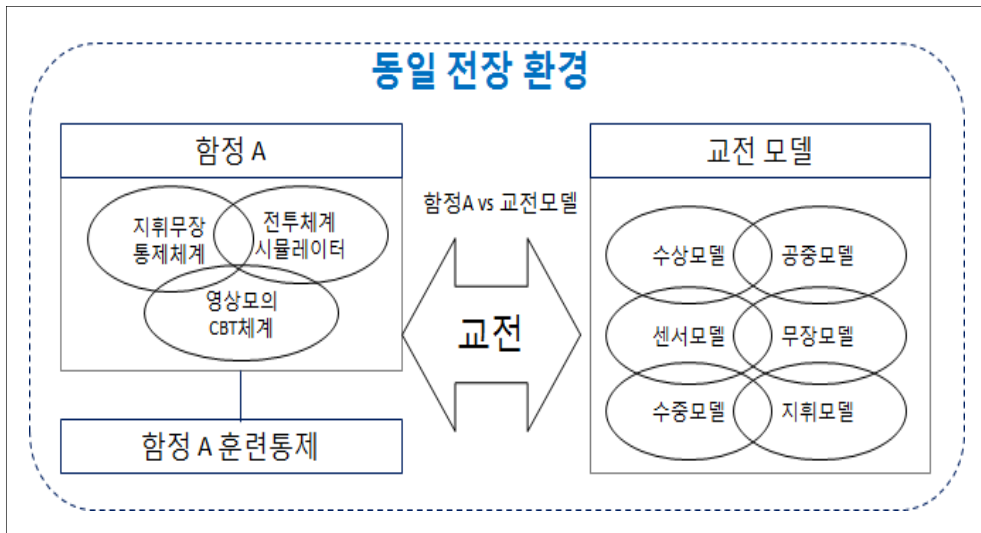


<그림 4-10> 일방 훈련 운용 개념

일방 훈련은 동일한 가상 전장 환경에서 함정 훈련체계 대 교전 모델이 서로 적으로 식별하고 진행하는 훈련이다.

일방 훈련에서 훈련체계는 1개 이상의 적을 표적으로 식별하고 위협평가를 진행한 후, 자함이 보유하고 있는 무장을 할당하고 교전을 수행하는 훈련이다. 적 세력을 모의 하는 모델은 미리 정의된 교전 개념을 적용한다. 일방 훈련은 <그림 4-11>과 같이 표현할 수 있다.

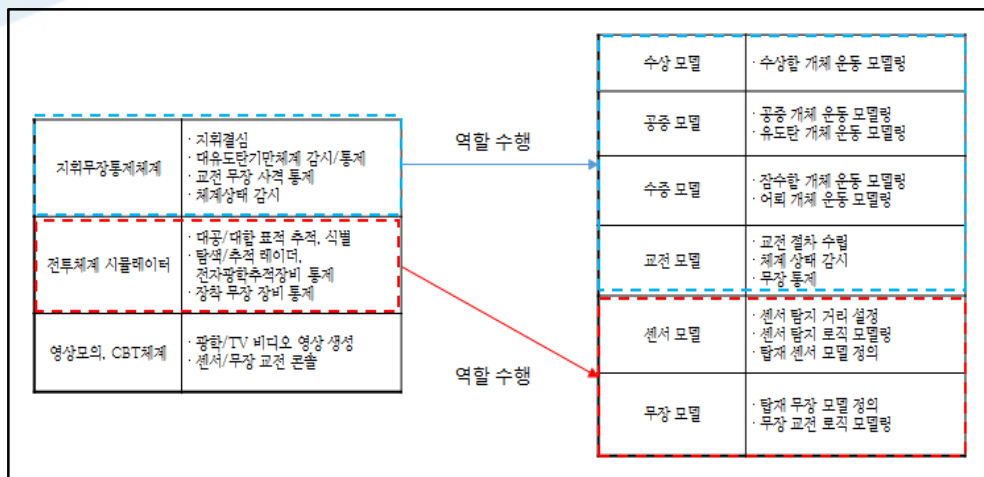
쌍방 훈련에서 전투정보실(CIC, Combat Infomation Center)에 탑승하는 승조원의 역할은 지휘관, 전탐사, 사통사 로 구분되고 각자의 임무가 할당되어 있다.



<그림 4-11> 일방 훈련 운용 구성

일방 훈련에서 적 세력은 지휘관, 전담사, 사통사가 존재하지 않고 적 세력을 모델링한 모델이 그 역할을 담당한다.

쌍방 훈련에서 담당하는 역할과 교전 모델에서 담당하는 역할을 비교하면 <그림 4-12>과 같이 비교 할 수 있다. 지휘무장통제체계에서 담당하는 교전을 위한 결심, 교전 계획 등은 각 각의 모델에서 그 역할을 담당 한다.

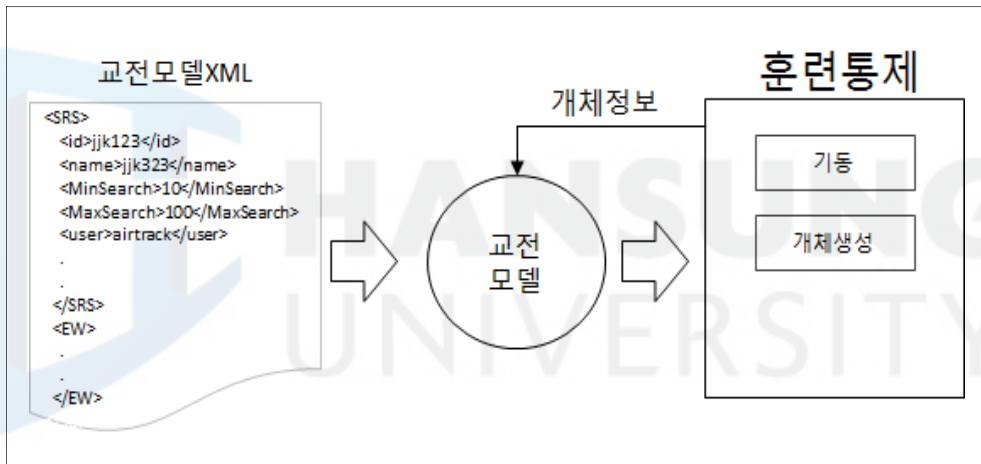


<그림 4-12> 일방 훈련 모듈 별 역할

자함의 회피 기동, 교전을 위한 위치 선정 등은 수상/공중/수중 모델에서 그 역할을 수행한다. 전투 수행을 위해 개체를 탐지하고 추적하는 역할은 센서 모델에서 담당하고, 교전을 위해 탑재 무장 관리, 교전 로직 수행은 무장 모델에서 담당한다.

교전 모델은 훈련 전에 XML 형식으로 정의 한다. 직관적으로 판단할 수 있으며 훈련을 위해 시나리오에 맞춰 변경이 용이한 강점이 있기 때문에 XML 파일형식을 사용한다.

교전 모델은 <그림 4-13>과 같이 미리 정의된 교전 XML 파일을 교전 모델이 읽어 들이고 훈련통제로부터 개체정보를 수신 받으면 교전 모델에 의해 적 세력은 모사 된다.

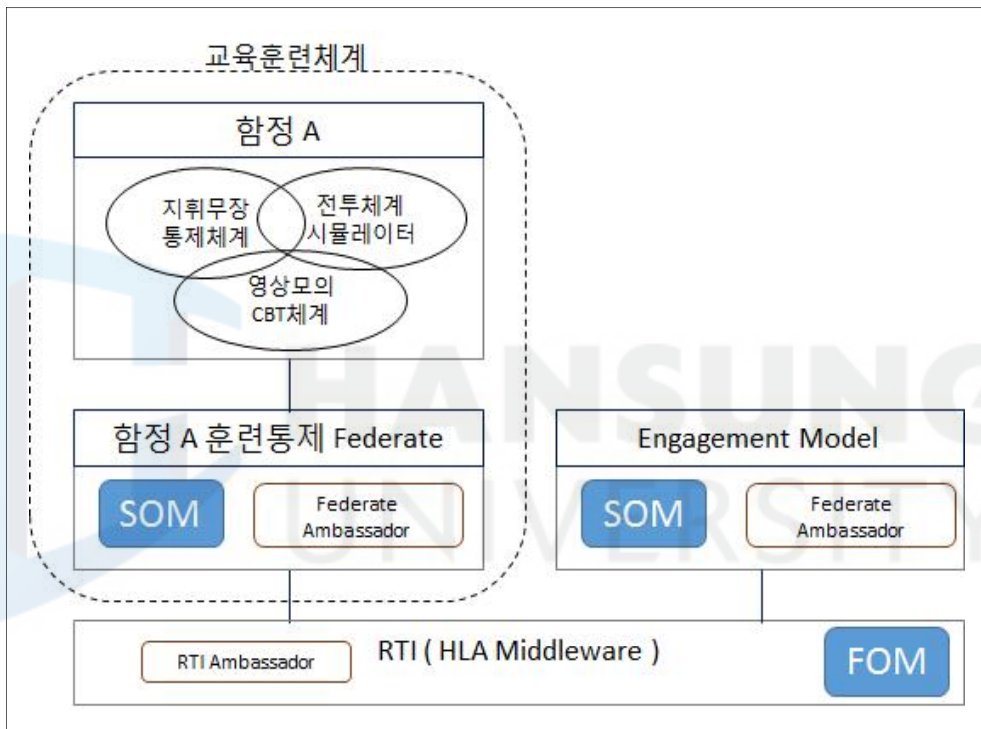


<그림 4-13> 교전모델 개념도

일방 훈련을 수행하기 위해 기존에 사용하는 훈련체계에 교전 모델을 추가로 연동한다. 교전 모델이 하나의 페더레이트(Federate)로 구성되어 훈련체계의 페더레이트(Federate)인 훈련통제로부터 개체정보를 수신 받는 구조로 구성한다.

훈련통제는 RTI망을 통해 교전모델로 개체정보를 주기적으로 송신하게 된다. 교전모델은 수신 받은 개체정보를 미리 정해진 XML 파일 정보를 반영해서 개체 정보를 모니터링하고, 교전 조건에 만족하게 되면 모델링된 정보를 훈련통제로 송신한다.

교전 모델은 미리 정해진 적 세력에 대한 기동 및 교전 정보 모델링을 수행한다. 모델링이 진행된 정보는 다시 훈련통제로 송신하게 되고 훈련통제는 모델링된 정보를 개체정보로 변환해서 다시 송신하게 된다. 이런 구성은 기존에 구성된 훈련체계를 재활용할 경우, 신규로 훈련체계를 구축할 경우 모두 유용한 구조이다. 교전 모델은 <그림 4-14>와 같이 컴포넌트 단위로 구성되어 있기 때문에 쉽게 훈련체계에 적용이 가능하다.



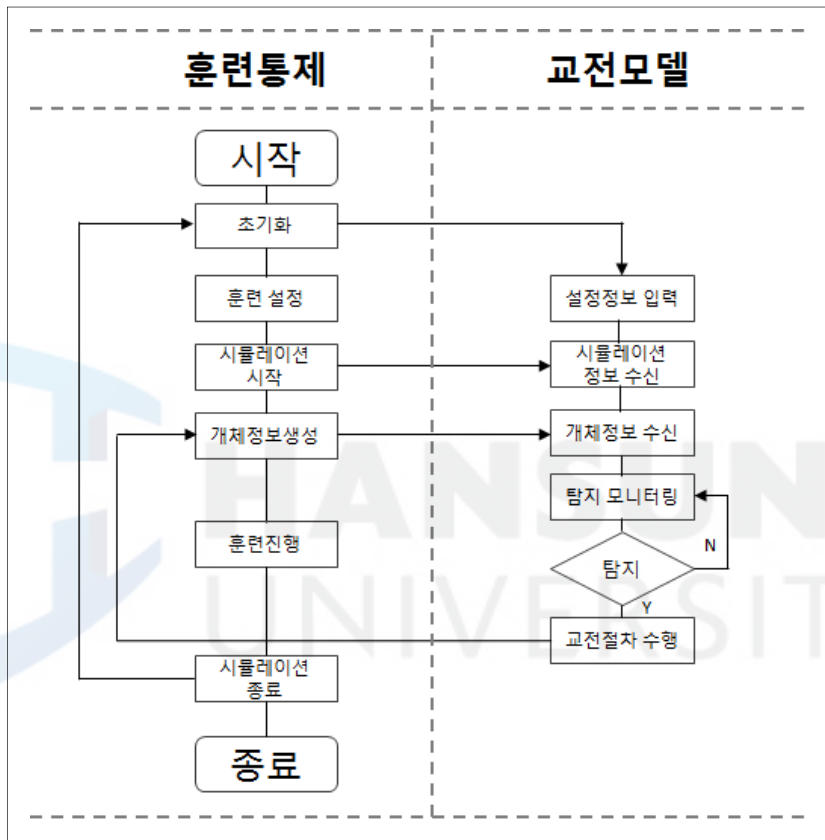
<그림 4-14> 교전모델 운용 구성

미들웨어로 사용하는 RTI 망에 연동되어 운용되며 플러그인(plugin)²⁴⁾ 형식으로 인터페이스만 갖추면 바로 적용이 가능한 구조이다.

플러그인 개념의 교전 모델이 장착되어 동작하는 일방 훈련의 동작 흐름은

24) plug-in : 프로그램 자체 내에 내장된 기능은 아니지만 외부의 모듈을 차용하여 프로그램 내부에서 사용할 수 있도록 한 작은 프로그램. 대개의 플러그인 프로그램들은 독자적인 인터페이스를 가지지 않으며 주프로그램과 연결되어서만 사용된다. 대표적인 프로그램으로는 글의 덧실행과 넷스케이프사의 속웹이브가 있다. 한경닷컴 사진, 경제용어사전

<그림 4-15>와 같이 표현 된다. 개체정보를 수신 받은 교전모델은 1Hz²⁵⁾ 주기로 탐지영역 이내에 교전 대상이 존재하는지 탐색하게 된다. 탐지영역 이내에 대상이 존재하지 않으면 반복해서 탐지 절차를 수행하고, 탐지 대상이 발견되면 미리 정해진 보유 무장을 활용하여 교전 또는 회피 기동을 결정 할 수 있다.



<그림 4-15> 훈련통제/교전모델 흐름도

교전모델의 충실도(Fidelity)²⁶⁾가 높아질수록 훈련 효과는 극대화 되지만, XML(extensible markup language)형태로 만들어진 간단한 교전 논리 적용만으로 절차지향적인 훈련에서 벗어나 좀 더 실전적인 전술숙달훈련을 수행할 수 있다.

25) 주파수(frequency)의 표준 단위. 1초 간에 1사이클의 주파수를 주파수 1Hz라 한다.

26) 실제 세계와 비교되었을 때의 표현의 정확성. 충실도가 높을 수록 모의되는 세계와 실제 계가 유사하나, 데이터량은 많아지게 된다. 국방과학기술용어사전. (2011). 국방기술품질원.

제 4 절 기대효과 및 향후 발전방향

앞서 설명한 바와 같이 수상함 교육훈련체계에서 시나리오 작성 및 배포를 담당하고 있는 훈련통제를 HLA/RTI 연동이 가능하도록 구성하고 자율가상군 개념을 적용하여 쌍방/일방 훈련이 가능하도록 교육훈련체계를 구성한다. 이런 구성은 기존에 사용하고 있는 교육훈련체계와 호환성을 유지하면서 신규로 생성되는 체계와도 연동의 용이성이 보장된다. 단위함정 훈련, 함대 동시 훈련을 위한 팀워크 전술훈련이 가능하고 개인숙달훈련을 위한 용도로 운용이 가능해진다. 네트워크로 연결이 되어 있으면 장소와 공간의 구애를 받지 않고 마치 한 공간에 존재하는 것처럼 동시 훈련을 진행할 수 있다.

또한 쌍방훈련이 가능해 지면서 정해진 시나리오에 의한 훈련이 아닌 실제 함정 전투를 하는 것과 같은 훈련 진행이 가능해진다. 정해진 규칙이 아닌 승조원의 역량에 따라 많은 변수가 존재한다. 동일 함정에 동일한 능력치를 부여하면 승조원의 팀워크 역량 및 지휘관의 판단 능력을 가늠할 수 있다. 적 함정이 탑재하고 있는 장비 성능 요소를 조절하면서 승조원 기량에 알맞은 단계별 훈련이 가능하다. 동일 함정을 탑승한 승조원 vs 승조원, 성능 차이가 존재하는 함정을 탑승한 승조원 vs 승조원 의 대치 훈련이 가능하다.

함정은 대항군 정보 입력으로 아군함정 vs 대항군 함정의 대결 구도 또한 가능해진다. 이는 훈련 목적과 상황에 맞춰 쌍방이 모두 훈련을 진행할 수 있다. 만약 팀워크 전술훈련을 위한 승조원이 부족하면 일방훈련 진행으로 모드를 전환하면 된다. 일방훈련은 한척의 함정에 대한 운용만 훈련 승조원이 진행하고 대항군은 교전모델을 통한 자율가상군으로 진행된다. 자율가상군은 교관이 통제하거나 사전에 입력된 정보에 의해 자율적으로 동작한다. 통제교관은 훈련 진행 상황을 모니터링하면서 아군 함정에 임무를 하달하고 자율가상군을 운용하기 때문에 의도된 교전 상황을 부여할 수 있고 전술 팀워크 훈련을 위한 승조원에게 최적의 훈련 상황을 원하는 시간에 부여할 수 있다. 교육훈련체계 팀워크 전술훈련의 효과를 극대화하기 위해서는 함정 전투정보실과 최대한 동일하게 구성되어야 한다. 함정과 동일하게 전술훈련을

위한 다기능콘솔과 모의장비형 CBT 종류가 구성되어야 하며 전투체계 망 연동으로 상호 메시지 교환이 이루어져야 한다. 향후 종합적인 훈련이 가능하기 위해서는 함정의 움직임을 묘사하고 조타장치 제어가 가능한 조종훈련체계, 전투정보실 운용요원 팀워크 훈련을 위한 전술훈련체계, 함 내 추진기관 계통 통제, 조정을 위한 기관훈련체계가 연동되어 하나의 통합된 훈련이 가능해야 한다. 훈련을 위한 체계 별 임무 및 역할은 다르지만 전투상황에 있어 특정 체계 단독으로 운용되지 않고 많은 체계가 유기적으로 연계되어 운용되기 때문이다.



제 5 장 결 론

군사적으로 운용되고 있는 장비는 운용 특성상 실제 훈련을 수행하는데 많은 제약이 따른다. 장비 운용 미숙으로 인한 고장, 사고로 인한 인명 피해 등 능숙하게 장비를 다루기 위해 어려움이 많이 따른다. 수상함 또한 예외는 아니다. 여러 장비가 복잡하게 구성되어 많은 신호를 주고받는 전투체계를 이해하고 전술숙달을 위해 체계적인 교육시설을 구축하고 운용해야만 한다.

해군은 차기고속정/차기호위함 교육훈련체계를 구성하여 보직전 간부, 함정 승조원을 대상으로 체계적인 훈련을 진행하고 있다. 또한 현재 구축하고 있는 훈련함 사업을 통해 교육훈련체계 활용을 한 단계 도약하려고 시도 중이다. 이에 편승하기 위한 방법으로 연동적인 측면 과 운용적인 측면에 대하여 방안을 제시 했다.

연동적인 측면은 국방 M&S 표준으로 사용되고 있는 HLA/RTI를 사용하는 방법이다. 독립적인 함정 훈련에 국한된 체계를 표준화되고 상호운용성이 보장되는 연동 네트워크를 사용하여 체계 간 확장성을 확보 하도록 구성하였다. 연동 대상이 확정 되어 있지 않은 동적인 체계에서 조인(Join) 개념을 통해 유동적으로 함정 연동이 가능 하도록 구성하였다. 운용적인 측면으로 일방/쌍방 훈련 방안을 제시 했다. 교관의 통제와 교전모델에 의해 운용되고 자율가상군 활용으로 시나리오 맞춤 훈련에서 벗어나 좀 더 현실적인 훈련이 가능하도록 구성 하였다. 또한 승조원 vs 승조원이 각자 보유하고 있는 함정, 무장, 센서를 활용하여 교관의 통제 하에 교전 수행이 가능하도록 구성 하였다.

이와 같은 구성 방법은 향후 교육훈련체계를 구축하는데 체계 간 연동을 위해 소요되는 시간과 비용을 많이 절감할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 쌍방 훈련이 가능해지면서 교육에 참여하는 승조원의 기량을 발전시킬 수 있고 일방 훈련을 통해 전술훈련 효과를 배양할 수 있다.

본 논문에서는 교육훈련체계 구축에 대한 개념적인 방법을 다루었으므로 실제 HLA/RTI를 활용하여 훈련통제 연동을 시도하여 시나리오 복잡도에

따른 성능적인 측면과 운용적인 측면이 추가로 연구되어야 할 것이다. 교전 모델 또한 M&S 공학급 모델을 적용하여 실제 시나리오를 제작하고 운용하여 의미 있는 시뮬레이션 결과가 도출되는지 연구되어야 할 것이다.



참 고 문 헌

1. 국내문헌

- 김영숙. (2016). 『멀티 에이전트(Multi-Agent) 기반의 위게임모델 개발방안 연구 : 에이전트 구조 설계를 중심으로』. 한성대학교 국방과학대학원 석사논문.
- 박부근. (2015). 『육군항공부대의 LVC훈련체계 발전방안 연구』. 공주대학교 안보과학대학원 석사논문.
- 박희준. (2013). 『HLA/RTI 기반 Test bed 구현의 실증적 연구』. 한성대학교 국방과학대학원 석사논문.
- 이경철. (2013). 『M&S를 활용한 잠수함 훈련체계구축에 관한 연구』. 한성대학교 국방과학대학원 석사논문.
- 이동준. (2007). 에이전트 기반 지휘통제 모의방법론. 『한국시뮬레이션학회 논문지』, 16권(3호), pp.39-48.
- 임진용. (2016). 『차세대 함정 전투 시스템을 위한 가상화 솔루션의 성능 분석』. 금오공과대학교 대학원 석사논문.
- 이성열. (2013). 『육군 소부대 모의훈련체계 활용방안 연구』. 한성대학교 국방과학대학원 석사논문.
- 정재익. (2016). 훈련함 훈련용 전투체계를 이용한 육상 교육훈련체계 구축에 대한 연구. 『2016 함정기술세미나』.
- 최상영. (2009). 국방 모델링 및 시뮬레이션 기술의 이해. 『국방품질경영』, 통권(10호), pp.27-32.
- 최상영. (2009). 국방 모델링 및 시뮬레이션 응용. 『국방품질경영』, 통권(11호), pp.28-33.

최상영. (2008). 국방 모델링 및 시뮬레이션 기술 발전과 향후전망.

『電子工學會誌』, 35권(10호), pp.1157-1166.

현세웅. (2009). HLA/RTI 기반 비행 시뮬레이션에 관한 연구.

『韓國航空宇宙學會誌』, 37권(6호), pp.602-608.

2. 국외문헌

IEEE. (2000). IEEE Standard for Modeling and Simulation (M&S) High Level Architecture (HLA)–Framework and Rules : IEEE

IEEE. (2000). IEEE Standard for Modeling and Simulation (M&S) High Level Architecture (HLA)–Object Model Template (OMT) Specification : IEEE.

IEEE. (2000). IEEE Standard for Modeling and Simulation (M&S) High Level Architecture (HLA)–Federate Interface Specification : IEEE.

3. 인터넷 사이트

국방부 합동참모본부. <http://jcs.mil.kr>

국방기술품질원 국방기술정보 열람정보마당. <http://dtims.dtaq.re.kr>

한국교육학술정보원 학술연구정보서비스. <http://www.riss.kr>

대한민국 해군. <http://www.navy.mil.kr>

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

ABSTRACT

Modeling & Simulation training systems for the warships research development direction

Kim, Young-Eun

Major in National Defense Modeling & Simulation

Dept. of National Defense Modeling & Simulation

Graduate School of National Defense Science

Hansung University

In Korea, where is the last remaining divided nation in the world, the military forces are more meaningful than other countries as a means to protect the people and suppress enemy provocation.

Especially, the importance of the navy is gradually increasing due to the geographical nature of Korea, which is surrounded by the sea on three sides.

The main force of R.O.K Navy, Warship is a mass of complex systems that combine many armed devices, sensors, and various combat related SWs.

This complexity of equipment has been largely automated due to the development of IT technology, which has reduced the involvement of crew members in certain areas, but the determination of the commander and combat maneuvering of the crew is still left to man.

In order to win the battle, especially the battle that requires complex combat strategy and integrated weapon systems, along with the understanding of the battle system overseeing the battle of the ship, the mastery of the crew for the rapid response to various situations will determine the win or loss.

Since the Navy is also aware of this situation, a number of training systems have been established and in operation on the ground for the professional mastery of the crew.

In this study, we study the next generation patrol ship, the next generation frigates, simulated equipment type of CBT system and the naval training system which the navy is currently operating in the field.

Through this study, we analyze the strengths and weaknesses of the currently operating system and the system to be constructed in the future, and proposed a method for constructing more effective naval training system by deriving constraints.

In order to be able to organize comprehensive training system in the future, a crew maneuvering training system that simulates the movement of the ship and manages and controls it, and propulsion and engine management training system that simulates the propulsion system shall be linked to each other.

In this study, we rather focus on the tactical training that enables the mastering of the battle situation and the corresponding personal mastery and teamwork training focusing on the signal of the battle system, excluding the crew maneuvering training system and the engine and propulsion training system.

【Keyword】 Education Training System, Frigate, Patrol Killer,
Auxiliary Training Ship, CBT, Combat Management System