

차세대 해안경계시스템에 관한 연구

이장일* 신의수** 차지은***

- I. 서언
- II. 차세대 해안경계시스템의 개념과 구성요소
- III. 현행 해안경계시스템의 현황과 한계
- IV. 차세대 해안경계시스템 도입을 위한 제언
- V. 결어

◀ 국문 초록 ▶

국방혁신 4.0과 더불어 우리 군은 첨단과학기술을 활용한 성공적인 인력감축을 준비하고 있다. 이에 따라 군(軍) 내·외적으로 국방개혁과 관련된 핵심기술에 대한 연구들이 진행되고 있으며, 그 결과물들이 도입되고 있다. 하지만 이러한 기술의 발전에 비해 새롭게 도입되는 장비들에 대한 운용에 관련된 정책에 대해서는 더 많은 준비가 필요한 것으로 보인다. 가령 감시장비 운용에 있어 적절한 인력배치, 근무시간 편성은 관행적인 편성에 따르는 경향을 보여왔다. 이에 본 연구에서는 성공적인 차세대 해안경계시스템의 도입을 위한 정보분야의 인력 운용 및 보안규정 운용의 정책적 개선방안을 제시하고자 한다 이를 위해 본 연구는 기존연구들이 경계시스템의 장비·기술적인 측면에 집중한 것과는 달리 운용정책 측면에서 접근하였다. 더불어 선행연구들을 바탕으로 한 사람이 감시장비 모니터를 통해 감시할 수 있는 가장 효율적인 시간을 도출함으로써 인지과학적 측면에서 효율적인 경계시스템 운영을 위한 연구를 진행하였다.

주제어 : 차세대해안경계시스템, 해안경계작전, Nai-Tai-Dp

* 제39보병사단 117여단 2대대 동원과장, lji91@nate.com

** 한국외국어대학교 금융경영학과, sin553@naver.com

*** 제39보병사단 117여단 2대대 정보과장, sin553@naver.com

I. 서언

한반도는 삼면이 바다로 둘러싸인 환경이다. 이로 인해 DMZ일대에 대한 경계작전만큼 해안의 경계작전도 우리 군의 평시작전에 있어 중요하다. 이에 따라 해안경계시스템을 구축하는 것은 전방의 과학화경계시스템을 구축하는 것 못지않게 중요하다.

특히 최근 밀입국이 증가함에 따라 경계작전의 체질을 개선하는 것이 중요한 문제로 대두되었다. 비록 밀입국은 해양경찰의 업무관할에 있다고 봄이 타당할 것이나 밀입국을 가장한 적의 침투에 대비해야 하기 때문에 군의 해안경계작전 임무수행에 있어 밀입국에 대비하는 것은 필연적인 부분이다.

하지만 현재 해안경계시스템 구축에 있어 개선해야 할 사항들이 있다. 4차 산업혁명, 인구절벽 등 시대적 요구에 대해 우리 군은 과학화, 정예화로 대표되는 국방개혁 2.0이라는 해법을 통해 해결을 해나가고 있다.

육군의 경우 2003년 과학경계사업에 대한 군참부의 소요제기 이후로부터 과학화경계시스템 구축에 대한 논의가 본격적으로 이뤄지기 시작하였고, 2009년 7월 육군 제5사단에서 GOP과학화 경계시스템 시범운용을 필두로 각 부대의 과학화경계시스템 도입이 진행되었다.

특히 해안경계시스템의 경우 2013년 9월 12일 적의 침투위협이 예상되는 주요 해안취약지역에 주·야간 감시가 가능한 해안복합감시체계를 구축하기 위한 사업 착수 회의를 시작으로 2014년 12월 월 ‘해안복합감시체계’를 주요 해안취약지역에 설치하여 전력화를 완료했다. 이러한 해안복합감시체계 전력화사업은 방위력개선사업 중 단기간에 가장 광범위한 지역에 과학화경계시스템을 구축한 사업으로 평가받고 있다.

그럼에도 불구하고 해안경계시스템은 개선되어야 할 사항이 있다. 특히 2014년 12월 해안복합감시체계의 전력화를 완료했다고 선언하였지만 2019년 6월 4일 목선 귀순부터 2021년 2월 16일 북한주민 월남에까지 지적되어 온 경계작실패사례는 그 개선점의 존재를 드러내고 있다.

특히 국방개혁2.0에 따라 일선부대의 병력은 줄어들고 있으나 이러한 실정이 고려되지 못한 소초의 인력운용 문제나 병력들의 복무기간 단축이 고려되지 않은 상태에서 전문성을 요하는 현실은 해안경계완전작전을 위해 반드시 개선되어야 할 사항으로 사료된다.

이러한 문제의식에서 출발하여 본 연구에서는 현재 해안경계시스템이 한 단계 발전된 차세대해안경계시스템으로 도약하기 위해 필요한 사항을 작전적·제도적으로 검토해보자한다.

이를 위해 첫째, 차세대해안경계시스템의 개념을 정립하여 차세대해안경계시스템

이 가지고 있는 문제 요소에 대해 확인하였다. 이 때, 기존의 연구¹⁾를 활용하여 해안 경계시스템에 있어 다른 과학화 감시장비에 대비하여 독자적으로 필요한 요소에 대해 살펴보았다.

둘째, 성공적인 차세대해안경계시스템 구축을 위해서 도입될 것으로 기대되는 기술들에 대해 소개하고, 이러한 기술 도입에 있어 예견되는 행정적 문제와 이에 대한 제도적 개선방안을 확인하였다.

마지막으로 작전적 분야와 관련하여 육군의 대대급 이하 부대에서 운용 중인 해안 경계시스템을 활용한 경계작전을 NAI-TAI-DP 모델을 통해 분석하였다. 이를 통해 보완점을 도출하였다. 특히 해안복합감시장비의 운용주체와 관련하여 현 제도적 한계와 차후 개선 사항에 대해 확인하였다.

이 과정에서 선행연구들이 주로 장비·기술적인 측면에서 문제를 접근한 것과는 달리 운용시스템의 구축과 관련된 부분에 대한 연구를 진행하였다. 특히 운영인력에 대해서 연구하는 과정에 있어서는 선행연구의 실험결과를 활용하여 인지과학적 도구를 통해 효율적인 감시인원 편성의 근거를 확인하였다.

II. 차세대 해안경계시스템의 개념과 구성요소

1. 차세대 해안경계시스템의 정의

차세대 해안경계시스템이란 ‘해안’에서 성공적인 경계작전을 위해 경계체계를 운용할 수 있는 메뉴얼을 기반으로 ‘첨단화된 기술·장비’를 활용하여 ‘작전지역 안으로 접근하는 대상을 사전 감지’하고, ‘침투한 적은 이동 동선을 역추적’하여 ‘정예화된 인원’에 의해 적을 격추·포획할 수 있도록 갖추어진 체계를 의미한다. 즉 육군의 차세대경계시스템²⁾을 해안에 발생하는 위협에 대응하기 위해 도입하는 것을 의미한다.

이러한 해안지역은 육지에 비해서 주변 지형지물을 활용한 위치 식별이 어렵다. 특정한 건물, 특정한 나무와 같은 지형지물이 있는 육지와 달리 바다는 이러한 지형지물을 통해 동료들에게 위치를 공유하는 것에 어려움이 있기 때문이다. 따라서 작전 참여 요소들은 사전에 경계시스템의 운용에 있어 진지 전방 0m지점 혹은 00등대 우측 0m지점과 같이 특정 공간에 대해 공통적으로 지칭할 수 있도록 사전합의가 있어야 한다.

1) 신의수 외. "육군 차세대경계시스템의 효율적 운용방안 연구." 『한국군사학논집』 제77권 2호, 화랑대연구소, 2021, pp. 334-362.

2) ibid., p. 337

위의 내용을 정리하자면 차세대해안경계시스템은 그 임무수행에 있어 “해안”이라는 장소적 범위 내에서 “첨단화된 기술·장비”라는 기술적 요소를 바탕으로 “정예화된 인원”이라는 인적요소에 의해 작동되는 시스템으로 작전수행에 있어서는 지형적 요소에 대한 작전적 공감대 형성이 사전에 이루어져야 한다.

2. 차세대 해안경계시스템의 구성요소

차세대 해안경계시스템은 해안복합감시시스템에 비해 “장소적”, “기술적”, “인적” 요소가 한단계 발전된 개념이라고 할 수 있다.

2.1 장소적 범위

가장 먼저 기존의 해안복합감시체계는 그 감시의 주체가 “육군”으로 한정되었다. 하지만 차세대 해안경계시스템은 해상에서 운용 중인 해군의 레이더를 비롯한 감시 장비와 육군의 감시장비를 통합 운용함으로써 운용주체의 확대와 이를 통한 감시범위의 확대를 기대할 수 있다.

이와 관련하여 해군과 육군의 감시자산을 통합운용하는 부분의 실현가능성에 문제를 제기할 수 있다. 하지만 2020년 12월 04일 전남 중국밀입국선박 검거, 2020년 12월 09일 서해 불법조업 어선 검거 등의 사례를 통해 확인할 수 있듯이 최근 실제 작전에서 해군과 육군의 감시자산을 통합운용하여 성공적으로 작전을 수행한 사례가 있다.

이러한 경험에 비추어볼 때, 평시경계작전에 있어 해군과 육군의 감시자산을 통합 운용함으로써 감시범위를 확대하는 것은 가능한 부분이다. 다만 작전의 통제권을 어디에 부여할 것인가, 육군과 해군의 통합작전간 통신수단을 어떻게 구축할 것인가의 문제는 추가적으로 논의가 이뤄져야 한다. 더불어 특정 지역, 지형지물에 대한 사전적 합의가 이루어져 있어야 한다. 이러한 합의는 좌표, 고각 등을 통해 구현할 수 있을 것이다.

2.2 기술적 요소

다음으로 기존의 해안복합감시체계도 Thermal Observation Device(이하 TOD), 이글아이, CCTV등 과학화경계장비를 통하여 첨단기술을 활용한 경계시스템을 구축했다고 볼 수 있다. 하지만 차세대 해안경계시스템은 국방개혁2.0에 따라 일선부대의 병력이 줄어들고 있는 문제를 해결해야 한다. 이를 위해 경계작전에 있어서 무인화, 자동화와 관련된 기술이 도입되어야 하는 것은 차세대 해안경계시스템에 있어 필연

적인 과제이다.

즉, 경계작전에 투입되는 감시자산이 스스로 머신러닝을 통하여 감시해야하는 대상을 학습하고, 학습결과에 따라 경계작전 간 특이사항이 발생할 경우 이를 전파하여 감시장비를 조작하는 인력의 투입을 최소화할 수 있다. 방위사업청에서는 2020년 12월 민간의 기술역량을 확인하고 국방 R&D 적용을 위한 신기술 공모를 통해 열상 감시장비(TOD-III) 인공지능(AI)를 적용한 열상영상 객체인식기술을 공모하여 인공지능(AI)을 적용한 탐지성능 향상 등 기존 TOD 장비의 성능개량을 시도하였다.³⁾

이러한 기술을 통해 앞서 확인한 출입자인식시스템과 마찬가지로 해안경계시스템이 도입된 감시장비들이 머신러닝을 통해 스스로 감시대상을 식별할 것을 기대할 수 있다.

이러한 기대는 2020년 7월 정부에서 발표한 디지털 뉴딜의 10대 대표과제 중 ‘AI융합 프로젝트(AI+X)의 AI융합 해안경비시스템 구축’ 사업이 선정됨에 따라 구체적인 계획이 가시화되고 있다.⁴⁾

이는 앞서 육군과 해군의 통합작전간 통신수단의 구축문제와 관련하여서도 답을 제시할 수 있을 것으로 보이며, 나아가 필요시 해경 및 공군과도 원활한 통합작전을 수행하는 기반을 마련할 수 있을 것으로 보인다.

2.3 인적 요소

현재 육군의 해안소초에서 보병을 중심으로 작전이 수행되는 것이 아닌 육군의 정보병과와 해군의 정보통신병과 그리고 필요에 따라 해경의 정보과 및 외사과와 협업을 통해 임무수행이 이뤄져야 한다.

현재 해안복합감시시스템은 육군 해안경계부대 내 1개소대 규모의 소초들이 경계작전을 담당하고 있다. 하지만 이러한 작전수행은 수색·매복작전이 주를 이루던 이전의 작전체계에는 부합하겠으나 과학화경계장비를 통해 임무를 수행하는 현체계 하에서는 적절하지 않다.

가장 큰 문제는 간부들의 전문성이다. OBC와 OAC교육과정에서 수집기능학교육을 통해 감시장비와 관련된 교육을 받는 정보병과와 달리 보병병과에서는 이러한 교육이 이뤄지지 않는다. 이로 인해 소초장·해안중대장의 임무를 수행함에 있어 감시장비를 조작 및 관리하는 능력의 중요성에 비해 임무수행자들이 관련 능력을 배양하기 어렵다. 이러한 양상은 간부정예화를 통해 부족한 병력에 대해 보완하겠다는 국방혁

3) 방위사업청 21년도 신기술 공모, 제2020-84호

4) 콘텐츠부, “지디엘시스템, AI융합기술 이용한 ‘해안경비시스템’ 구축” IT조선, 2020. 12. 21.(검색일: 2021. 9. 17.), http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2020/12/21/2020122100972.html

신 4.0의 취지와도 부합하지 않는다. 이에 따라 차세대 해안경계시스템을 성공적으로 구축하기 위해서는 임무수행의 주축을 보병이 아닌 정보임무를 수행하는 부서를 주축으로 둘 필요가 있다.

더불어 바다라는 작전지역은 경계작전에 있어서 각 주체의 감시역량을 통합운용하는 것이 중요하다. 특히 해양의 안전·안보·관리를 위해 상호 유기적 협조체제의 사전 구축을 통해 레버리지 효과(leverage effects)를 극대화하여 협력적 지렛대(coperative leverage)와 같은 전략개념의 수단과 목표를 가장 합리적으로 조화를 구현하는 것은 이전부터 중요한 문제로 거론되어왔다.⁵⁾

이와 관련하여 각 기관이 자신의 역량에 부합하는 최선의 장비를 통해 임무와 과업을 수행하고 있으나 통신대책의 불비, 작전통제의 주체 등의 문제로 이들이 통합운용되지 못하는 것은 아쉬운 점이 될 것이다.

이와 관련해 육군 제8358부대와 통영해경 간 해상·해안에서의 수색 및 구조, 해상 차단 및 대테러 작전, 적 침투 세력에 대비한 자체 훈련 적극 지원 등 전반적인 해양 안전·안보 역량을 강화한다는 내용의 양해각서 체결⁶⁾은 상호 유기적 협조체제의 사전 구축의 중요한 기반이라고 할 수 있다.

물론 양해각서의 특성상 서로에 대해 강제력을 바탕으로 한 통제의 근거는 될 수 없겠지만 각 기관이 서로의 역할을 정립하고 필요할 경우 서로 간의 최소한의 개입으로 최대의 효과를 달성하는 기반이 될 수 있을 것이기 때문이다. 특히 이러한 활동이 기반이 되어 ‘부산외항밀입국 검거’, ‘전남 중국밀입국선박검거’, ‘전남신안 밀수어선 검거’ 등의 작전활동에서 해군, 육군, 해경의 역량이 성공적으로 통합운용 될 수 있었다.

이러한 경험에 비추어 생각해볼 때 평시 경계작전을 수행함에 있어 감시장비를 활용하는 핵심부서를 주축으로 해군, 육군, 해경의 역량을 통합운용하는 것은 차세대 해안경계시스템을 구축함에 있어서 중요한 문제이다.

III. 현행 해안경계시스템의 현황과 한계

1. 해안경계작전의 성공·과오사례

2019년 삼척항 목선귀순사건을 시작으로 지난 3년간 우리 군은 해안경계시스템에

5) 정삼만, “한국의 해양안보전략개념과 해군해경 간 협력의 발전방향”, 『STRATEGY 21』 통권42호, 한국해양전략연구소, 2017, pp. 267-270.

6) 김명현 “통영해경-육군 제8358부대 양해각서(MOU) 체결 - 국가 안보 및 국민 안전 확보를 위해 업무협약-” 『경남신문』, 2019. 7. 12.

대한 도전을 받아왔다. 이 가운데 성공적으로 임무를 수행한 사례도 있으나 경계작전 실패로 인해 많은 우려를 자아낸 것도 사실이다.

〈표 1〉 최근 3년간 경계작전 과오사례

2019.06.15	2020.04.19	2020.05.21
삼척항 목선귀순	태안 밀입국	
해안레이더 1회 포착	해안레이더 3회 포착	해안레이더 6회 포착 해안복합감시카메라 4회 포착 TOD 3회 포착
2021.02.16		
고성 수영월남		
CCTV 10회 포착		

* 출처: 신의수, 김태현, 차지은, 한재경. "육군 차세대경계시스템의 효율적 운용방안 연구." 한국군사학논집 77.2 (2021): p346표의 내용을 해안 경계작전 사례에 맞춰 수정보완함

2019년부터 2021년까지 언론에 보도된 4차례의 해안경계작전의 실패는 감시장비의 성능문제는 아니었다. 4건 모두 해안복합감시체계에 의해 대상은 포착이 되었으나, 해당 사실을 경계작전 근무자가 식별하지 못한 것으로 드러났다.

〈표 2〉 최근 3년간 경계작전 성공사례

2020.09.05	2020.12.04	2020.12.09
부산외항 밀입국 검거	전남 중국밀입국선박 검거	서해 불법조업 어선 검거
<ul style="list-style-type: none"> • 53사단 TOD 미식별 선박식별 • 육군 초동조치부대 출동 • 해경 연안구조정을 출동 • 검거완료 	<ul style="list-style-type: none"> • 해경 주민신고접수 • 해경·해군 경비함정·헬기운용 • 검거완료 	<ul style="list-style-type: none"> • 육군 레이더 미식별 선박 식별 • 해경·육군 차단선 점령 • 해군고속정, 해군·육군 헬기운용 • 검거 완료
2021.01.27		
전남신안 밀수어선 검거		
<ul style="list-style-type: none"> • 31사단 96여단 미식별 선박식별 • 해경 경비함정 운용 • 검거완료 		

* 출처: 신의수, 김태현, 차지은, 한재경. "육군 차세대경계시스템의 효율적 운용방안 연구." 한국군사학논집 77.2 (2021): p346표의 내용을 해안 경계작전 사례에 맞춰 수정보완함

이러한 문제는 최근 4년간 경계작전 성공사례를 통해 대상을 식별할 경우 이에 대한 대응전략 구축이 잘 되어있다는 점에서 더 큰 아쉬움으로 남는다. 마찬가지로 언

론에 보도된 4차례의 경계작전 성공사례를 확인해보면 미상인원 혹은 미식별 선박에 대해 TOD등의 장비를 활용하여 통해 식별하면 임무수행 수칙 혹은 관계기간과의 협조를 통해 신변확보 및 검거를 성공적으로 수행해냈다.

경계작전은 NAI(Named Area of Interest)- TAI(Target Area of Interest) - DP(Decision Point)를 통해 분석해볼 수 있다. 이 때, NAI-TAI-DP란 경계작전을 지휘하는 지휘관은 상황평가를 통해 현재 상황을 신속히 이해함으로써 기회를 식별하거나 적으로부터 위협을 인식함으로써 차후행동에 대한 결심을 바탕으로 이루어지는 대응을 의미한다.

이러한 NAI - TAI - DP를 해안경계작전에 도입해 살펴보면 위의 그림과 같이 그 내용을 확인할 수 있다. 즉, 각 부대의 작전지역에 대해 소초를 중심으로 감시를 실시한다. 경계작전간 특이사항이 식별되면 의아점 등을 판단하여 지휘관은 적절한 결심을 통해 대응한다. 이 때 대응은 다시 최귀 소초 작전 병력의 출동, 해·육군경비정 출동, 관계기관과의 협조를 통한 경비정의 출동 등을 통해 임무가 이루어진다. 이러한 임무수행과정에서 결심과 대응단계의 과오로 인해 작전이 실패한 사례는 없었다. 즉, 감시단계의 적절한 임무수행이 보장된다면 그 외의 부분은 큰 문제가 없는 것이다.

이렇듯 과거 작전의 과오·성공사례를 통해 결심과 대응 단계에서 확인된 큰 문제는 없다고 할 것이나 결심단계에서 결정권을 가지는 지휘관이 누가 될 것인가의 문제는 추가적인 연구가 필요하다.

다만 차세대 해안경계시스템을 성공적으로 구축하기 위해서 감시단계를 적절하게 발전시키는 것이 핵심과제가 될 것이다. 이에 본 연구에서는 감시단계의 발전방향에 대해 집중적으로 확인하였다.

2. 경계작전 인력 구조와 운용인력의 문제점

차세대 해안경계시스템의 인적 요소는 앞서 살펴본 바와 같이 감시단계에는 보병 소대로 구성된 소초가 주축이 되어 임무를 수행해온 체제를 벗어나 감시장비를 더 효율적으로 운용할 수 있도록 각 군의 정보부서, 해경의 외사과가 중심이 되어 임무를 수행해야 한다.

해안소초의 현행작전은 해안복합감시시스템이 도입되기 전의 체제에서 이뤄지고 있는 것으로 보인다. 현재 해안소초는 2014년 12월 ‘해안복합감시체계’를 주요 해안 취약지역에 설치하여 전력화를 완료했지만 이는 이전의 해당소초에서 작전을 수행하던 병력들에 의해 운용이 되고 있다. 이로 인해 소초에서 해안복합감시체계를 운용하는 병력들은 부대 내에서 제한적인 교육만을 받고 임무에 투입되고 있다. 따라서 부

대의 일정이나 교육을 진행할 수 있는 부대 내 간부의 역량에 따라 감시임무에 대한 교육 내용이 달라질 수 있다. 때문에 해안복합감시체계를 운용하는 것에 대한 체계적인 교육이 이뤄질 것을 기대하기는 다소 어렵다.

이는 병사들 뿐만 아니라 간부들도 비슷한 실정이다. 가령 장교의 경우 해안소초에서 소초장임무를 수행하는 것은 보병중대장과 보병 소초장이 중심이 되어 임무를 수행한다. 부사관의 경우 일부 소초에서는 감시장비반이 해당 소초로 배속되어 임무를 수행하는 경우에는 정보병과의 부사관이 함께 임무를 수행하는 경우도 있으나, 이러한 감시장비반 없이 보병 소대만으로 편성되어 임무를 수행하는 소초도 존재한다.

따라서 이러한 문제를 해결하기 위해서는 소초의 작전을 이원화하여 해안복합감시체계 운용과 매복, 수색, 율타리순찰 등의 작전을 구분할 필요가 있다. 이를 통해 감시단계의 활동인 해안감시장비의 운용은 정보부서에서 중심을 잡고, 대응단계의 활동과 감시단계 일부활동인 인원에 의한 감시를 부분만을 제한적으로 전투중대의 임무로 편성하는 방안을 제안한다.

이와 관련하여 해안복합감시장비를 운용하는 병력관리의 책임문제가 발생할 수 있다. 참모보직을 수행하고 있는 정보과에서 병력관리책임을 가지게 되는 문제로 인해 지휘체계에 부합하지 않는 부대운영이 이뤄질 수 있기 때문이다. 이를 해소하기 위해 정보부서 내의 감시장비 반을 편성하여 병력들을 해안소초에 병력을 배속하는 방안을 고려해볼 수 있다. 병력관리와 관련한 책임은 전투중대에 이양하되 감시장비의 운용은 정보부서에서 그 책임을 부여함으로써 지휘체계에 혼란을 주지 않고 임무를 수행할 수 있을 것이다.

또한 감시장비의 운용에 있어서 국방개혁2.0과 더불어 2022년에는 병력이 최종적으로 50만 명 이하로 줄어든 것으로 전망된다. 이와 관련하여 병력감축은 추진되었으나 아직까지 이러한 실정에 부합하는 경계작전 인력운용은 미흡한 것으로 보인다. 가령 제주해군기지 민간인 침투의 경우 CCTV 감시병 2명에 의해 70개의 모니터가 관찰되었던 것으로 확인된 바 있다.⁷⁾

하지만 감시자 1명 당 한 영상을 12분 이상 감시하면 감시자는 현장의 움직임 가운데 최대 45%를 놓치게되며, 22분 이상 보면 그 수치는 95%까지 상승할 수 있고, 1명의 감시자는 16개의 CCTV를 지속적으로 관제할 수 있다는 연구결과가 있다.⁸⁾

이에 따라 0시간 마다 0명의 감시 인원을 편성한 변화된 육군의 경계작전 운용 지침은 적절한 조치로 보이나⁹⁾ 아직까지는 각 부대별 여건을 고려했을 때, 이러한 지침

7) 김귀근, “제주해군기지 철조망 절단 때 경보음 먹통...5분대기조 누장출동” 『연합뉴스』, 2020. 3. 15.

8) 문승인, “CCTV 통합관제센터의 관제업무 개선방안”, 용인대학교 석사학위 논문, 2014. p. 96.

9) 신의수 외, “육군 차세대경계시스템의 효율적 운용방안 연구.” p. 351.

이 준수되기 어려운 것은 사실이며, 지침에 부합하는 병력운용을 위해 병력이 증원되어야 하는 것은 분명한 사실이다.

이로 인해 병력감축의 해소방안으로는 여성징병제의 도입, 소년병징집의 도입, Private Military Security Company(PMSC) 경계작전 계약 등 다양한 대안이 제시되고 있다. 하지만 이들이 현실적인 대안으로 활용되는 것은 어려울 것으로 보인다.

가장 먼저 여성징병제의 경우 효율적인 병 구성을 위해 여성 또한 징집 대상에 포함해 이러한 문제를 해결해야 한다는 주장도 제기되고는 있다.¹⁰⁾ 하지만 국방부는 여성징병제의 문제는 군사적 효용성이라든지 국민적 공감대 형성을 통한 사회적 합의 등을 종합적으로 고려해 결정할 사안이며, 여성징병제를 지금 바로 도입하기에는 시기상조라는 입장을 내놓았다.¹¹⁾

다음으로 소년병징집의 경우 “현역 입영 자원이 부족하면 여성 대신에 중학교 3학년에서 고등학교 2학년 남학생을 징집해 달라”는 청원을 중심으로 제기된 주장이다.

〈그림 1〉 소년병 징집제도 청원



* 출처: 국민청원 홈페이지 사진을 캡처한 사진임

하지만 이는 “여성도 징병 대상에 포함해 달라”는 청와대 국민청원이 동의 인원 16만명을 넘어선 가운데 ‘맞불’ 성격의 국민청원으로 평가되고 있다.¹²⁾ 특히 소년병 징집 금지에 국제관습법 지위를 부여하였고, 이후 이를 위반한 전 국가원수를 구속한 바 있어¹³⁾ 이를 제도적으로 반영할 것인지에 대한 논의의 실익은 없다.

10) 김귀근, “또 제기된 '여성징병·모병제' 가능성 있나...군 "사회합의 필요" 연합뉴스, 2021. 4. 19.
 11) 김관용, “국방부 “여성 징병제·모병제, 시기상조” 이데일리, 2021. 4. 20.
 12) 장근욱, “여성도 군 복무” 제안에... “소년병 징집” 맞불 청원원” 조선일보, 2021. 4. 21.
 13) Joanna Weschler, 'The evolution of Security Council Innovations in Sanctions', International Journal, Vol. 65 no. 1 (winter 2009-2010), p. 32, Clara Portela, "National implementation of

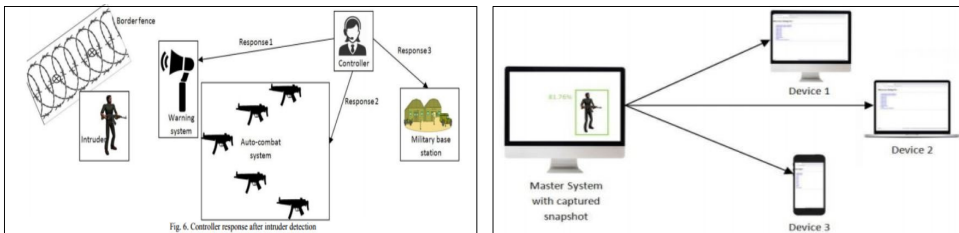
마지막으로 PMSC 경계작전 계약을 통해 병력감축에 따른 경계작전을 보강하자는 주장이 제기되고 있다. PMSC 서비스 중 가장 기본적인 것은 대물보호 서비스로서 대사관, 대사관 지역, 군사기지 등의 방호서비스를 제공하고 있다.¹⁴⁾ 하지만 일본의 경우에서 확인할 수 있듯이 자위대원의 정원미달로 병력이 부족한 상황으로 인해 업무위탁을 고려하고 있으나 전투원이 필요한 영역에 대한 업무위탁을 실시한 것은 아니다.¹⁵⁾ 물론 이러한 문제는 국가적 특성에 따라 안보환경과 사회적 문제를 모두 고려하여 이러한 문제를 고려해야 하므로 일본의 사례를 전적으로 반영하는 것은 타당하지 않다. 그렇다고 하더라도 북한과 휴전 중인 안보상황과 삼면이 바다로 둘러 쌓여 해안경계 작전지역이 광범위한 우리나라의 특성상 이는 현실으로 제한된다.

따라서 현 상황에서 병력이 감소하는 실정에 맞춰 현실적으로 이에 대응할 수 있는 전략은 AI기술을 활용한 감시장비의 무인화 및 자동화이다.

3. 장비현황과 차세대 감시장비도입을 위한 선결과제

현재 해외의 경우에도 경계작전에 있어 무인화, 자동화 논의는 활발하게 이루어지고 있다. 미국의 경우에도 육상을 통한 밀입국, 테러리즘 등의 위협에 따라 이에 대비하기 위해 경계작전 무인화 및 자동화의 논의가 이루어지고 있다.

〈그림 2〉 Smart Border Surveillance System의 운용방식¹⁶⁾



* 출처: N. Bhadwal, V. Madaan, P. Agrawal, A. Shukla and A. Kakran, "Smart Border Surveillance System using Wireless Sensor Network and Computer Vision,"의 사진을 인용함

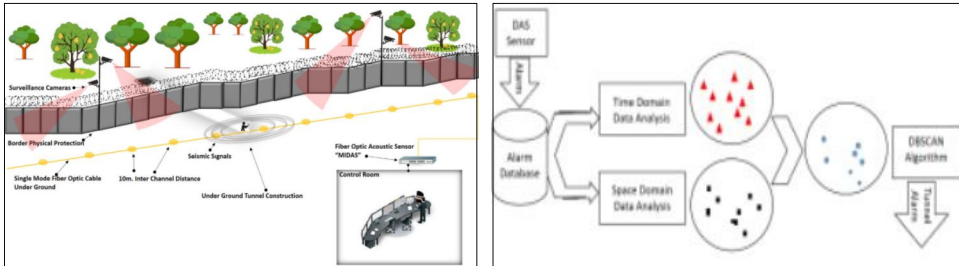
United Nations sanctions", International Journal (2009), p. 15. 인권보호와 관련하여 채택된 제 7장상의 결의로는 수단 다르푸르사태에서 발생한 대량학살에 대한 제재결의 S/Res/1591 (2005); S/Res/1945 (2010); 소년병 징집과 관련한 제재결의로는 코트디부아르 반군에 대한 S/Res/1643 (2005)와 콩고민주공화국 반군에 대한 S/Res/1698 (2006)가 있다.

14) 전용태, "민간군사경비회사(PMSC)의 업무수행과 그 법적문제". 『법학연구』, 제20호, 한국법학회, 2020, p. 666.

15) ibid., p. 662.

16) N. Bhadwal, V. Madaan, P. Agrawal, A. Shukla and A. Kakran, "Smart Border Surveillance System using Wireless Sensor Network and Computer Vision," 2019 International Conference on Automation, Computational and Technology Management (ICACTM), 2019, pp. 183-190.

〈그림 3〉 Smart Border Security System의 운용방식¹⁷⁾



* 출처: Aslangul S A. Detecting tunnels for border security based on fiber optical distributed acoustic sensor data using DBSCAN의 사진자료를 인용함

위의 자료는 2019년 ICACTM 게재된 Smart Border Surveillance System의 운용 방식에 대한 제안을 도식화한 자료이다. 침입자가 발생할 경우 CCTV는 이를 자동으로 인식한다. 이를 감지한 감시자는 경고방송을 실시하고, 이에 불응할 경우 전투시스템을 작동시키며, 이를 군사기지로 전파한다. 이 때, 기지에서는 MASTER DEVICE에 연결된 다수의 장비들이 이 사항을 전달받아 장비의 운용자에게 이러한 사실을 전파한다.

마찬가지로 Proceedings of the 9th International Conference on Sensor Networks에 게재된 자료로 마찬가지로 국경에서 경계작전을 수행하는 동안 알고리즘을 통해 학습한 감시장비가 특이사항을 식별할 경우 이를 감시자는 알람을 통해 이를 확인할 수 있도록 구성된 시스템이다.

이러한 경계시스템 구축과 더불어 CCTV에 대해 딥러닝 기술을 도입하여 무기를 감지하며 다수의 알고리즘 가운데 성능을 비교하는 연구 또한 이루어지고 있다.¹⁸⁾ 이렇듯 미국의 경우에도 감시의 효율을 높이기 위해 감시장비에 AI기술을 도입하기 위한 연구가 이뤄지고 있다.

이와 관련하여 국내에서는 방위사업청에서 2020년 12월 민간의 기술역량을 확인하고 국방 R&D 적용을 위한 신기술 공모를 통해 열상감시장비(TOD-III) 인공지능(AI)를 적용한 열상영상 객체인식기술을 공모하여 인공지능(AI)을 적용한 탐지성능 향상 등 기존 TOD 장비의 성능개량을 시도하였다.¹⁹⁾

이러한 기술을 통해 앞서 확인한 출입자인식시스템과 마찬가지로 해안경계시스템

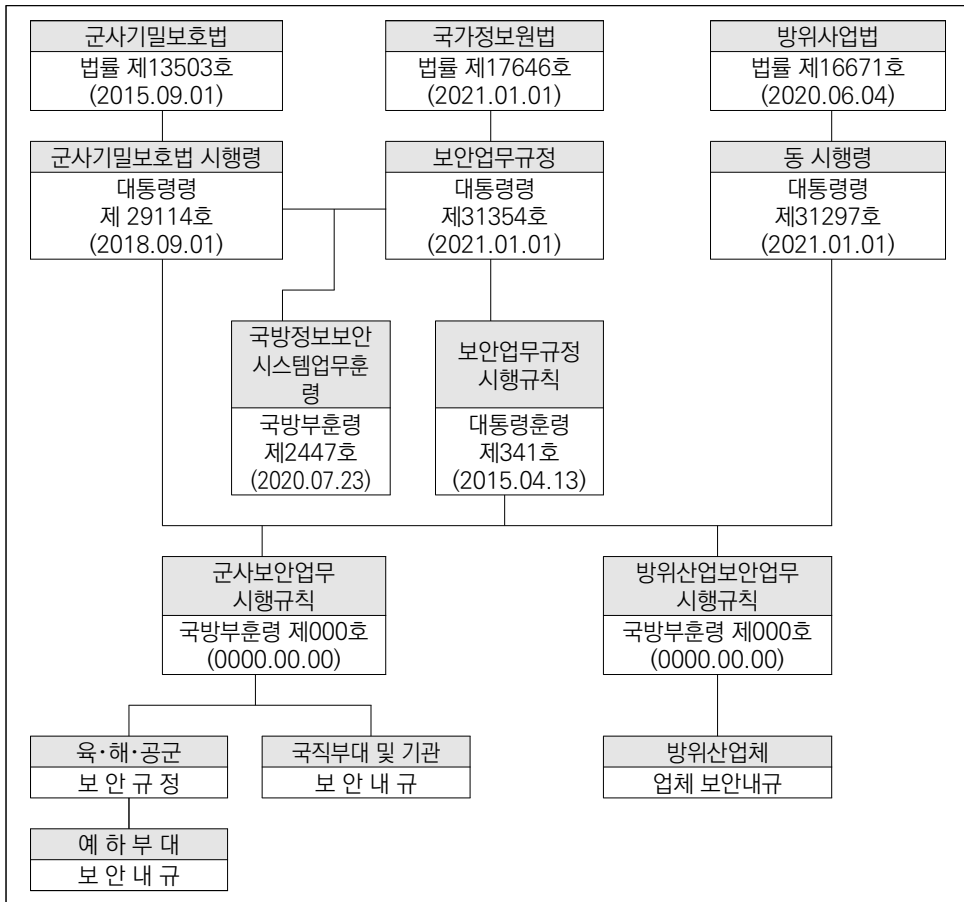
17) Aslangul S A. Detecting tunnels for border security based on fiber optical distributed acoustic sensor data using DBSCAN[C]//Proceedings of the 9th International Conference on Sensor Networks, 2020: pp. 78-84.

18) H. Jain, A. Vikram, Mohana, A. Kashyap and A. Jain, "Weapon Detection using Artificial Intelligence and Deep Learning for Security Applications," 2020 International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC), 2020, pp. 193-198

19) 방위사업청 공고 제2020-84호

이 도입된 감시장비들이 머신러닝을 통해 스스로 감시대상을 식별할 것을 기대할 수 있다. 이러한 기대는 2020년 7월 정부에서 발표한 디지털 뉴딜의 10대 대표과제 중 ‘AI 융합 프로젝트(AI+X)의 AI융합 해안경비시스템 구축’ 사업이 선정됨에 따라 구체적인 계획이 가시화되고 있다.²⁰⁾

〈그림 4〉 보안관계 법령체계



* 출처: 보안관계법령체계를 자체적으로 재구성한 자료임

이러한 기술들을 도입하기에 앞서 해결해야 하는 제도적인 문제들이 존재하는 것으로 보인다. 현재 감시장비의 운용과 관련하여 군사보안업무훈령과 국방정보화업무훈령, 국방정보보안시스템에 산재되어 있는 정보를 한 번에 정리하고 정보실무자가 쉽게 참고할 수 있는 매뉴얼이 필요하다.

20) 콘텐츠부, “지디엘시스템, AI융합기술 이용한 ‘해안경비시스템’ 구축” IT조선, 2020. 12. 21.

현재로서는 하나의 장비를 도입 및 운용하기 위해 군사보안업무훈령과 국방정보화 업무훈령, 국방정보보안시스템의 각각의 규정을 모두 참고해야 하는 어려움이 있다. 이로 인해 관련 업무 수행하는 경우 업무의 진행이 원활하지 못한 부분이 있다. 이를 고려하여 별도의 훈령규정하자는 의견을 제시한 바 있다.²¹⁾

특히 후방지역 대부분 부대의 정보부서는 정보부서의 관리자 및 실무자가 해부대 병과인 경우가 많다. 이로 인해 정보부서에서의 임무수행은 군생활동안 거처가는 하나의 보직인 경향이 강하다. 따라서 이들에게 최근의 발전된 정보보호기법에 관련한 전문수준이 높을 것을 기대하는 것은 어렵다.

특히 ISMS인증이나 KCMVP인증은 감시장비의 도입과 관련된 보안성검토에서 중요한 문제이나 관련된 규정은 기술의 발전과 함께 지속적으로 개정된다. 이로 인해 정보부서에서는 이와 같은 최신화된 기법에 기반한 보안업무수행에 있어서 어려움을 겪는 경우가 많다.

이에 따라 특히 행동화 제대에서 활용될 정보보호의 틀은 일반적인 담당 실무자가 활용할 수 있는 수준이어야 한다., 통일된 해석에 따른 임무수행여건보장 등을 위해 군 여건에 부합하도록 재설계된 M-ISMS의 도입 등²²⁾ 일선부대에서 딥러닝 기술이 반영된 감시장비 등 발전된 장비 및 기술을 부대에 도입함에 있어서는 그 행정을 간소화하거나 업무가 원활할 수 있도록 제도적 정비가 필요하다.

IV. 차세대 해안경계시스템 도입을 위한 제언

1. 경계작전 인력의 구조적 개선방향

차세대 해안경계시스템의 성공적인 구축을 위해 필요한 인력의 구조적 개선의 핵심은 정보부서의 전문성 제고 및 국방혁신 4.0에 따른 인원감축을 반영한 병력구조의 개선이다.

정보부서는 소초의 해안경계작전과 관련하여 장비의 도입 및 운용에 관한 업무를 수행한다. 더불어 상급부대에서 하달되는 감시장비의 운용에 관한 지침을 작전지역에서 실제로 임무를 수행할 수 있도록 대대의 실정에 맞추어 재하달하는 활동을 수행하기도 한다.

21) 신의수 외. "육군 차세대경계시스템의 효율적 운용방안 연구." p. 358.

22) 김대규, 조희준, 김창수, "M-ISMS 모델 기반의 군(軍) 보안감사 설계에 관한 연구". 『한국정보통신학회논문지』, 제18호, 한국정보통신학회 2014 p. 15.

이와 관련하여 감시장비의 운용지침 하달 등의 단순업무는 큰 문제가 되지 않는다. 하지만 감시장비의 도입 및 관리, 병력들의 교육훈련, 고장 시의 대처와 관련된 문제는 그 임무수행에 있어 고도의 전문성을 요하는 부분이라 할 수 있다. 하지만 상술한 바와 같이 보병병과에 있어 정보부서에서의 임무수행은 군 생활동안 거쳐가는 하나의 보직인 경향이 강하다. 이에 따라 업무에 있어 장애가 되는 부분이 많이 발생할 수 밖에 없는 실정이며, 이 부분은 해안중대장과 함께 협업을 하더라도 해결에 있어 한계점이 분명히 존재하는 부분이다. 따라서 정보부서의 경계작전과 관련된 전문성을 제고하기 위한 노력이 필요하다고 하다.

정보부서의 전문성 제고를 위해서 각급 부대의 정보부서에는 정보병과 자원을 활용하는 방법과 보병병과의 OBC, OAC교육간 수집기능학에 대해 추가적인 교육을 반영하는 방법이 있을 것이다. 이 중 군이 전문성을 제고하는 방향으로 나아가고 있다는 점을 고려할 때, 정보병과 자원의 획득을 늘리고 각급 부대의 정보부서에는 정보병과 자원들을 배치하는 방향으로 나아가는 것이 타당하다.

다음으로 국방혁신 4.0에 따른 인원감축을 반영한 병력구조의 개선을 위해서는 경계작전간 전투중대와 감시장비운용의 이원화, 레버리지에 입각한 해군·육군·해경의 최소한의 인원활용 및 민간자산의 이용, 감시장비 운용의 무인화·자동화를 달성해야 한다.

가장 먼저 해안경계작전의 정보분야 책임화이다. 현재 경계부대의 가장 큰 문제는 소초에 투입되는 병력의 수는 이전에 비해 감소하였는데, 경계근무나 작전에 투입되는 인원소요는 동일하여 1명이 부담해야 하는 근무와 작전이 상대적으로 증가한다는 것이다. 이를 해소하기 위해 다양한 정보자산이 도입되었고, 여단 이상의 상급부대에서 정보자산에 대한 책임이 정보계선에 있다.

하지만 대대급 이하의 부대에서는 정보참모가 있음에도 불구하고 작전을 위한 장비의 운용과 관리, 병력의 교육은 작전을 수행하는 소초나 기지의 중대장 혹은 기지장의 책임 하에 이루어진다. 즉 대대급 이하의 부대에서 작전의 책임은 정보계선이 아닌 전투중대에서 부담을 하고 있는 실정이다.

책임소재가 이와 같이 이원화되는 이유는 과학화 감시장비가 도입되기 이전에는 병력에 의한 작전 수행이 중심이 되었고, 이러한 병력을 관리·지휘하는 지휘관이 책임을 지는 것이 타당했던 관습때문인 것으로 보인다.

하지만 앞서 NAI-TAI-DP에 따라 해안경계작전을 분석해 본 바와 같이 경계작전의 감시와 대응은 구분이 되며, 해안복합감시체계의 전력화가 완료된 시점에 이전의 관행을 따르는 것은 불필요한 관습이라고 사료된다. 즉, 해안복합감시체계의 도입 이전에는 장비를 활용한 감시가 부수적인 활동이었으나, 해안복합감시체계의 도입 이후

장비를 활용한 감시는 하나의 중심적인 임무가 되었다. 더불어 이와 관련된 임무를 수행하는 것은 특수장비를 운용하기 때문에 전문성을 요하는 부분이다. 따라서 이와 관련된 모든 임무를 수행하는 것을 전투중대에 부담시키는 것은 해안지휘관들에게 지나친 지휘부담을 부과하는 결과를 낳을 수 있다.

이에 따라 수색, 매복, 철책순찰 등의 임무와 대응단계에서 병력이 출동하는 임무는 전투중대의 임무로, 해안복합감시체계를 운용하는 것은 정보과 예하의 별도 감시 장비반을 편성하여 이를 각 소초에 배속 운용함으로써 정보과의 임무로 구분하는 방안을 고려해볼 필요가 있다. 이를 통해 감시장비반이 운용하는 장비의 관리, 병력의 교육훈련 등에 대한 책임을 정보과에 명시적으로 부여함으로써 정보기능의 권한과 책임을 확대해야 한다.

이와 더불어 군 전체의 차원에서는 전투부대임무를 수행하는 병력과 감시장비운용 임무를 수행하는 병력을 이원화 시키고, 주특기가 소총수로 편성될 병력의 일부를 정보주특기를 부여하는 방안을 생각해볼 수 있다.

이는 1개 중대 내 예비소대의 병력 중 일부가 감시장비운용병으로 고정편성됨으로써 병력을 현실적으로 운용하는 방법이 될 수 있으며, 각자의 고유한 임무를 수행함으로써 본연의 임무에 전문성을 제고하는 방안이 될 수 있다.

다음으로 레버리지에 입각한 해군·육군·해경의 최소한의 인원활용 및 민간자산의 이용을 위해 군은 각 작전과 관련된 각 기관과 업무협약을 위한 양해각서체결과 지속적인 전평시 훈련 등을 통해 각자 운영하고 있는 최소한의 자원으로 최대한의 시너지를 발휘할 수 있는 지점들을 지속적으로 발전시켜야 할 것이다. 이 때, 이러한 통합조직은 법률로써 강제될 수 있는 영역은 아니며 업무협력, 통합방위, 작전협조 등의 분야에서 양해각서를 체결을 통해 시스템을 구축하고 이를 제도화(institutionalization)하여 지휘부가 바뀌고 담당 실무자가 바뀌더라도 이러한 상호 협력적 관행은 일상사처럼 되어 스스로 진화 나가야 할 영역이다.²³⁾

하지만 이러한 논의와 더불어 군의 인력감축 뿐만 아니라 경계작전의 임무수행 능력을 향상시키기 위해서도 무인화·자동화는 필수적인 요소이다. 이미 사람 감시장비를 활용하여 사물을 인식하는 것보다 빅데이터기반의 머신러닝을 통해 사물을 인식할 때 더 효과적으로 대상을 감지해내는 시대가 도래하였다. 물론 장비의 오작동이나 해킹 등의 위험을 고려할 때 장비를 관제하는 인원은 필요하다고 할 것이나 이는 지금까지의 근무형태와는 결을 달리한다고 할 것이다.

23) 정희경 외, “필입국 해양안보전략 정립에 관한 연구 : 군 경 협동모델을 중심으로” 『KIMS E-Journal』 제 20호, 한국해양전략연구소, 2020, p. 67.

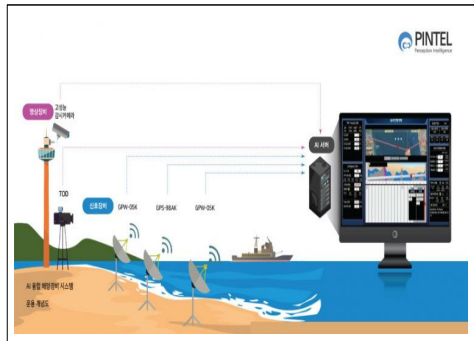
2. 해안경계작전의 기술적 발전방향

차세대 해안경계시스템 구축을 위한 핵심은 AI를 적용한 감시체계의 개발이다. 이와 관련하여 정부에서는 AI 융합 프로젝트(AI+X)의 11개 과제를 공모하였으며, 그 일환으로 AI융합 해안경비시스템의 구축을 위한 연구 및 개발이 이뤄지고 있다.

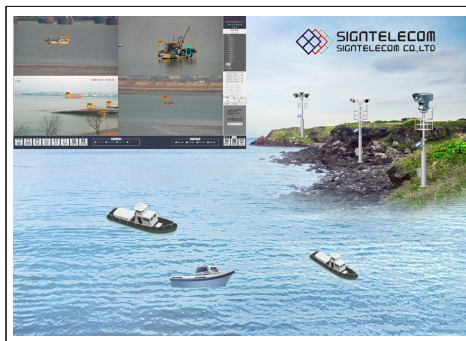
〈그림 5〉 지디엘시스템의 해안경비 시스템



〈그림 6〉 핀텔의 해안경비 시스템



〈그림 7〉 싸인텔레콤의 해안경비 시스템



* 출처: 각 회사의 대표 사진자료를 인용함

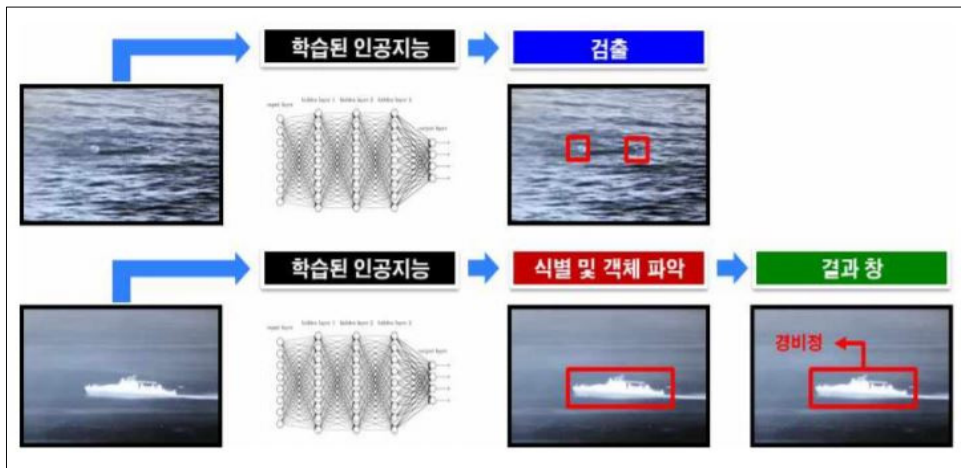
이와 관련하여 민간기업인 지디엘시스템, 핀텔, 싸인텔레콤 등에서 관련된 소프트웨어 및 장비를 개발하고 있다. 이 때 각 기업은 구체적인 방식에 있어서 조금씩 차이는 있으나 AI기술을 도입하여 머신러닝을 통해 알고리즘을 학습하고 이를 통해 감시의 자동화를 추구한다.

이러한 기술은 특히 TOD감시에 있어 큰 효과를 발휘할 것으로 보인다. TOD영상은 CCTV 영상에 비해 넓은 범위를 감시할 수 있다. 하지만 TOD영상은 CCTV영상에 비해 노이즈가 많이 발생하며 화질또한 낮은 편이다. 더불어 장비가 온도차를 어떻게 표출하는가 배율이 어떻게 설정되어있는가의 문제로 영상의 질적 차이가 발생

하여 육안으로 영상에 식별된 특이사항을 식별하지 못하는 문제가 발생할 수 있다.

국방부는 이러한 문제를 인식하고 2018년도에 AI기술을 도입하여 TOD장비 스스로 식별 ALVC 객체를 파악하여 결과를 도출할 수 있는가에 대해 검토한 바 있다. 그 결과 관련 기술을 개발함에 있어서 2년 정도의 시간이 소요될 것으로 판단하였다.²⁴⁾

〈그림 8〉 TOD 머신러닝 적용사례²⁵⁾



* 출처: 안창욱. 『국방 인공지능(AI) 실증 기획 연구』사진자료를 인용함

하지만 아직까지는 관련 기술이 상용화되지는 않은 것으로 보이며, 2020년 12월 민간의 기술역량을 확인하고 국방 R&D 적용을 위한 신기술 공모를 통해 열상감시장비(TOD-III) 인공지능(AI)을 적용한 열상영상 객체인식기술을 공모하여 인공지능(AI)을 적용한 탐지성능 향상 등 기존 TOD 장비의 성능개량을 위해 노력중인 실정이다.²⁶⁾

이와 같이 현재 경계시스템의 구축은 궁극적으로 AI를 활용한 자동화·무인화를 이뤄내는 방향으로 나아가야 할 것이다. 하지만 앞서 제시한 바와 같이 기술의 발전만큼 중요한 것이 발전된 기술을 받아들이기위한 제도적 정비라고 할 수 있을 것이다. 이를 위해 첫째로 차세대 해안경계시스템의 도입과 함께 이를 운용하는 인력의 근무시스템이 현실화되어야 할 것이다. 이와 더불어 기술에 대한 보안성검증은 지금과 마찬가지로 강하게 이루어질 필요가 있다. 하지만 이렇게 검증된 기술을 일선부대에 도입하는 과정에 관련된 행정은 간소화되어야 한다.

24) 안창욱. 『국방 인공지능(AI) 실증 기획 연구』(서울 : 국방부, 2018) p. 89.

25) 위의 자료 p. 90.

26) 방위사업청 공고 제2020-84호

V. 결어

한반도는 삼면이 바다로 둘러싸인 지정학적 특징을 가지고 있다. 이에 따라 해양안보는 국가안보와 직결되는 문제이다. 하지만 최근 3년간 우리는 해안경계작전에 있어서 수많은 도전을 받아왔다. 이러한 도전과 관련하여 진단된 우리의 문제는 다음과 같다.

첫째, 감시-결심-대응의 단계에서 감시와 관련된 취약점이 드러났다. 다만 이와 관련하여 감시장비 자체에는 문제가 없는 것으로 보인다. 장비를 통해 감시를 하지 못한 것이 아닌 감시된 물체를 특이사항으로 판단하지 못한 것이 문제였기 때문이다. 물론 목선의 경우 선체의 크기가 작고, 움직임이 느려 파고가 높을 경우 TOD장비를 통해 감지하는 것에는 어려움이 있을 수 있겠으나 2019년 목선귀순 사건 때의 경우를 통해 알 수 있듯이 이러한 경우조차 레이더를 통해 해당 선박을 식별한 이력이 있었다. 다만 경계작전을 수행하는 동안 이를 선박으로 생각하지 않고 넘어간 것이 문제로 확인된 바 있다.

따라서 이와 관련하여서는 장비의 운용측면에서 개선의 필요성이 있을 것으로 보인다. 감시자 1명 당 한 영상을 12분 이상 감시하면 감시자는 현장의 움직임 가운데 최대 45%를 놓치게되며, 22분 이상 쳐다 보게되면 그 수치는 95%까지 상승할 수 있고, 1명의 감시자는 16개의 CCTV를 지속적으로 관제할 수 있다는 연구결과가 있다.²⁷⁾

이를 근거로 확인해보았을 때 최근 육군 내 하달한 경계작전 관련 지침은 타당하다고 사료되나 하지만 현재 각 부대의 병력을 운용할 수 있는 여건을 고려하면 병력 증원이 필요한 것은 분명한 사실이다.

다만 이와 관련하여 병력의 정원을 늘리지 않는 이상 병력을 증원하는 것에는 제한이 있다. 이에 대해 병력을 증원하는 방안으로 여성징병제, 소년병징집, PMSC 경계작전 계약 등의 대안이 제시되고는 있으나 현실성 있는 대안으로 평가하기는 어렵다.

이에 따라 경계작전에 운용되는 장비를 무인·자동화함으로써 이와 같은 문제를 해결해나가는 것이 가장 현실적인 대안이다. 특히 경계작전과 관련된 장비와 기술의 무인·자동화 문제는 이미 미국을 비롯한 많은 국가들이 경계작전의 질적 향상을 위해 추진하고 있다. 이러한 해안경계작전의 무인·자동화는 병력감축에 따른 문제를 해소할 수 있을 뿐만 아니라 병력 한명이 감당할 수 있는 것보다 더 광범위하고 자세한 감시를 통해 경계작전의 질을 향상시킬 수 있어 현 상황에 대한 현실적인 대안으로 평가할 수 있다.

이러한 추세에 발맞추어 우리나라에서도 2020년 7월 정부에서 발표한 디지털 뉴

27) 문승인, “CCTV 통합관제센터의 관제업무 개선방안”, p. 96

달의 10대 대표과제 중 ‘AI 융합 프로젝트(AI+X)의 AI융합 해안경비시스템 구축’을 추진해나가고 있다. 이를 통해 경계작전에 사용되는 감시장비에 AI를 도입함으로써 아직은 최소한의 운용인원에 적합하지 못한 현재 장비를 개선할 수 있을 것으로 사료된다. 이러한 현실에서 우리가 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

첫째, 해군과 육군 해경 그리고 민간이 유기적으로 조직화 되어 해양 전체에 대한 경계작전이 수행되어야 한다. 현재 해안경계는 필요한 부분에 대해서 해경, 민간과 협조를 통해 이루어지고 있다. 하지만 이 가운데서 통신대책 등이 원활하게 강구되어있지 않으며, 이로 인해 각 행동화제대간의 신속한 상황 공유가 다소 어려운 실정이다.

이러한 문제를 해결하기 위해 각 기관이 보유하고 있는 감시장비들의 원활한 상황 공유가 이뤄져야 한다. 이와 관련하여 지디엘시스템, 핀텔, 싸인텔레콤 등의 기업에서 현재 추진 중인 기술개발은 원활한 상황공유를 위한 초석이 될 것으로 보인다.

더불어 원활한 업무협조를 위한 상호간의 협조관계구축이 필요할 것으로 보인다. 이와 관련하여 현재 이뤄지고 있는 활동으로는 기관 간 양해각서의 체결을 통한 업무협약이 있다. 물론 양해각서의 특성상 서로에 대해 강제력을 바탕으로 한 통제의 근거는 될 수 없겠지만 각 기관이 서로의 역할을 정립하고 필요할 경우 서로 간의 최소한의 개입으로 최대의 효과를 달성하는 기반이 될 수 있을 것이다. 특히 이러한 활동이 기반이 되어 ‘부산외항밀입국 검거’, ‘전남 중국밀입국선박검거’, ‘전남신안 밀수어선 검거’ 등의 작전활동에서 해군, 육군, 해경의 역량이 성공적으로 통합운용 된 바가 있다.

이러한 경험에 비추어 생각해볼 때 평소 경계작전을 수행함에 있어 감시장비를 활용하는 핵심부서를 주축으로 해군, 육군, 해경의 역량을 통합운용하는 것은 차세대 해안경계시스템을 구축함에 있어서 중요한 문제가 될 것이다.

둘째, 차세대 경계작전시스템에 부합하는 인력운용이 필요할 것으로 보인다. 현재 경계작전부대의 장비운용은 정보과를 주축으로 이뤄지고 있으나 경계작전은 전적으로 전투부대에 책임이 있는 상황이다.

하지만 앞서 살펴본 바와 같이 경계작전에 있어서 감시와 대응은 구분되며, 현재 감시는 장비에 의해, 대응은 행동화 제대에 의해 실시되고 있는 상태이다. 하지만 현장지휘관이라는 이유로 작전에 대한 책임을 모두 지휘관에게 부담시키는 것은 부적절하지 않다.

특히 우리 군은 현장 지휘관 중심의 작전 수행을 지향하고 있다. 그리고 현재 과학화 감시장비의 도입으로 경계작전 중심에는 정보부서가 있다. 때문에 정보계선의 창끝에 대대 혹은 여단의 정보과가 있다고 볼 것이며, 이에 따라 기존의 관행을 벗어나 정보계선에서 경계작전에 대한 지휘책임을 가질 수 있도록 제도적으로 보완하는 방안을 생각해볼 필요가 있다. 이에 따라 경계작전의 감시에 대한 책임은 정보과에 대

응에 대한 책임은 전투중대에 부여하고, 이들에 대한 관리책임을 대대장 이상급 지휘관의 책임으로 두는 것이 적절한 판단일 것이다. 더불어 이러한 이원화를 위해 경계작전부대라면 여단급 이하 정보과의 주요 간부들도 정보병과 간부들을 운용하는 것이 필요하다.

더불어 병력의 부족문제와 관련하여 군 전체의 차원에서는 전투부대임무를 수행하는 병력과 감시장비운용임무를 수행하는 병력을 이원화 시키고, 주특기가 소총수로 편성될 병력의 일부를 정보주특기를 부여하는 방안을 생각해볼 수 있다. 다만 병력을 이원화 하더라도 Army Tiger 4.0, 과학화경계시스템, 해안복합감시체계 등이 목표 수준을 달성하여 도입된다면 절대적 병력 소요는 감소하지만 전투력의 증가를 기대할 수 있다.

이는 1개 중대 내 예비소대의 병력 중 일부가 감시장비운용병으로 고정편성됨으로서 병력을 현실적으로 운용하는 방법이 될 수 있으며, 각자의 고유한 임무를 수행함으로써 본연의 임무에 전문성을 제고하는 방안이 될 수 있다.

다만 다양한 문제를 고려해보았을 때, 현재 채택가능한 현실적인 대안은 경계시스템을 무인화·자동화하는 것이다. 이와 관련해서는 앞서 제시한 바와 같이 'AI 융합 프로젝트(AI+X)의 AI융합 해안경비시스템 구축'을 통해 단계별로 수행중이다. 다만 부분에 대해서 기술적으로 어떤 보완점이 있는지에 대해서는 지속적으로 연구가 필요할 것으로 보인다.

마지막으로 셋째, 장비와 기술의 도입과 관련한 행정의 간소화이다. 구슬이 서말이라도 꿰어야 보배가 될 수 있다. 비록 'AI 융합 프로젝트(AI+X)의 AI융합 해안경비시스템 구축'을 통해 지디엘시스템, 핀텔, 싸인텔레콤 등의 기업에서 현재 추진 중인 기술개발이 성공적으로 수행되더라도 일선부대에 도입되는 과정에서 어려움이 있다면 기술개발의 실효성을 잃게 될 수 있는 것이다. 따라서 관련된 기술의 보안성은 높아져, 장비와 기술의 도입과 관련된 행정은 제도적으로 간소화함으로써 일선부대에서 원활하게 사용할 수 있는 환경을 사전에 조성해야 한다.

참 고 문 헌

1. 논문

- 김대규, 조희준, 김창수, “M-ISMS 모델 기반의 군(軍) 보안감사 설계에 관한 연구”. 『한국정보통신학회논문지』, 제18호, 한국정보통신학회 2014.
- 문승인, “CCTV 통합관제센터의 관제업무 개선방안”, 용인대학교 석사학위 논문, 2014.
- 신의수, 김태현, 차지은, 한재경. "육군 차세대경계시스템의 효율적 운용방안 연구." 한국군사학논집 화랑대연국소 제77집 2호, 2021.
- 전용태, “민간군사경비회사(PMSC)의 업무수행과 그 법적문제”. 『법학연구』, 제20호, 한국법학회, 2020.
- 정삼만, “한국의 해양안보전략개념과 해군해경 간 협력의 발전방향”, 『STRATEGY 21』 제42호, 한국해양전략연구소, 2017.
- 정희경, 신의수, 양시영, “밀입국 해양안보전략 정립에 관한 연구 : 군·경 협동모델을 중심으로” 『KIMS E-Journal』 제20호, 한국해양전략연구소, 2020.
- Aslangul S A. Detecting tunnels for border security based on fiber optical distributed acoustic sensor data using DBSCAN[C]//Proceedings of the 9th International Conference on Sensor Networks, 2020.
- H. Jain, A. Vikram, Mohana, A. Kashyap and A. Jain, "Weapon Detection using Artificial Intelligence and Deep Learning for Security Applications," 2020 International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC), 2020.
- N. Bhadwal, V. Madaan, P. Agrawal, A. Shukla and A. Kakran, "Smart Border Surveillance System using Wireless Sensor Network and Computer Vision," 2019 International Conference on Automation, Computational and Technology Management (ICACTM), 2019.

2. 기타자료

- 김귀근, “제주해군기지 철조망 절단 때 경보음 먹통…5분대기조 늑장출동” 연합뉴스, 2020. 3. 15. (검색일: 2021. 9. 17.)
- 김귀근, “또 제기된 '여성징병·모병제' 가능성 있다…군 "사회합의 필요" 연합뉴스, 2021. 4. 19. (검색일: 2021. 9. 17.)
- 김관용, “국방부 "여성 징병제·모병제, 시기상조" 이데일리, 2021. 4. 20. (검색일: 2021. 9. 17.)
- 김명현 “통영해경-육군 제8358부대 양해각성(MOU) 체결 - 국가 안보 및 국민 안전 확보를 위해 업무협약-” 경남신문, 2019. 7. 12.(검색일: 2021. 9. 17.)
- 안창욱. 『국방 인공지능(AI) 실증 기획 연구』(서울 : 국방부, 2018).

방위사업청 공고 제2020-84호

콘텐츠부, “지디엘시스템, AI융합기술 이용한 '해안경비시스템' 구축” IT조선, 2020. 12. 21. (검색일: 2021. 9. 17.)

장근욱, “여성도 군 복무' 제안에… “소년병 징집” 맞불 靑청원” 조선일보, 2021. 4. 21. (검색일: 2021. 9. 17.)

〈Abstract〉

A Study on the Next-Generation Coastal Guard System

Lee, Jang-Il
Shin, Eui-Soo
Cha, Ji-Eun

The Korean military is preparing for successful manpower reduction using advanced science and technology, in addition to carrying out the initiative of the Defense Innovation 4.0. Accordingly, studies on core technologies related to defense reform have been conducted both internally and externally in the military, and the corresponding results have also been applied. Nevertheless, compared to the development of such technologies, it is considered necessary to have more preparation for the policies related to the operation of the newly introduced equipment. As for the placement of personnel and the organization of time in service (TIS) with respect to the operation of surveillance equipment, there has been a tendency to sustain the conventional practice. Therefore, this study intends to suggest the schemes for facilitating policy improvements in the operation of manpower and security regulations in the field of information for the purpose of introducing a successful next-generation coastal guard system. To do this, the approach of this study was focused on the policies for the operation of the guard system. This is in contrast to previous studies that centered on its equipment and technologies. In addition, how to efficiently operate the guard system was also studied in view of cognitive science by deriving the most efficient time for a person to execute surveillance through the monitor based on the previous studies.

Keywords: next-generation coastal guard system, coastal guard operations, Nai-Tai-Dp