

중국 불법조업 선박 포렌식을 위한 중국 항해장비종류 및 모델 분석

이병길* · † 최병철

*,† 한국전자통신연구원

An Analysis of Chinese Maritime Simplified Navigation Systems for Digital Forensic of Chinese illegal fishing vessels

Byung-Gil Lee* · † Byeong-Chel Choi

*,† Principle engineer of ETRI, 218 Gajeong-Dong Youseong-Gu, Daejeon, Korea

요 약 : 중국 어선의 국내 NLL 침범하여 이루어지는 불법 조업이 최근 가을 성어기에 특히 늘어나고 있다. 불법 조업 어선의 단속 또한 해경에서 단속정도로 수행하지만 난폭성으로 쉽지않은 현실이다. 우리 관할 해역에서 단속 수위를 높여도 불법 조업어선이 지능화 및 난폭화 되어지고 있으며, 치어와 산란기 어종 등 금어기에도 조업하여 어민의 불만이 심각해지고 있다. 또한 불법조업 현장은 연평도 뿐만 아니라 서해, 동해 등 여러 지역으로 확산되고 있어 국가 차원에서 대응책마련이 필요하다. 대응책을 위하여, 이러한 불법조업시 법적 제재를 위한 증거를 제시하기 위하여 침범한 중국 어선의 항해장비로 식별된 조업 위치, 항적에 대한 증거와 통계 데이터가 필요하다. 이에 본 연구에서는 이러한 증거 수집을 위하여 단속한 중국 어선이 탑재하고 있는 항해장비의 종류를 분석하고자 한다. 특히 중국 어선이 탑재하는 장비는 자국내에 판매되는 항해장비의 종류와 제조회사 그리고 장비의 모델에 대하여 우선 파악하며, 특정 업체 장비에 대한 항해장비에 대한 포렌식을 처리하는 사례적인 모델을 제시하고자 한다. 또한 중국 어선이 탑재한 항해 장비에 대한 포렌식을 위한 국내 단속 시스템 측면에서 어떠한 정보가 수집 되어야 하고 분석되어야 하는지를 검토하고자 한다.

핵심용어 : 항해 장비, 항해 장비 포렌식, 포렌식 환경 분석

Abstract : In the maritime digital forensic part, it is very important and difficult process that analysis of data and information with vessel navigation system's binary log data for situation awareness of maritime accident. In recent years, analysis of vessel's navigation system's trajectory information is an essential element of maritime accident investigation for vessel digital forensic process. So, we analysis of maritime navigation systems of vessel and feature of device and environments. In the future, we will research on information of ship's trajectory and movement for useful forensic service.

1. 서 론

최근, 중국 어선의 국내 NLL 침범하여 이루어지는 불법 조업이 특히 가을 성어기에 특히 늘어나고 있다. 그리고 최근 불법 조업은 국내 특정 지역에만 나타나는 것이아니라, 서해, 동해, 심지어 남해 지역, 그리고 제주 까지 발생하는 등 전국적으로 어민의 피해가 속출하고 있다. 국내 뿐만 아니라 동중해부터 멀리 서아프리카, 남태평양, 남미의 칠레, 페루 등 전세계적으로 이슈화가 되고 있고, 중국 어선단의 공격적 불법조업의 피해가 심해지고 있다.

국내에서는 해양경찰청에서 서해5도특별경비단이 특별불법조업 어선의 단속을 수행하고 있는데, 단속정도로 수행하는 과정에서 중국 어선의 난폭성으로 단속이 쉽지않은 현실이다. 우리 관할 해역에서 단속 수위를 높여도 불법 조업어선이 지능화 및 쇄창살 등으로 무장하여 점점 난폭화되어지고 있으며, 치어와 산란기 어종 등 금어기에도 조업하여 어종 자체를 매마르게 하고 있어, 어민의 불만이 심각해지고 있다. 또한 최근 불법조업 현장은 연평도 뿐만 아니라 모든 지역으로 확산되고 있어 국가 차원에서 대응책마련이 절실히 필요하다.

나포된 불법조업 중국어선 및 선원에 대하여 판결과 한중 불법어업공동단속시스템을 통하여 중국측 관계기관에 단속 촉구 및 협상자료를 위하여 증거 수집은 매우 중요하다. 특히 중국어선으로부터 탈취된 항해장비는 침범하여 조업한 중요한 증거임에는 틀림없으나, 중국항해장비의 항적추출 및 복원 과정이 요구된다.



Fig. 1. 연평도NLL부근 및 흑산도부근 중국어선 불법조업 영상 (2021.5.9. / 2021.9.6.)

즉, 이러한 불법조업시 법적 제재를 위한 증거를 제시하기 위하여 침범한 중국 어선의 항해장비로 식별된 조업 위치, 항적에 대한 증거와 통계 데이터가 필요하다. 이에 본 연구에서는 이러한 증거 수집을 위하여 단속한 중국 어선이 탑재하고 있는 항해장비의 종류를 분석하고자 한다. 특히 중국 어선이 탑재하는 장비는 중국내에 판매되는 항해장비의 종류와 제조회사 그리고 장비의 모델에 대하여 우선 파악하고자 한다.

2. 중국 어선이 탑재한 항해 장비의 종류

불법조업을 수행하는 중국 어선이 탑재하고 있는 항해장비의 종류를 파악하고, 파악된 장비에 대하여 포렌식이 가능한지 등을 먼저 조사분석을 수행하는 것이 필요하며, 사전에 분석한 결과를 이용하여 추후 분석기술을 동원하여 증거를 수집할 수 있기 때문이다. 하지만, 중국 어선중 불법 조업을 진행하는 선박은 어떤 특정한 항해장비를 탑재하고 있다고 판단할 수 없다. 즉, 중국 어선은 각자 다양한 제조회사의 제품을 가지고 있고, 특정한 불법조업 선박이 탑재된 항해장비를 어느 제조사의 모델로 특정할 수 없으므로 중국에서 사용되는 항해장비를 분석하여 비교하는 것이 필요하다. 국내의 어선은 삼영ENC사와 해양오릭스사 등 특정 업체의 독점적 점유율을 가지고 있는 형태이다. 유사하지만, 중국에서는 좀 더 다양한 제조사의 모델이 존재하고, 장비 자체도 국내와 차이가 존재한다.

2.1 GPS 플로터

1) 新諾사 XINUO

중국 GPS 플로터 시장의 시장 점유율 60%이상을 점유하고 있다. XINUO사는 중국 복건성 하문(廈門)시에 소재하고 있는 플로터 전문 생산업체이다.

XF-520	5" GPS Chart Plotter with 480X272 resolution, wide angle of view. Support C-Map (MAX) card & XINUO format chart. Waterproofing: IPX65. Certified by CE.	
XF-608	7" GPS Chart Plotter with 800X480 resolution, wide angle of view. Isolation type power supply and wide voltage design. Support C-Map (MAX) card & XINUO format chart. Certified by CE.	
XF-808	8" Color LCD with 800 x 480 resolution, wide angle of view. GPS plus Beidou GNSS both support to provide more accuracy position information. C-Map (MAX) & XINUO-Map dual chart support. Multi-language support and six display modes options. IPX6 water-proof standard. Certified by CE.	
XF-1069	10.4" Color LCD with 800X600 resolution, wide angle of view. Isolation type power supply and wide voltage design. C-Map (MAX) & XINUO-Map dual chart support. IP65 water proof standard. Certified by CE.	

Fig. 2. XINUO사의 XF 시리즈

XINUO사는 GPS 플로터와 AIS (CLASS A, CLASS B)를 자체 생산하고 있다. 중국내에 판매되고 있는 GPS 플로터 제품

군으로 XF시리즈와 HM 시리즈가 존재한다. XF 시리즈가 어선에 가장 많이 판매되었고, 중국어선이 가장 선호한 제품이다. 5인치에서부터 10.4인치 크기 정도가 되며, 그림 2에 현재 판매되는 장비를 소개하였다. 선박이 탑재하는 XF시리즈의 과거 버전 예를 들면, XF-607 모델 이하 제품도 많이 사용되어져 왔다. 그리고 다음은 HM 시리즈 제품군으로 10인치 이상의 GPS 플로터 모델이며, 역시 어선에 많이 판매되었다. 아래 그림 3과 같다.

HM-1512 (N)	12.1 inch with 500cd/m2 high brightness. GPS plus Beidou GNSS both support to provide more accuracy position information. C-Map (MAX) & XINUO-Map dual chart support. Waterproofing: IPX6. Three independent output ports & input ports to match different baud rate of NMEA0183 signal. Certified by CE.	
HM-1815 (with remote control)	15" Color LCD with 1024*768 resolution, highlight, wide viewing angle. GPS plus Beidou GNSS both support to provide more accuracy position information. C-Map (MAX) & XINUO-Map dual chart system easy to switch. XINUO 2-in-1 remote controller (wireless and wire remote control) is used by users. IPX6 waterproof standard. Certified by CE.	
HM-1817 (with remote control)	17" Color LCD with 1280X1024 resolution, wide angle of view. GPS plus Beidou GNSS both support to provide more accuracy position information. C-Map (MAX) & XINUO-Map dual chart system. Three independent output ports & input ports to match different baud rate of NMEA0183 signal. Certified by CE.	
HM-1818 Black box (with remote control)	GNSS Chart Plotter C-Map (MAX) & XINUO-Map dual chart system. VGA output connect to monitor. High-capacity storage Space IPX6 waterproof standard. Certified by CE.	

Fig. 3. XINUO사의 HM 시리즈

HM-5900 (15") (with remote control)	15" AIS-B and Chart Plotter combo with high brightness and wide angle of view. C-MAP MAX & XINUO-MAP dual chart systems for user to choose. Fully support AIS B function, display AIS targets dynamically on the chart. Certified by CE.	
HM-5917 (N) (with remote control)	17" AIS-B Chart Plotter combo, wide angle of view. C-MAP MAX & XINUO-MAP dual chart systems for user to choose. Fully support AIS B function, display AIS targets dynamically on the chart. Advance features as Alarm of CPA(closest point of Approach), multi-team monitored, display trace of other vessels etc are supported. Certified by CE.	
HM-1818B Black box (with remote control)	AIS Class B transponder & GNSS Plotter Combo. Meet the IEC62287-1, IEC60945 Ed.4.0-2002, incl. Corr.1-2008 standards. Floating GND power design is more stable and reliable. Support VGA interface to display. Certified by CE.	
XN-60 (10.1")	10.1" HD Touch Screen Multi-Function Displays. GNSS, Chart Plotter & AIS B Transponder Combo. Android OS Platform, Multi-function engine. Dual Micro SD slot, Network function, Wifi, BT support. Support C-Map and XINUO-MAP.	

Fig. 4. XINUO사의 GPS플로터 AIS 통합 시리즈

제품의 항적의 저장관련 특징으로서, XINUO XF제품군은 항적 800~1000개의 항적을 저장하며, 1,000~50,000개의 마크와 200~500개 경로, 각200개 포인트를 저장할 수 있고, SD카드로 해당하는 항적을 저장하여 확인 가능하며, 저장된 항적 또한 장비에 저장하는 기능도 존재한다. 기본적으로 항적은 암호화처리가 되는 구조이며, 세부적으로 두 개의 파일로 연관되어 저장되는 구조이다.

2) FEITONG 飛通(비통공사)

다음은 중국내에서 어선 GPS 플로터의 15~20% 정도의 점유율을 가진 업체로서 GPS 플로터외에도 GMDSS 장비를 생산하고 있다. 특히 FEITONG 사 제품은 VHF 기능이 탑재되어 있고, 위성수신기와 연결되어지며, AIS 통합이 되는 제품이 있다. FT시리즈인 8인치와 12인치, 15인치의 3종류가 존재하며, 충돌방지기능이 있는 FT-8700B 제품과 FT-2200이 있다. 이러한 FEITONG사의 FT시리즈 제품은 VHF 통신기능을 가지는 제품은 Beidou위성수신과 GPS 모듈 듀얼로 내장하며, 내장 메모리에 10,000개의 경로, 10,000개의 마커와 200,000개 포인트의 항적을 저장한다. 하지만 SD카드 등 외부로 항적 데이터를 저장하는 기능을 사용자들에게 개방하지는 않는다. 그리고 기본적인 GPS 플로터로 FT-3500 그리고, FT-8500 제품이 판매되고 있으며, 상위기종으로 FT-9300은 Beidou와 AIS, GSM의 멀티 시스템으로 위성을 통한 짧은 메시지 송신기능을 가지는 특징이 있으며, 아래 그림 5와 같다..



<FT-2200> <FT-8700 “8인치”> <FT-8700 “15인치”>
 <FT-9300 > <FT-8500 ”8/12/15인치기본”> <FT-3500>
 Fig. 5. FEITONG사의 GPS플로터 결합 모델

3) SAIYANG CO., LTD - OVA

다음은 중국에서 2003년부터 SAIYANG 전자로 사업을 시작하여 GPS플로터와 어탐기를 결합 및 AIS 결합하여 판매를 확대하고 있는 SAIYANG OVA이다. 이 회사의 제품은 어선 GPS 플로터시장의 약 7% 내외를 차지하고 있다. 대표적인 모델은 AIS-9000/9001모델로 Class A/B AIS를 탑재하고 있으며, e-Navi-시리즈에서부터 신형은 X시리즈로 eNavi-X12 모델이 출시되어 있으며, AIS-N 시리즈가 다양하게 출시되어 있는 상태이다. AIS-9001 등 장비에서 항적을 SD카드로 옮겨서 저장하는 기능을 지원하는 모델도 존재하지만, 옮기기 위하여 별도 관리용 업그레이드 SW를 필요로 한다.



Fig. 6 SAIYANG사 OVA AIS-9001 모델, eNavi-X12 모델

OVA 제품에서 AIS9000시리즈 초기 제품은 항적 200개 이하 경로 포인트 저장기능을 가지며, 상위 기종은 항적 20,000개 항적 포인트와 AIS 500개 항적을 저장할 수 있다.

4) ONWA사 GPS 플로터

중국의 플로터 및 어선용 레이더를 주로 제작하는 업체이며, 광동성 산미시에 소재하고 있으며, GPS플로터의 시장 점유율은 약 10% 이상을 차지하고 있고 다양한 모델을 출시하고 있다. 즉, GPS플로터와 어탐기능을 가진 KP-1299C, KP-8299C, KCOMBO-7 제품이 있으며, KP-38, KP-39, KP-708, KP-8299, KP-1299와 같이 기본 GPS플로터 모델이 있다. 또한 GPS플로터와 AIS의 일체형 모델인 KP-38A, KP-39A, KCombo-7A(어탐), KP-708A, KP-1299A, KP-8299A, KP-1299A 등 제품군이 다양하며, 일부 모델은 그림7과 같다.



Fig. 7. ONWA사의 GPS 플로터 모델

3. 결 론

본 논문에서는 불법조업을 하는 항해장비의 포렌식을 위한 중국내에서 판매되는 GPS플로터 장비의 제조사, 제조사별 특징 그리고 출시된 모델의 종류를 분석하였다. 제조사별 시장에서 점유율에 대한 자료는 중국내 제품을 판매하는 판매상인 및 국내 관련 지사 등을 통하여 수집 되었고, 정확한 통계가 이루어질 수 없으므로 대략적인 추정 데이터이지만 이러한 점유율을 기준으로 포렌식을 위한 대상 장비 선정은 가능할 것으로 판단된다. 그리고 탈취된 일부 샘플 제품에 대한 항적 데이터는 가능성 측면에서 분석하였지만, 상당한 시간을 필요로 하였다. 그리고 이는 전체의 아주 작은 일부에만 해당하므로 향후 불법 조업을 수행하는 어선의 증거자료를 위한 포렌식을 위하여는 다양한 중국 제품을 대상으로 항적복원 분석기법에 대하여 연구하는 과정이 더욱 필요하다.

참 고 문 헌

[1] “선박 항해 장비 포렌식을 위한 항해장비 및 증거처리 환경 분석”, 2020 항해항만학회 추계학술대회
 [2] “분쟁소지가 있는 공해상에서 Digital Forensic을 이용한 해결방안”, Vol. 12 2007 한국 컴퓨터정보학회 논문지

후 기

* 본 연구는 2021년 해양경찰청 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임 (과제명:해양사고 현장 디지털 증거물 무결성 및 증거능력 확보를 위한 항해 장비 디지털 포렌식 기법 개발)