A-1

ECDIS 및 AIS 시스템에 의한 어장안전관리정보의 수집 및 해석

이대재 · 신형일 · *배문기 · 이유원 · 이경훈 · 정봉규
부경대학교 · *한국해양수산연수원

서론

최근 우리나라는 연근해 해역에서의 불법적인 어로행위를 근원적으로 예방함과 아울러 어업의 지도단속업무를 강력하게 추진하기 위해 불법 어업자에 대한 벌칙 규정을 한층 더 강화하는 방향으로 수산업법을 개정한 바 있다.

현재 연안에서의 불법어로행위는 영세 어업 종사자는 물론 일반인들까지도 첨단 어로장비를 동원하여 어획 어종, 포획 생물의 크기 등에 관계없이 무차별적으로 자행하고 있는 실정이다. 이 때문에 정부는 2000년도에 들어서부터 각종 면허, 허가 및 신고어업 등에 대하여 어민들 스스로가 관할 어장을 관리토록 유도하고, 이로부터 생산성의 향상과 불법적인 어로행위를 근절시키기 위한 자율관리어업의 기반조성과 효율적인 추진에 많은 노력과 비용을 투입하고 있다.

그러나, 이와 같은 연근해 어장에서의 어업질서를 안정적으로 유지 및 지속시키기 위해서는 자율적인 관리어업기반의 조성과 병행하여 내부 및 외부에 의해 자행될 수 있는 어업생물의 남획, 관리어장구역의 출입, 어선의 불법적인 어로행위 등을 효율적으로 감시하기 위한 과학적인 모니터링 시스템의 구축이 절실히 요구되고 있다. 여기서는 최근 상업적으로 선박에 보급되기 시작한 ECDIS 및 AIS 시스템의 첨단화된 각종 정보수집 및 해석 기능을 유효하게 활용하여 모든 어선에 대한 위치, 항행정보 뿐만 아니라 각종 어업구역에의 출입과 체류시간 등에 대한 모든 정보를 정량적인 파악하여 조업선박의 동태를 실시간으로 추적하고, 그 수집정보를 AIS 통신망을 통해 특정한 장소로 전송, 감시케 하기 위한 시스템의 구축을 시도하였다. 이들 시스템에 대한 통신망의 제어, 정보의 수록 및 분석은 PC를 통해 실시간적으로 수행토록 함으로써 행정당국이 인터넷을 통해 필요한 장소에서 언제든지 목적하는 수역의 어장 상황을 파악 및 감시할 수 있도록 하였는데, 여기서는 이 시스템의 기본적인 구성에 대한 개요에 대하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

연근해 해역 및 EEZ 해역에서 조업하는 우리나라 어선안전관리와 지도, 또한 어장 환경정보과 어로정보를 실시간으로 탐지, 식별 및 감시하기 위해 구축한 모니터링 시스템의 계통도는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서 연근해 해역을 통항하는 모든 선박의 동태를 실시간으로 추적

및 감시하기 위한 시스템은 레이더 물표의 추적 및 해석 시스템 장치에 의해, 또한 이들 추적물표의 확인 및 식별을 위한 시스템은 AIS 시스템에 의해, 또한, 이들 탐지정보의 수록 및 해석은 시스템에 내장시킨 software 및 저장장치에 의해 수행되도록 구성하였다.

레이더 물표의 추적 및 해석 시스템

레이더 물표의 추적 및 해석을 위한 시스템은 선박용 레이더 장치 (MDC-1520, Koden), 레이더표적추적장치(radar target extractor (RTX); Xenex.), 전자해도 (electronic navigational chart (ENC)) 등으로 구성하였다. 레이더의 송신출력은 25 kW이고, 물표의 수평 분해능을 향상시키기 위해 9 피트의 슬롯 안테나를 사용하는 데, 이 안테나의 송신 지향성각은 수평 0.8°, 수직 25°이었다.

레이더 장치에서 안테나가 1 회전할 때마다 RTX에 입력되는 물표의 영상신호는 12 bit, 40 MHz로서 양자화되고, 거리방향(y축 방향)과 방위방향(x축 방향)으로 echo frame의 memory map이 생성된다. 이 때, 1 pixel의 레이더 비디오 데이터는 8 bit(256 color)로 변환되어 자체의 메모리에 저장되고, host computer와의 데이터 통신은 DMA (Direct Memory Access) 채널을 통하여 수행된다. RTX에서는 USB port를 통해 비디오 신호처리에 필요한 알고리즘과 시스템 파라미터를 호출하고, host computer에서 제공하는 선박의 위치, 침로, 속력, 물표 추출 영역의 크기와 방향, 물표 추출을 위한 파라미터, 레이더 영상변환을 위한 스케일, 포착물표의 cursor 좌표와 같은 파라미터를 넘겨받아 물표를 추적한다. RTX에서 추적한 모든 물표의 운동정보는 다시 host computer에 전송하여 ENC 화면상에 실시간으로 표시되도록 함으로써 ARPA의 기능을 실현하였다.

RTX를 통해 수신된 레이더 영상은 재차 명암도 개선, 필터링, 잡음억제처리, bearing offset, range offset의 수행에 의해 영상화질의 조정이 가능하다.

AIS 시스템에 의한 어선 및 기타 조업정보 수집 및 분석

레이더에 의해 탐지, 추적한 어선의 동태와 AIS 탑재 어선에서 송출되는 각종 정보를 수신하여 이들 데이터를 서로 조합시켜 어로행위의 동태, 특정해역에의 입출 입 상황, 선박의 선명 및 기타의 선박의 식별 정보를 감시, 분석하게 된다.

AIS(Automatic Identification System)는 VHF 주파수대를 사용하는 시분할 방식에 의한 통신 시스템으로써, 자선의 정보를 사용전파의 가시권내에 있는 모든 상대선 및 다른 연안 기지국에 전송하면서 상대선의 정보를 동시에 수신할 수 있는 시스템이다. 이 장치의 특징은 이와 같이 상호 교환되는 각종 정보의 활용에 대해서 AIS 이용자에게 완전히 개방하고 있는 점이다. 현재까지(2005년 5월) 300톤 이상의 외항선 및 500톤 이상의 내항선에 Class "A" 형식의 AIS 장치가 의무적으로 탑재되고 있지만, 향후에는 이들 이외의 소형선과 어선에도 자선의 필요에 따라 Class "B" 형식의 저가 간이형 AIS 장치가 보급될 것으로 전망된다. 현재 AIS의 정보의 활용에 대해서는 아직도 확립된 기준이 없다. 본 연구에서는 특히, 타선 영상을 ECDIS 화면상에 Radar 화면, 전자해도(ENC),

타선의 AIS 정보를 동시에 중첩시켜 목적하는 어선이나 어선군집을 실시간으로 추적하는 문제에 주목하여 시스템을 구축 중에 있다. 또한, 운용어구나 유실어구에 부착되는 Sensor로부터 수집되는 각종의 정보를 AIS message 형태로 가공하여 AIS 통신망을 통해 특정의 AIS 국, 또는 특정의 육상 감시국으로 전송하는 문제에 대해서도 연구 중에 있다.

현재, 이 연구는 연근해 해역 및 EEZ 해역에서 조업하는 우리나라 어선의 안전관리와 지도 업무, 또한 어장 환경과 어로정보에 대한 관리업무 등을 효율적으로 모니터링하기 위한 어선안전관리시스템의 기반 구축에 초점을 두고, 그 시스템의 실용성에 대한 타당성 조사를 수행 중에 있다.

결과 및 고찰

부경대학교 옥상에 설치된 레이다 시스템으로부터 출력되는 analog video signal, trigger pulse, azimuth reset pulse(ARP), azimuth count pulse(ACP)를 Radar Target Extractor(XIR300, XENEX)에 입력한 후, video 신호처리 및 PC상에서의 신호수록에 필요한 이득, 방위와 거리 offset, STC, 잡음레벨 등을 조정하면서 해상에 분포하는 각종의 고정 및 이동 표적에 대한 동적정보를 수록 및 해석하기 위한 시스템의 계통도는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서는 AIS(X-Pack DS, Nauticast) 정보는 transponder unit에서 출력되는 RS232C protocol의 $AIVDM과 $AIVDO sentence를 실시간으로 모니터링하면서 각각의 sentence 정보를 수록하였다. 이들 sentence에는 MMSI(해상이동업무식별) 번호, IMO 번호, 호출부호, 선명, 선체장, 폭, 선의 종류, 측위안테나 위치와 같은 정적인 정보와, 선박의 위치, GMT, 대지침로, 대지속도, 선수방위, 회두율(ROT), 항행 status(항행중, 정박중, 운전부자유선, 조정성능제한선)와 같은 동적인 정보, 또한, 흘수, 적재물, 목적지, 도착예정시간과 같은 항행정보가 실려 있는 데, 여기서는 이들 정보를 ENC상 표시하면서 식별을 행하였다.

한편, 본 시스템에서는 실시간으로 수록한 레이다 정보 및 AIS 정보 등을 필요에 따라 User의 PC상에서 항시 재생하여 분석할 수 있도록 하였고, 특히, 향후 유실어구의 추적, 어초주변해역의 어군정보, 해황정보 등의 리모트 센싱을 위한 원격정보전송수단으로 AIS의 message 전송기능을 활용하기 위한 연구에 대해서도 software의 coding 작업 중에 있다. 다만, 이들의 연구 중에서 조업어선의 안전관리부분은 해당 어선들이 Class "A" 형식, 또는 Class "B" 형식의 AIS 장치를 탑재하고 있다는 전제하에 추진되는 연구이므로, 그 실용화에는 다소간의 시간이 소요될 것으로 판단되지만, 유실어구의 추적이나 인공어초주변의 생물학적 정보의 모니터링 등의 어장관리정보 등의 수집 및 해석에 관한 부분은 AIS 장치의 허가사항이 해결되면 실용적 응용이 가능하다.

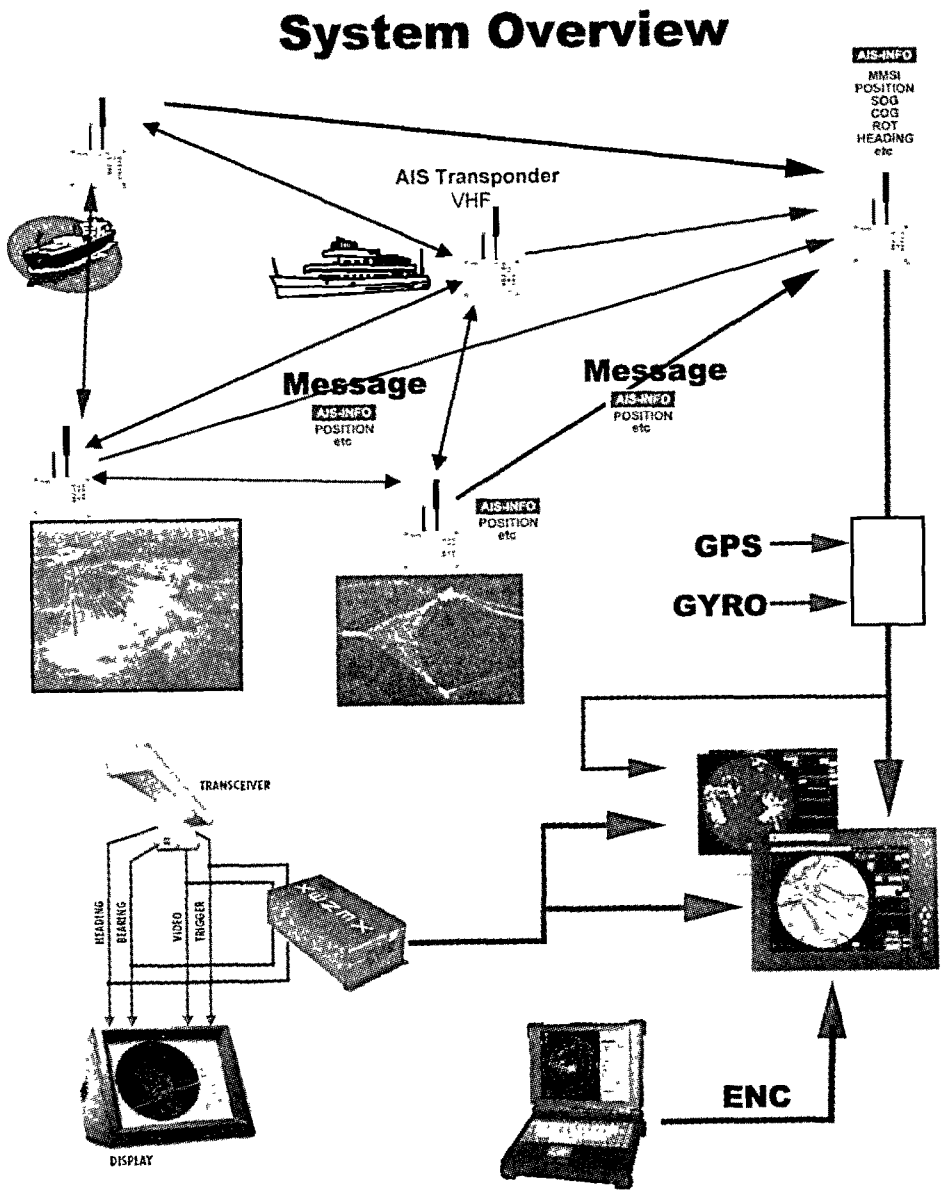

Fig. 1. Block diagram of AIS-ECDIS system constructed to acquire and analyze various informations related to the management of the safe fishing operation in the fishing ground.