

CCTV 카메라 시스템에 의한 ARPA 레이더 추적선박의 자동식별

이대재

부경대학교 해양생산시스템관리학부

서론

최근 한국·중국·일본 3국은 자국의 EEZ 관할수역에 입어하는 타국 어선에 대한 조업 감시 및 규제를 한층 강화하고 있어 이들 해역에 출어하는 우리나라 어선에 대한 조업지도 및 관리가 절실히 요구되는 시점이다. 특히, 일본은 우리나라의 동해 및 동중국해에 헬리콥터를 탑재한 대형 순시선을 파견하여 한국 및 중국 어선의 조업 및 통항과 관련된 모든 동적거동의 자동추적과 감시는 물론 선박영상정보까지도 실시간으로 모니터링하고 있다. 그 중에서도 특히, 한일어업협정에 의한 EEZ 수역에 출어하는 우리나라 어선에 대한 감시를 한층 강화하여 EEZ 인접 및 관할수역에서의 통항실태 및 조업상황에 대한 동적거동을 실시간으로 자동추적하기 위한 첨단 감시시스템을 운용하고 있다. 또한, 이로부터 수집되는 과학적 정보를 토대로 우리나라 어선을 나포하고 있어 이에 대한 대책수립 및 우리나라 역시 정량적이고 과학적인 정보수집 시스템의 구축과 이를 통한 EEZ 출입 어선의 조업지도 및 나포행위에 대한 적극적인 대응태세의 구축이 시급히 요구되고 있는 실정이다. 또한 우리나라 서해의 EEZ 수역을 침범하여 불법 조업을 자행하는 중국어선의 단속 및 나포에 대해서도 과학적인 추적시스템을 구축하여 우리 단속요원의 인명손상이 발생하지 않도록 하기 위한 과감한 투자와 첨단장비의 도입이 절실히 요구되고 있다. 현재, 한국과 일본 사이에는 각국이 양국어선에 의한 불법조업의 적발 및 증빙을 위해 위성항법시스템(GPS)의 항적 기록을 보존하는 방안을 합의한 바 있지만, 이것만으로는 현장에서 시시각각으로 전개되는 어로상황의 변화에 대응할 수 없기 때문에 현장에서 직접 선박의 동적상황 및 어로상황을 실시간으로 감시 및 모니터링 할 수 있는 추적시스템의 구축이 필요하다.

본 연구에서는 이 점에 주목하여 ARPA 레이더와 CCTV 카메라 시스템을 하나로 통합시켜 현재 ARPA 레이더가 추적중인 선박의 TTM 정보를 토대로 CCTV 카메라 시스템을 자동으로 구동시킴으로서 선교 당직자가 레이더 화면상에서 추적중인 선박을 자동, 또는

수동으로 지정하면, 그 선박의 방위, 거리정보를 토대로 해당선박 방향으로 CCTV 시스템이 자동으로, 또한 연속적으로 추적, 이동하면서 선박 영상을 실시간으로 수록하는 자동선박영상추적시스템을 개발하고, 이 시스템을 시험 가동한 결과에 대하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구에서 실험적으로 개발한 선박영상 자동추적 시스템의 원격자동제어 및 조작은 Pan/Tilt Transmitter (YTC-200PC)에 의한 수동제어방식과 PC-based image tracker의 window상에서 수행하는 자동원격방식을 동시에 병행할 수 있도록 설계, 개발하였다. 특히, Pan/Tilt Transmitter에 의한 수동제어는 수로가 협소하여 선박의 통항상의 안전문제가 우려되는 수역이나 선박의 접안 및 이안 작업시 타선의 통항을 통제해야 할 필요가 있는 특정수역을 대상으로 미리 이 해역의 모니터링 범위를 지정한 후, 필요시 preset 기능을 이용하여 CCTV 카메라가 해당수역을 향해 자동으로 움직여 해상에서의 선박의 통항상황을 연속적으로 수록하고자 할 때 사용하였다. 한편, PC-based image tracker에 의한 자동원격조작은 ARPA radar에서 제공되는 TTM 정보를 이용하여 특정 선박을 연속적으로 자동 추적 및 감시하고자 할 때 사용하였는데, 대부분은 후자의 기능을 이용하여 탐지선박의 영상을 추적, 감시 및 식별하였다. 다만, TTM 정보에 의한 물표영상의 추적과정에서 preset 기능을 이용하여 특정해역에 대한 동적상황을 순간적으로 감시할 필요가 요구되는 상황에서만 Pan/Tilt Transmitter의 preset를 조작하여 해당해역에 대한 선박의 통항상황을 수록 및 모니터링토록 하였다. 이 때문에 Pan/Tilt Transmitter와 PC-based image tracker에 의한 CCTV 카메라 시스템의 조작을 독립적으로 또는 동시에 순차적으로 수행하여야 하는 상황이 많아 여기서는 현재 널리 사용되는 RS485의 멀티드롭방식을 도입하여 CCTV 카메라 시스템을 구동 및 제어하였다. 이 방식을 이용하면 RS232/RS422 방식과는 달리 모든 장치들이 같은 라인 상에서 데이터를 전송 및 수신할 수 있기 때문에 2선 케이블로써 여러 대의 장비를 동시에 제어할 수 있는 장점이 있다. 따라서, 여기서는 RS232/485 컨버터를 이용하여 멀티드롭방식으로 시스템을 상호 접속한 후, CCTV 카메라 시스템의 Pan/Tilt 제어신호의 송신 및 Pan/Tilt Receiver로부터의 출력신호를 수신 및 처리하였다.

결과 및 고찰

ARPA 레이더에서 추적하고 있는 선박의 TTM sentence는 선박의 방위정보를 진방위로서 제공하고 있기 때문에 이 정보를 받아 CCTV 카메라 시스템을 제어하기 위해서는 방위의 기준좌표를 진북으로 설정할 필요가 있고, 이를 위해서는 먼저 CCTV 시스템의 기

준위치좌표를 설정해야 한다. 그러나, 일반적으로 CCTV 시스템의 선회방향을 진방위로 제어하기 위해서는 gyro compass 정보를 필요로 하지만, 이를 탑재하는 것은 비용면에서나 구조상으로 현실적으로 어렵기 때문에, 본 연구에서는 BLDC 모터를 채용한 Pan/Tilt Driver를 탑재하고 있는 CCTV 카메라 시스템을 선정하여 사용하였다. 즉, 이 BLDC 모터의 Hall Sensor(또는 Encoder)로부터 출력되는 펄스를 카운터하면 회전각 및 속도를 추정할 수 있기 때문에 여기서는 이 방법에 의해 산출된 방향정보를 토대로 제어시스템을 구성하였고, 이를 구동 및 제어하기 위한 프로그램을 개발하여 ARPA 레이더 추적선박 영상의 자동식별을 시도하였다. 또한, 향후에는 두 대의 ARPA 레이더 및 CCTV 카메라 시스템을 각각 사용하여 항만에 접이안하는 선박과 이를 보조하는 예선을 자동 추적함과 동시에 AIS 시스템에 수신되는 해당 선박들로부터의 모든 동적 및 시각적 정보를 함께 ECDIS의 ENC 화면상에 실시간으로 중첩시켜 모니터링하면 보다 정량적인 선박 식별이 가능할 것으로 판단된다. 본 연구에서 개발된 ARPA 레이더 추적선박 영상의 자동식별시스템을 효과적으로 활용하면 예기치 못한 상황하에서 선박의 안전 및 해양사고가 발생하더라도 ARPA 레이더, ECDIS 및 CCTV 카메라 시스템 등에 수록된 모든 정보를 수록 당시의 시점으로 되돌려 다시 재생하여 평가, 분석 가능하므로 모든 선박사고의 원인을 명확하게 규명할 수 있는 법적 자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

- Kitade T. and Y. Isamu, 2009. Harbor surveillance radar/camera system. private communication, 1-6.
- Transas Ltd., 2004. Navi-harbour VTS operator manual. 1-84.
- VisSim AS, 2009. CCTV 2000 brochure. 1-2.