

17. DGPS 전파의 해·육상경로 전계강도 분석을 통한 한국의 NDGPS 제안

해사수송과학과 김 경 태
지도교수 정 세 모

위성측위시스템(GPS:Global Positioning System)의 인테그리티(Integrity)를 높이고 위치정밀도를 높이기 위하여 위치보정방식(Differential System : 위치를 아는 지점을 이용하여 측위오차를 결정하고 그 결정오차, 또는 보정치를 같은 지역의 이용자에게 송신하여 시스템의 정도를 개선하는 기술)을 이용하고 있는데, DGPS가 앞서가고 있다.

데이터 통신을 위한 방법으로는 인터넷, VHF, FM, AM, Inmarsat, RBN(Radio Beacon), LORAN-C 등이 있는데, 일본식의 순수한 상업적 차원의 FM-DARC(Data Radio Channel;87-108.0 MHz)방송식과 정부차원의 미국(해안경비대)의 중파 MSK(Minimum Shift Keying)방식 (285-320kHz), 그리고 유럽의(해상청 또는 수로국) LORAN 변형(100kHz)방식인 유로픽스(Eurofix)방식이 있으며, 전세계적으로는 현재 우리나라와 같이 RBN/DGPS가 주류를 이루고 있으며, NDGPS가 계획되고 있다.

미국은 GPS에 대한 백업으로 LORAN, 기타 항공용으로는 관성항법과 VOR(VHF Omni Direction Range)등을 검토하고 있으나, 기본적인 인프라로서 LORAN이 유력시되고 있다.

한편 유럽에서는 유로픽스를 운용중이며, 역시 근본이 되는 시스템은 LORAN 시스템이다. 이러한 백업시스템의 특징은 모두 지상항법을 겸할 수 있다는 것으로 이는 국제전파항로표지의 동향이기도 하다.

우리나라는 8개의 해상용 DGPS국을 1차적으로 완성하였으며, 3개의 해상용 DGPS국의 추가 구축 및 보완에 주력하고 있다. 그리고 2004년까지 NDGPS 서비스의 실시를 목표로 그 기본설계에 들어가 있으며, 역시 백업용으로 Loran-C를 이용한 지상항법겸용방식인 유로픽스도 고려 중이다.

본 연구는 현재 우리나라가 구축하고자 하는 내륙지방의 NDGPS에 대한 연구로서, 300kHz대의 해상용 DGPS 전파의 해상 및 육상경로에서의 전파특성을 분석하여 우리나라의 해상용 DGPS의 해·육상경로 전계강도 커버리지 확인 및 그 실험식을 도출하였으며, 이를 토대로 우리나라의 NDGPS시스템 구성에 관해 제안하였는데 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 해양용 DGPS 전파의 해·육상 경로 전계강도 커버리지를 측정하였으며, 측정결과를 바탕으로 해상경로 및 육상경로에 대한 각 기준국의 기본 실험식을 모델링을 통해 도출하였다.

둘째, DGPS국들의 복사효율을 추정할 수 있었으며, 장기갑 기준국(16W) 및 거문도 기준국(8W)이 기본 설계성과 가장 유사한 결과를 얻을 수 있었다.

세째, NDGPS 설계시 내륙기준국 이용범위는 장기갑 기준국보다는 커버리지가 다소 짧고 영도 기준국 보다는 다소 확장된 커버리지로 약 50~60km로 추정할 수 있었다.

넷째, 우리나라 내륙지방의 지형을 고려한 결과 대관령 및 한계령 부근처럼 높은 산과 산맥으로 둘러싸여 있는 지형은 30~40km, 일반 산악지형은 50~60km, 평야 및 낮은 산악지형은 70-80km였으며, 이를 토대로 하여 NDGPS의 설계시 9개의 NDGPS 기준국이 필요하나, 비용 대 효과 면을 고려해 볼 때 기존 해양용 DGPS국(영도 및 어청도)의 개량, 계획중인 3개의 해양

용 DGPS국의 완성 및 약 74%의 복사효율을 기대할 수 있는 안테나를 사용하면 5개의 NDGPS 기준국으로 가능함을 확인하였다.

18. 낙동강 수로 개발에 관한 연구

해사수송학과 박 철 규
지도교수 김 창 제

낙동강은 우리나라 중요 4대 강의 하나로서 생선, 소금 및 원목 등을 수송하는 수로로 활발히 이용되어 왔다. 지금도 낙동강은 영남지방의 식수 및 용수를 공급하는 영남의 젖줄기의 역할을 하고 있지만, 앞으로 효과적이고 종합적인 개발을 서둘러야 할 것이다.

선진국의 경우 강은 용수공급 목적 외에 휴양지, 관광지, 수상스포츠 장소 등으로 활용되고 있을 뿐만 아니라 관광객, 화물 등을 수송하는 내륙 교통의 일부를 담당하는 역할을 하고 있다. 특히 흐름이 완만한 테임즈강, 라인강, 엘베강, 볼가강, 미시시피강 등은 용수원과 수로를 잘 조합시킨 예다. 일본의 경우 강을 수로로 개발한 것은 아니지만, 오사카만과 일본 내해는 대규모 내항해운(내수수로)이 매우 발달하여 화물운송에 관한 육상의 도로나 철도 기능을 대부분 흡수하고 있다.

낙동강 수로를 이용하면, 현재 대량운송의 혜택을 받지 못하는 내륙지역이 바다와 연결되어 물류 활성화의 전기를 맞이할 것이다. 또한 저렴한 물류 비용, 육상물류의 수로 운송 전환에 따른 물류 개선 효과가 뒤따를 것이다. 그러므로 낙동강 수로 건설의 타당성을 검토해 보는 일은 의미가 있는 일이다.

낙동강은 강원도 태백시 함백산에서 발원하여 반변천, 내성천, 금호강, 황강, 남강 및 밀양강 등을 합류하면서 영남지방의 중앙저지를 흘러 남해로 유입하는 총 연장 약 525km의 남한에서 제일 긴 강이다. 낙동강 자연 수로는 비교적 폭이 넓고 수심이 깊기 때문에 수로 개발에 적당한 조건을 갖추고 있다. 그러나 갈수기와 평수기의 수로폭, 평균 수심 및 유량의 차이가 크기 때문에 연중 일정한 수로폭, 수심 및 유량을 유지할 수 있는 조치가 필요하다.

국내외의 내륙 수로 개발을 살펴보면 유럽의 내륙수로는 유럽 표준형 항행선박이 통항할 수 있게 크기에 따라 1~6등급으로 나누었고, RMD이하 단면이 설계되었다. 수로 곳곳에는 '로크'라는 갑문이 설치되어 수위를 조절하고 있다. 우리나라의 경우 현재 계획된 경인운하가 있다. 대상선박은 컨테이너 피더선(2500ton급)이며, 양방통항일 경우 PIANC, 미해군 Design Manual 등에 근거하여 운하폭은 100m, 운하 수심은 6m로 계획하고 있다. 이 연구에서는 내륙 수로 개발 사례와 항로 설계 지침을 검토하여 낙동강 수로개발의 타당성을 고찰하였다.

부산 경남권에서 취급하는 화물은 주로 시멘트, 유류, 철강재 및 컨테이너이며, 특히 부산신항에서 취급하는 화물의 대부분은 컨테이너이다. 이를 적재할 항행선박의 제원은 컨테이너의 크기를 고려해야 한다. 이 연구에서는 RMD이하의 항행 바지선과 컨테이너 화물의 크기를 고려하여 길이 90m, 폭 14m, 흘수 2.21m, 적재량 2046ton인 바지선을 제안하였다. 또한 항행선박의 크기를 고려하여 PIANC rule, 미국항로 설계 지침, 우리나라 항로 설계 지침과 RMD이하 단면 규정 등을 고려하여 낙동강 수로의 항로폭은 양방통항을 고려하여 70m, 수심은 적재량을