2012년도 공동학술대회 논문집 pp. 80~81

한국에 적합한 P.N.T 서비스 시스템 구축을 위한 안테나 위치 및 송신출력에 관한 연구

† 김정록 · 국승기*

† 한국해양대학교 대학원, *한국해양대학교 해양경찰학과 교수,

The Study for Position and Signal Power of Antenna on Construction of Korean P.N.T Service System

† *Jeong-Rok Kim · Seoung-Gi Gug**

† *Graduate school of National Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea*

* *Division of Korea coast guard, National Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea*

요 약 : 우리 사회는 전력의 생산 및 배전 시스템, 통신기술, 텔레커뮤니케이션, 금융시스템, 수송시스템 등의 효율적이고 정상적으로 운영 됨으로써 국가의 중대한 인프라로 구성이된다. 이런 중대한 인프라 및 그 응용분야는 P.N.T(Positioning, Navigation, Timing) 시스템에 의존하고 있는데 이 P.N.T가 텔레커뮤니케이션(시각동기), 금융시장(시각동기), 물류관리(위치, 항법, 시각동기), 수송(위치, 항법, 시각동기 등의 버팀목이 된다. 국가적으로 P.N.T 서비스를 지속적으로 사용할 수 있도록 GPS 시스템과 별도의 항법시스템 구축이 필요하여 안정적으로 PNT 서비스를 할 수 있는 시스템 구축에 대한 연구를 하였다.

핵심용어 : 위성항법, PNT 서비스, 항법시스템, 지상파항법, 시각동기, 로란씨, 이로란.

ABSTRACT : *Our society consist of many country's critical infrastructure such as production and distribution of electric power systems, communications technology, tele-communications, financial system, transportation systems when those systems are operated efficiently and normally. Country's critical infrastructure and its application fields of this magnitude rely on more and more P.N.T (Positioning, Navigation. Timing) systems, in which the tele-communications(Timing), financial market(Timing), logistics (Positioning, Navigation, Timing), transportation(Positioning, Navigation. Timing) is shoring. Reliability concerned about the exact position and timing of these critical national infrastructure rely on ability to provide a stable from GPS*

KEY WORDS : *GNSS, GPS, P.N.T, service, Navigation Satelite system, e-Loran, Loran-C*

1. 서 론

국가의 중대 인프라 구성은 전력의 생산 및 배전, 통신기술, 텔레커뮤니케이션, 금융시스템, 수송시스템 등으로 구성이 되며 이들 국가 인프라가 원활하게 운용이 될 때 국가 사회 및 산업이 유지된다. 이러한 국가의 중대 인프라 및 그 응용분야는 P.N.T(Positioning, Navigation, Timing) 시스템에 의존하고 있는데 이 P.N.T가 발전시설, 텔레커뮤니케이션 분야, 금융시스템 분야에서는 시각동기를 제공하고, 물류관리, 수송 등에서는 위치, 항법, 시각동기 등을 제공하여 국가 전역에서 원활한 시스템 운영을 지원하게 된다. 우리나라에서는 이러한 P.N.T 시스템 지원을 GNSS, 즉 GPS 신호에 의존하고 있다. 그러나 GPS 신호는 원거리 위성에서 제공하는 약한 전파강도로 인하여 쉽게 교란이 가능하다. 이러한 상황 하에서 GPS 신호만이 국가 중요 인프라에 P.N.T 서비스를 한다면 유사시 심각한 대재앙이 발생할 수 있다. 최근 들어 북한의 GPS 전파교란 공격이 더욱 강해지고 수법도 교묘해지고 있다. ··(중략)····.

2. 항법시스템의 현황

2..1 GNSS 시스템의 취약성

GPS에 의한 위치 결정과 관련된 문제는 잘 알려진 대로 위성의 궤도 및 시계오차, 이온층 및 대류권 지연 오차, 수신기의 잡음 및 다중 경로 오차 등이다. 이것은 GPS 수신기가 의도적이든 비의도적이든 GPS와 동일한 주파수 밴드의 신호에 의하여 악영향을 받을 때 발생한다. 낮은 방해 신호에 의하여서도 이런 영향이 생기는 것이다. 그렇다면 GPS 신호는 왜 취약한가?

GPS 위성에서 받는 신호는 출력이 27W로 지극히 미약하다. 그럼에도 2만Km 상공 위성에서 발사하는 이 신호가 지상에서는 10^{-16}W 즉 -160dBW로 아주 약하므로 배경잡음 수준보다 20dB 낮다. 이런 미약한 신호를 스펙트럼을 스캐닝 하여 찾으려고 노력하여도 ‥(중략)‥‥.

3. P.N.T Service 시스템 구축

3.1 국내외 PNT service 현황

우리 사회는 전력의 생산 및 배전 시스템, 통신기술, 텔레커뮤니케이션, 금융시스템, 물류 및 수송시스템 등의 효율적이고 정상적인 작동 여부가 중요한 인프라이다. 이런 중대한 인프라 및 그 응용분야는 위치(Positioning), 항법(Navigation), 시각동기(Timing)에 의존하고 있는데 이 P.N.T가 인프라의 중요한 버팀목이 된다. 위치 및 시각동기에 대한 지식은 국내 뿐만 아니라 세계적으로도 무역 및 상거래를 활성화 하는데 필요한 지식이 되며 이러한 중요성에도 불구하고 정확한 위치 및 시각을 항상 이용할 수 있는 것을 당연한 것으로 여기고 있다. ‥‥(중략)‥‥(홍, 2003b).

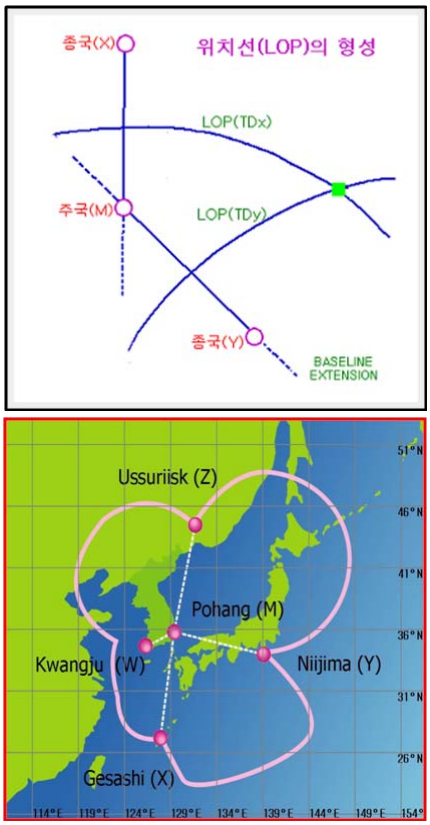

Fig. 4 Korea Loran-C Chain & ‥‥‥ (중략) ‥‥‥

4. 안테나 위치 선정 및 송신출력

우리나라 전역에 P.N.T 서비스를 지속적이고 안정적으로 제공하기 위하여 기지국 설치 위치와 안테나 높이 그리고 송신출력을 검토하였다.

먼저 최소의 기지국을 운영하여 우리나라 전역을 커버하기 위해선 최외곽지역에 3곳을 선정하여 송신출력과 관련한 커버리지를 계산하였다. 전역을 커버하기 위한 최외곽의 지점의 ‥‥‥ (중략) ‥‥‥.

Table 1 Characteristics of incident wave

요인별	파고(m)	주기(sec)	파향
동계계절풍	3.1	9.0	WNW
하계태풍	3.7	10.0	SSW

‥‥‥ (중략) ‥‥‥.

5. 결 론

우리나라 전역에 P.N.T 서비스를 원활히 하기 위하여 신설 송신 기지국 3곳 설치할 경우와 4곳을 설치할 경우를 선정하여 커버리지를 계산하여 보면 우선 지도상 우리나라 삼면의 최외곽 지점에 송신국을 설치하였을 경우에 커버리지가 원활히 확보되는 것으로 나왔고 송신기지국 3곳을 설치할 경우 서해안의 최외곽지점인 서해5도중 1곳, 동해쪽으로는 울릉도에 송신기지국설치, 남해안에서는 제주도 한라산 인근에 설치를 하였을 경우에 우리나라 전역에 독자항법체계인 P.N.T 서비스를 제공할 수 있을 것으로 결론이 나왔고, ‥‥‥(중략)‥‥‥.

참 고 문 헌

[1] Sally Basker, "e-Navigation & eLoran", GLA, June 2006

[2] GLA, "GPS Jamming Trial summary report", sept. 2008

[3] 국토해양부 "위성항법보정시스템 구축개발, Enhanced Loran 도입을 위한 기획연구" 보고서 Sept 2008

[4] ILA, "Enhanced Loran(eLoran) Definition Document", RPT Ver:1.0, Oct 2007