

한국의 LORAN-C 정책방향 수립에 관한 연구

국승기* · 김정훈** · 김민철***

* 한국해양대학교 교수, ** 한국해양대학교 시간강사, *** 해양수산부

A Study on the Policy Establishment for LORAN-C in Korea

Seung-Gi Gug* · Jung-Hoon Kim** · Min-Chul, Kim***

* Division of Maritime Police Science, Korea Maritime University

** Division of Maritime Transportation Science, Korea Maritime University

*** Ministry of Maritime Affairs and Fisheries

요 약 : LORAN-C 는 유일하게 남아있는 지상파 항법시스템으로서 현재 전세계적인 체인을 형성하고 있으며, 우리나라에서는 GRI 9930의 코리아 체인(주국 : 포항, 중국 : 광주, 게사시, 니지마, 우스리스크)을 운영하고 있다. 그러나 LORAN-C는 사용자의 감소 및 시설의 노후화로 인하여 현재 미국에서는 새로운 시스템으로의 개선을 모색하고 있는 중이다. 이와 관련하여 국제적인 추세와 정책방향을 분석하고 기술개발 상황을 파악하여 우리나라의 LORAN-C에 대한 정책방향을 수립하는 것이 현재 절실히 필요한 시점이다. 본 연구에서는 우리나라 LORAN-C 현황 및 국제적인 동향 및 기술개발 상황을 파악하여 우리나라의 향후 LORAN-C에 대한 정책수립 방향을 제안한다.

핵심용어 : LORAN-C, Enhanced Loran 또는 eLoran, 지상파 항법시스템

Abstract : Loran-C(Long Range Navigation) is the only stand alone navigation system of the world. Ministry of Maritime Affairs and Fisheries(MOMAF) of Korea is operating the Korea Chain(GRI : 9930, Master station : Pohang, slave station : Kwangju, Gessashi, Nijjima, Ussurisk) around the country. Due to decreasing the users and being antiquated, New Loran System is being developed in United States. In this study, the policy establishment of Loran-C in Korea is suggested.

Key words : Long Range Navigation, Enhanced Loran or eLoran, Stand Alone navigation

1. 서 론

로란(LORAN)은 “장거리전파항법(LOng RAnge Navigation)이란 의미의 영문자를 줄여 만든 것으로서 전파항법의 일종이다. 로란은 2차 세계대전 중에 미국에서 개발한 중단파대의 로란-A 시스템을 시초로 하여 위치측정시스템으로 사용되다가 1985년에 이르러 더욱 정밀한 위치측정과 확장된 범위를 갖는 로란-C 시스템이 운영되기 시작하면서 오늘날에 이르고 있다.

로란-C는 하나의 주국과 2개 이상의 종국이 서로 동기된 신호를 90~110 kHz의 장파대역으로 송신하며 선박과 같은 이동수신국에서는 이 신호를 수신하고 주국과 종국간의 신호도달 시간차를 측정하여 수신지점 즉 선박의 위치를 계산하게 된다. 이 시스템은 해상의 선박뿐만 아니라 육상 및 항공분야에서도 사용되고 있다. 그러나 최근 Loran-C 사용자의 감소 및 장비의 노후화로 인하여 그 유용성이 떨어지고 있으나, GNSS 서비스의 교란이나 불의의 중단 가능성에 대비한 전파항법백업시스템의 필요성은 GPS 운영국인 미국에서도 제기되고 있다. 본 연구에서는 이와 같은 상황에 대비하여 현재 운영 중인 LORAN-C 시스템의 서비스의 지속운영방안 및 성능개선방안을 검토함으로써 LORAN-C 시스템에 대한 정책 수립방향을 제시하고자 한다.

2. LORAN-C 운영 조직진단 및 분석

조직진단은 의도적인 조직개혁을 시도하기 위한 전단계로 조직의 현황을 분석하여 문제점을 파악하는 과정이다. 조직을 개선시키기 위한 노력은 조직의 현 실태를 정확히 진단한 내용을 바탕으로 이루어지며, 만일 이러한 정보가 잘못되었을 경우에는 제반의 조직개혁 과정이 무의미하게 될 수도 있기 때문에 조직진단에서 생산되는 정보는 대단히 중요한 의미를 갖는다.

조직의 실태를 파악하고 이를 통하여 조직의 발전적인 방향을 모색하기 위해서는 먼저 조직구성원들의 업무량과 이를 근거로 조직의 필요인력을 분석하는 것이 필요하다. 또한, 기존 조직구성원들의 업무성과에 대한 만족정도를 파악하고, 업무성과에 대해서 불만족스러운 부분을 조사해 볼 필요가 있을 것이다. 또한 조직구성원들의 조직기능, 구조조정 및 발전에 필요한 항목 등을 평가하여 인력 및 업무의 문제점과 그 효율적인 업무·인력의 재조정 방안을 제시하고자 한다.

조직진단에 있어 합리적이고 객관적인 방법의 사용과 조직진단 대상자들의 협조가 매우 중요하다. 조직진단과정에서 그 방법이 비합리적이거나 진단 대상자들이 필요한 정보를 공개하지 않거나 왜곡된 정보를 제공하게 되면, 문

제의 진단이 정확히 이루어질 수 없게 되기 때문이다. 따라서 조직진단을 실시하기 위해서는 설문조사, 심층면접 및 참여적 관찰 등 다양한 연구방법들을 종합적·체계적으로 활용하고, 이를 통해 조직의 문제현황을 파악하여야 한다.

본 조사에서는 먼저 무선통제소와 표지소의 현재 업무량과 이에 필요한 인력을 계량적으로 조사 분석하고, 진단에 적합한 조사항목의 설계를 통해 설문지를 만들어 무선통제소와 표지소 소속 공무원 전체를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

설문조사의 내용에는 크게 세 가지로 업무성과의 만족도, 업무수행평가, 그리고 구조조정 등 향후 발전에 관한 필요사항들이 포함되었다. 첫째, 무선통제소와 표지소에 근무하는 공무원들의 업무성과 만족도를 파악하기 위해서 현재 업무성과가 불만족스런 원인, 업무를 최선을 다해 수행하고 싶지 않은 경우, 그리고 업무를 수행하면서 자신에게 부족하다고 생각되는 점에 대해서 다중선택형(multiple choice) 질문을 통해 선택하도록 하였다. 둘째, 업무수행평가로서 무선통제소와 표지소의 기능에 대한 중요도 및 수행상태에 대한 평가를 실시하였다. 셋째, 무선통제소와 표지소의 구조조정에 대한 평가와 향후 발전을 위한 필요항목 그리고 조직기능체계의 적절성에 대한 평가를 하도록 하였다.

본 조사는 조직구성원들의 설문조사 결과를 토대로 분석한 것으로 그 접근방법이 “조직위로부터의 개혁방안 도출”이 아니라 “조직내부로부터의 개혁방안 도출”의 특성을 가진다. 또한 조직진단을 위해서는 설문조사뿐만 아니라 일정기간 동안 참여적 관찰을 하며 조직구성원 개개인의 업무수행방식과 행태에 대한 정보와 자료를 충분히 도출하여야 하나 이는 많은 연구 인력과 조사기간이 소요됨으로 본 조사는 기초적이고 탐색적인 예비조사의 성격을 가진다.

포항 해상무선표지 통제소와 광주 해상무선표지소를 대상으로 한 현재 업무량과 이에 필요한 인력 및 설문조사를 통계 처리한 진단결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 무선통제소와 표지소의 기본적인 운영을 위한 필요인력과 지속적인 운영지원을 위한 기본운영 외 업무 및 그에 해당하는 필요인력은 각각 16.33명과 12.24명으로 산정되었다.

둘째, 무선통제소와 표지소 직원들의 업무성과 및 업무수행에 대한 만족도는 전반적으로 만족스러운 편이나 부서내외의 협조체계를 개선하고 업무성과에 대한 보상체계를 향상시키는 것이 필요한 것으로 판단되었다. 또한 업무수행 중 요구되는 외국어 능력과 담당분야의 전문지식을 함양할 수 있는 교육체계가 필요한 것으로 나타났다.

셋째, 무선통제소와 표지소의 기능에 대해 중요하게 평가하는 편이었고, 그 수행상태에 대해서는 상당히

높은 평가를 하였다.

넷째, 무선통제소와 표지소의 구조조정에 대해서는 약간 확대의 의견이 지배적이었고, 특히 수리창의 신설 및 종국의 신설을 해야 한다는 의견이 대두되었다. 또한 무선통제소와 표지소의 발전을 위해 우선적으로 개선해야 할 분야는 시설·장비의 향상 및 확충, 인력 및 예산규모의 확충, 조직기구의 개편 및 강화, 교육훈련체계의 강화, 우수 전문인력의 양성 및 영입, 그리고 직원복지 및 사기관리 등이었다.

금번 조직진단은 조사대상자의 수가 적어 기초적이고 탐색적인 성격이 크다. 또한 현 조직을 진단하고, 이에 바람직한 발전방향 등을 모색하기 위해서는 조직구성원들의 설문조사 결과뿐만 아니라 관련 전문가와 사용자를 대상으로 한 설문 조사를 실시해야 할 것이다.

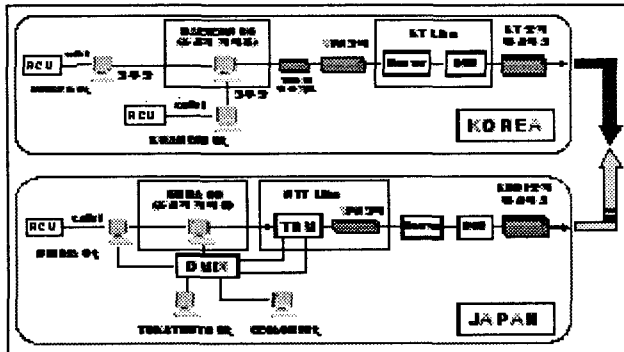
의식실태분석은 합리적이고 객관적인 방법의 사용과 분석 대상자들의 협조가 매우 중요하다. 의식실태 분석과정에서 그 방법이 비합리적이거나 분석 대상자들이 필요한 정보를 공개하지 않거나 왜곡된 정보를 제공하게 되면, 문제의 진단이 정확히 이루어질 수 없게 되기 때문이다. 따라서 의식실태분석을 실시하기 위해서는 설문조사, 심층면접 및 참여적 관찰 등 다양한 연구방법들을 종합적·체계적으로 활용하고, 이를 통해 대상자들의 현황과 의식을 파악하여야 한다.

3. LORAN의 성능향상 및 향후 운영방안

3.1 한·일간의 통신망개선

현재 한일간에는 텔렉스(TTY)를 이용하여 포항과 치바간에 LORAN-C 운영에 관한 통신을 실시하고 있으나 효율적인 통신이 어려운 실정이다. TTY의 전송품질은 1200bps이며 전용선으로 보안성은 우수한 편이나 월사용료가 83만원 정도로 비싼 편이다. 현재 사용 중인 TTY를 인터넷 통신망(IP-VPN : Internet Protocol-Virtual Private Network/가상 사설 인터넷 서비스망)으로 개선하여 운영비용 절감과 통신효율을 높일 필요가 있다. IP-VPN망은 전송품질 및 용량이 56kbps로 TTY에 비하여 우수하다. 보안성에 있어서는 전용선인 TTY보다는 못하지만 종단에 방화벽을 설치함으로써 높은 보안성을 확보할 수 있다. 사용료는 월 51만원 정도로 TTY에 비하여 연간 380만원의 예산절감 효과가 있다. <그림 3-1>에 IP-VPN을 이용한 한일간 LORAN 통신망의 구성개요도를 나타낸다. 개선을 위한 소요장비로서는 VPN 장비와 인터넷 통신을 위한 경로설정 장비인 라우터, DSU(Digital Service Unit : 아날로그-디지털 변환) 모듈, TCP/IP 변환 카드가 필요하다. 이러한 통신망의 개선을 위하여서는 한일간에 논의가 필요하며 제13차 FERNS회의(2004년 10월, 러시아)에서 일본에 의하여 첫 거론되기 시작하였다. 이의 실현을 위하여서 계속적으로 일본측과 논의할 필요가 있

으며, 금년도 FERNS회의(2005년 10월 24일-28일, 한국 제주 예정)에서 본격적으로 논의해야 할 것이다.



<그림 3-1> IP-VPN을 이용한 한일간 LORAN 통신망의 구성개요도

3.2 통제권의 이양 및 Remote Control

현재까지 포항송신국에 통제국을 병설하여 코리아체인을 통제하고 있으나, 2005년 7월부터 LORAN 운영조직의 변화에 따라 송신국과 통제국에 근무하는 인원이 대폭으로 감소되었다.(포항 17명에서 6명, 광주 10명에서 6명으로 축소) 이러한 인원은 송신국을 운영함에 있어서도 턱 없이 부족한 실정이다. 조직진단에서 나타난 바와 같이 업무량 분석에 의한 인원은 포항국이 16.33명, 광주국이 12.24명으로 산정되었듯이, 매우 열악한 근무환경이라고 할 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 먼저, 통제권을 대전위성항법 사무로로 이전하고(일본의 경우도 송신국과 떨어진 치바에서 통제하고 있다.) 원격감시장치를 설치하여 6명의 인원이 주간에만 근무하는 형태로 개선하고 또한 3.3절과 3.4 절에서 제안하고 있는 Enhanced Loran의 도입을 위한 준비도 하여야 할 것이다.

3.3 Enhanced Loran(eLoran)의 도입

3.3.1 미국의 Loran 현대화 상황

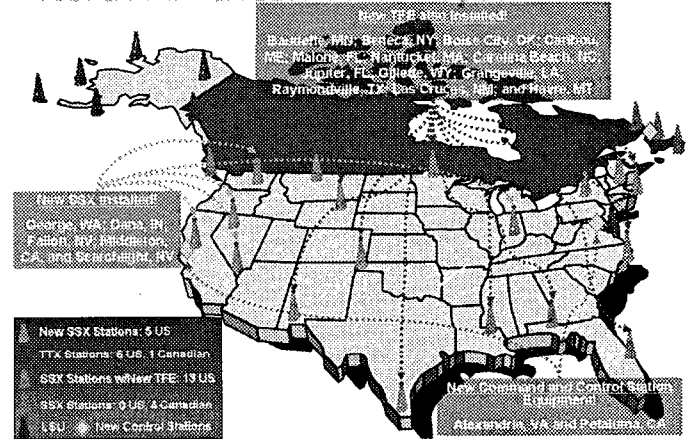
미국은 Loran-C의 현대화 작업을 진행하여 현재 미국 대륙내의 로란시스템을 다음과 같이 현대화 하였다.

- Loran-C 현대화를 위해 설치한 새로운 장치
 - Megapulse에서 제작한 새로운 nSSX(new solid-state transmitter)로 AN/FPN-44A/45 튜브타입 송신기를 대체
 - Timing Solution사에서 제작한 새로운 TFE로 AN/FPN-54A/65 시각제어 장치를 대체
 - USCG LSU(Loran Support Unit)와 Locus사에서 개발한 새로운 제어 및 감시 장비: Remote Automated Integrated Loran(RAIL), 지역 감시 및 제어를 위한 Locus

Receiver Timing Monitor Status System, 원격 감시 및 제어를 위한 Primary Chain Monitoring Set(PCMS)

- 2005년 7월 25일 현재 미국 내륙안에 있는 Loran-C 시스템의 새로운 설비 설치 완료
 - New SSX Station: 5 곳 (George, WA; Dana, IN; Fallon, NV; Middleton, CA, and Searchlight, NV)
 - SSX Station with New TFE: 13 곳 (Baudette, MN; Seneca, NY; Boise City, OK; Caribou, ME; Malone, FL; Nantucket, MA; Carolina Beach, NC; Jupiter, FL; Gillette, WY; Grangeville, LA; Raymondville, TX; Las Cruces, NM; and Havre, MT)
 - LSU: 1 곳 (NJ)
 - 새로운 제어국: 2 곳 (Alexandria, VA and Petaluma, CA)

North American Loran System



<그림 3-2> 미국의 로란 현대화 현황

3.3.2 eLoran의 성능

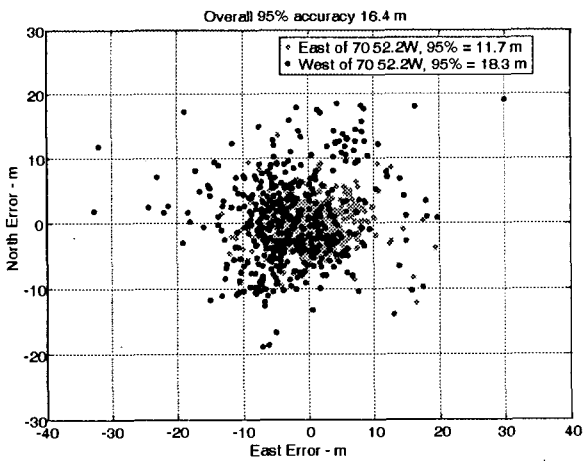
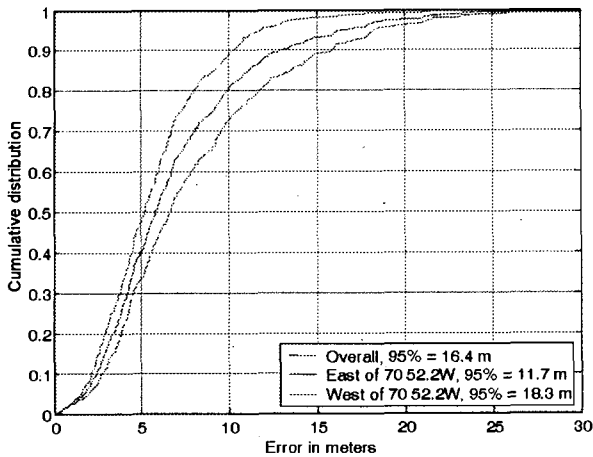
1. 항만에서의 eLoran 성능

항만에서의 HEA 성능테스트를 위하여 보스턴 항구에서 수행된 결과에 따르면 95%의 확률로 수평정확도 16.4m를 보장하는 것을 볼 수 있다.<그림 3-3> 참조)

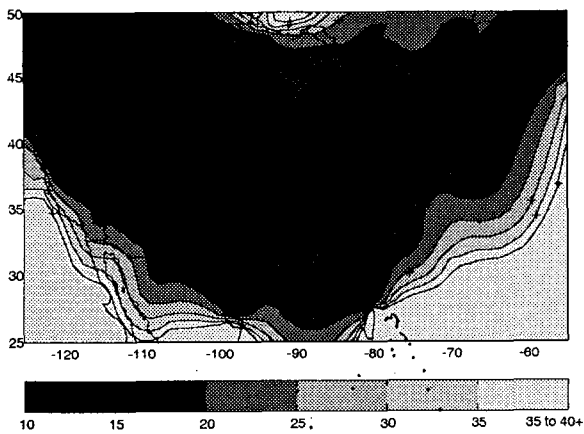
2. HEA 현대화 Loran 정확도

HEA 요구조건을 만족하기 위해서는 9th 펄스를 이용한 차분보정(Differential Correction)이 필요하며 현재 설치되어 있는 미국대륙 내의 로란시스템을 이용한 로란의 항법 성능은 <그림 3-4> 및 <표 3-1>과 같다.

현재 설치된 로란시스템으로 현대화 하는 경우 95%의 확률로 20m 이내에 정확도를 얻을 수 있는 경우가 미국내 53개 주요 항구 중에 44곳에서 가능하며 미국 서부와 남부에 추가적인 로란 기지국을 설치하는 경우 미국 내 모든 항구에서 HEA를 만족할 수 있다.



<그림 3-3> 보스턴 항구에서의 Loran 측정결과



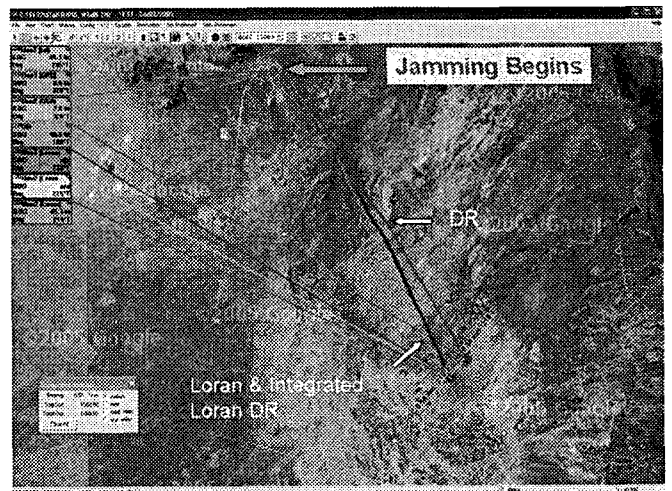
<그림 3-4> 현대화 로란의 예상 HEA 성능
<표 3-1> 미국 주요 항구에서의 HEA 성능

	Ports with Predicted Coverage of:			
	20 m or less	21 m-3 m	> 25 m	> 50 m
Current Loran-C Stations	44	7	2	0
With Additional Southeast Coast Loran-C Stations	49	4	0	0
With West Coast Loran-C Stations	48	3	2	0
With Additional Southeast Coast and West Coast Loran-C Stations	53	0	0	0

3. Jamming 상황에서의 로란 항법 성능

Loran은 저주파수 대역의 높은 파워를 사용하기 때문에 Jamming 환경에 GPS에 비해 월등히 우수하다고 알려져 있다. <그림 3-5>는 Jamming 상황에서의 GPS, DR, Loran, Loran/DR 항법의 성능을 시험한 결과이다. GPS는 Jamming 신호가 인가된 후에 위성신호를 잃고 더 항법 기능을 수행하지 못하고 있으며 DR 항법은 최종적으로 1km 정도 위치오차를 갖는다. 이에 비해 Loran은 Jamming 상황에서도 충실한 항법 성능을 제공하고 있다.

이와 같은 사실은 Loran이 안전을 필수로 하는 응용분야에서 GPS에 비해 높은 무결성을 가지고 있다는 것을 입증해주고 있으며 군용 항법시스템으로서의 효용성이 높다고 말할 수도 있다.



<그림 3-5> Jamming 상황에서의 GPS, DR, Loran 항법 성능 비교 실험

3.4 Enhanced Loran의 도입

3.4.1 eLoran의 실행효과

Enhanced Loran(eLoran)은 실행되었을 때, 더 높은 정확성(Better Accuracy), 개선된 유용성(Improved Availability), 시스템 인TEGRITY(System Integrity)와 연속성(Continuity)을 달성한다.

Better Accuracy 이것은 측정된 위치와 실위치와의 사이의 일치정도이다. 이것은 다음에 의하여 달성된다 ;

1. 개선된 타이밍과 주파수 장비 성능
2. 개선된 송출펄스 특성
3. 사용하는 ASF 보정
4. Common View Loran Timing Monitor로의 전환

A. 개선된 타이밍과 주파수 장비 성능

시스템은 UPS를 통하여 UTC로 맞추어 지는 지방타입

스케일을 계산하기 위하여 3개의 세습(모두 HP5071A)를 이용한다.

측정데이터가 이용될 수 없을 때, 칼만필터(Kalman Filter) 모델이 시간을 계산하고 시간성능을 예측한다.

3 시계의 타임스케일은 뛰어난 안정성과 실시간(Real Time) 시계 플트 모니터링을 제공한다.

B. 개선된 송출펄스 특성

재설계된 송신기 제어 시스템(TCS : Transmitter Control System)의 결과로서 페이스 지터(파형의 순간적인 흐트러짐)가 개별펄스의 제어에 대한 그룹제어에 의하여 경감된다.

TCS는 보수로 인한 불능시, 동적으로 전력장치(HCGS)를 재할당함으로써 견고한 포락선 제어(ECD)를 위한 기능을 제공한다.

C. ASF 보정

최신의 하이브리드 수신기에 인스톨된 ASF 보정데이터는 정확도를 개선한다.

D. SAM 전환

System Area Monitors(SAM)은 Common View Loran Timing Monitors로 전환된다. 새롭게 개발된 하이브리드 수신기를 사용함으로써 모니터링 정확도를 증가한다.

Improved Availability 시스템의 이 능력은 특정 커버리지 내에서 유용한 서비스를 제공한다. 이것은 다음의 현대 기술품을 추가하거나 전화됨으로서 달성된다.

1. Solid State Transmitter
2. UPS System
3. Improved Lightning Protection
4. Switch to TOT Control

A. Solid State Transmitter

현재, Solid State Transmitter는 새로운 국에 설치되고 있거나, 오래된 Tube Transmitter(진공관 송신기)가 Solid State Transmitter로 대체하는 노력이 수행 중이다. 최근 5년 동안, 보다 더 높은 파워와 나은 효율을 얻기 위하여 노력이 성공적으로 수행되었다. 추가하여, 전원공급 콘트롤러와 같은 모듈들은 보다 좋아지고 개선된 타이밍과 진폭의 안정을 달성하기 위하여 개조되었다. 이러한 개발은 Solid State Transmitter의 유용성을 증진시켰다. 그것은 이미 99%의 유용성이상이다.

B. UPS System

송신기 운영, 제어 및 모니터를 지원하는 Loran 시스템에 전체적인 UPS 시스템을 추가하는 것은 파워불능시 off-air time을 상당히 줄인다.

C. Improved Lightning Protection

낙뢰를 받기 쉬운 지역에서, 안테나 기저부에 추가적

인 낙뢰보호 장치는 장비의 손상을 줄이고 결과적으로 일어나는 off-air time을 줄인다. 또한 낙뢰보호회로는 모니터에 추가되어 tailbiter와 같은 파워 모듈 등을 낙뢰시 전기적으로 손상으로부터 보호한다.

D. Switch to TOT Control

한 체인의 모든 국에서 한번 UTC에 동기 되면 한 세트시간에 발사를 시작하는 것이 가능하며, 어떤 원인으로 서비스가 중단된다면, 이러한 송신기들은 온라인으로 되돌리는 데 언제든지 느슨해지지 않는다.

System Integrity 이것은 시스템이 사용되지 않아야만 할 때, 제때에 사용자에게 경고를 주기 위한 능력이다.

1. ABS - Automatic Blink System

RAIL - Remote Automated Integrated Loran에 의한 사이트에서 확장적인 신호 모니터링

2. Data Channel

3. Built-in Signal Analyzer

A. ABS

USCG는 송신기 신호가 지정된 한계이내가 되지 않을 때, 사용자에게 경계를 발하는 Automatic Blink System에 대한 기준과 명세를 제안하여 왔다. 이것에 의하여 송신신호의 인테그리티는 항상 모니터링된다. 이것은 on-site 모니터이다.

Automatic Blink System(ABS)는 RF 피드백을 통하여 허용범위를 넘어선 조건에 대한 송신신호를 모니터 하며, 인테그리티에 대한 Loran 성능의 임계이다. 차이가 다음의 주요 항목들에서 나타날 때 Automatic Blink는 시작된다.

- 송신신호의 위상 대 지역 TOC 예상
- 송신펄스에 있는 위상오차
- 송신기로 부터의 RF 피드백의 부족
- 세습표준에 있어서 Time step

B. RAIL

Remote Automated Integrated Loran(RAIL : 원격 자동통합로란) : 이것은 사이트에서 생성된 이해 가능한 데이터에 기본을 둔 원격 모니터링을 가능하게 한다. 이것은 시스템이 Automatic Blink될 때 원격체인 제어에 의해서 취해질 행동을 자동차에 제공한다.

C. DATA Channel

Eurofix는 유럽과 중동에서 널리 승인되고 사용되는 방법이다. Eurofix 시스템은 GPS에 대한 eLoran 시스템의 인테그리티(무결성)를 유지한다. 이 시스템은 또한 UTC 정보, Station ID, Differential Loran과 많은 민감하고 eLoran 시스템의 인테그리티를 강화시키는 필요한 정보를 전달한다.

D. Built-in Signal Analyzer

Transmitter Control System(TCS)은 현대 Solid State Transmitter에서 송신된 신호의 질을 모니터하

는 내장 신호 분석기(Built-in Signal Analyzer)로 생긴다. 데이터는 정상운영에 대한 체인제어에 의하여 적당한 액션을 취하도록 오류분석결정을 하는데 매우 도움이 된다. 이 신호 분석기는 의심스러운 기능 시에 증복장치로의 전환하는데 있어서 민감한 결정을 할 수 있도록 도움을 준다.

Continuity 이것은, 시스템이 운영단계의 시작에서 이용가능하다고 전제하고, 운영단계의 기간동안 이용 가능하도록 하는 전체 시스템의 기능이다. 이것은 다음에 의하여 달성된다;

1. Switching to TOT Control
2. UPS System
3. Fact Coupler Switch

A. Switching to TOT Control

앞에서 언급된 바와 같이, TOT 제어는 체인의 다른 국에 대한 지정된 시간 내에 off-air transmitter의 시간을 최소로 하는데 매우 도움이 된다.

B. UPS System

UPS는 주전원의 혼란을 거의 0이 되는 레벨로 줄일 뿐만 아니라 송신기의 전체적인 이용가능시간에 도움이 된다. 대부분의 경우, 짧은 전력고장은 송신기가 파의 맥동에 영향없이 정상적으로 동작할 수 있는 투과성이다.

C. Fast Coupler Switch

현대 Solid State Transmitter는 3초 이내에 작동되는 파워장치에서 스탠바이 자치로 전환되는 RF 스위치 메카니즘으로 구성된다. 이것은 전력장치의 스위치 전환으로 인한 off-air time 또는 사용불가 시간을 거의 0으로 줄인다.

3.4.2 eLoran에 대한 새로운 수신기

송신신호에서부터 사용자에게 의해 수신되는 신호까지 Loran 시스템의 기능을 강화하기 위하여, 새로운 수신기가 개발되었다. 지금까지, 기존 수신기는 다음의 기준과 제한사항에 대하여 실행되고 있었다.

- . 위치는 Loran 차트에서 시간차에 기준을 두었다.
- . System Area Monitor들이 SAM 사이트에서 제한 내의 Loran 정확도를 유지했다.
- . TD는 다른 전파지연과 simple timing control로 인하여 다른 지역에서 달라질 수 있다.
- . 공시된 절대 정확성 - 1/4 해리
- . 반복 정확도 ±50m
- . 전체적으로 Loran 시스템의 강화 과정을 완성하기 위하여, 새로운 수신기는 다음과 같은 주요 특징을 가지고 있다.

● eLoran에 대한 새로운 수신기의 특징

- ◆ Multi chain All-in-view Loran Signal

Tracking

- ◆ 빠른 취득(30초 미만)과 규칙적인 위치 업데이트
- ◆ 간섭의 완화
 - 지속적인 전파 간섭
 - Cross-Rate 간섭
 - 지역 간섭(자동차 엔진)
- ◆ 지상파/공중파 분리
- ◆ 신뢰성있는 주기 인식
- ◆ ASF와 Differential Loran 기능
- ◆ GPS와의 통합
- ◆ 데이터 복조와 디코딩
- ◆ P-Static을 완화하기 위하여 H-field 안테나 사용
- ◆ 동적인 대처

● 코리아 체인의 eLoran 상황

명세	상황
송신시간(TOT 제어)	No
UPS	No
Fast Coupler Switch	Yes
UTC Sync	No
Cesium Steering	No
TCS	No
ABS	No
Data Channel	No

4. 결 론

본 연구에서는 이와 같은 상황에 대비하여 현재 운영 중인 LORAN-C 시스템의 서비스의 지속운영방안 및 성능개선편방안을 검토함으로써 LORAN-C 시스템에 대한 정책 수립방향을 제시하였다. 먼저 LORAN 운영조직의 조직진단과 업무량분석을 통하여 적절한 인원을 산출하였으며, 2005년 7월부터 감소된 인원을 대체할 방안으로 대전위성항법사무소로의 통제권이양과 한일간 통신망 개선으로서 IP-VPN 통신망 구축을 제한하였다. 또한 국제적인 동향을 분석하여 차세대 LORAN 시스템인 Enhanced LORAN(eLoran)에 대한 도입방안을 제안하였다. GPS 시스템의 취약성으로 인한 항법시스템의 혼란을 방지하고 유일한 지상파 항법시스템인 LORAN의 현대화는 매우 중요한 사안이다. 또한 적극적인 투자를 통하여 우리나라 독자항법시스템을 구축하여야 할 것이다.

참고문헌

[1] 정세모(2003), “전파항법 및 전파수로측량”, 아성출판사.
 [2] DOT(2003), “FEDERAL RADIONAVIGATION PLAN”, Department of Defense and Department of Transportment.