
2018년도 정보통신공사업 활성화 기반구축[별책3]

표준공법개발연구
(해상·항만통신설비)

2019. 01

수행기관 한국정보통신산업연구원



과학기술정보통신부

Ministry of Science and ICT

목 차

제1장 일반사항

제1절 목적	1
제2절 적용범위	3
1. 해상·항만통신설비 적용범위	3
제3절 관련기준	4
1. 법령	4
2. 기술기준 및 지침	4
3. 표준	4
제4절 용어 및 약어	5
1. 용어	5
2. 약어	7

제2장 해상·항만통신설비 설계기준

제1절 해상·항만통신설비 개요	11
1. 해상·항만통신설비 정의	11
제2절 해상·항만설비 설계기준	12
1. 해상통신설비	12
가. 해상 및 해안레이더	12
나. 항로표지 시스템	15
2. 교통관제설비	22
가. 선박교통관제설비	22
나. 선박자동식별시스템	27
3. 항만운영설비	33
가. 항만출입관리시스템	33
나. 항만보안설비	34

제3장 해상·항만통신설비 분류

제1절 해상통신설비	37
1. 해상 및 해안레이더	37
가. 레이더 장비	37
나. 레이더의 구조	38
2. 항로표지 집약관리시스템	39
가. 항로표지시스템의 분류와 종류	40
제2절 선박교통관제시스템	48
1. 선박교통관제시스템	48
가. 개요	48
나. 목적	49
다. 선박교통관제시스템 구조	50
2. 선박자동식별시스템	53
제3절 항만운영설비	57
1. 항만출입관리시스템	57
가. 인원 출입	57
나. 근태관리기	58
다. 차량 출입	60
2. 항만보안설비	62
가. CCTV(Closed Circuit Television)	62
나. CCTV 촬영부	63
다. CCTV 전송부	65
라. CCTV 수신부	66

제4장 해상·항만통신설비 시공

제1절 해상·항만 설치기준	71
1. 해상통신설비	71
가. 해상 및 해안레이더	71
나. 항로표지시스템	72
2. 교통관제설비	76
가. 선박교통관제설비	76
나. 선박자동식별시스템	80
3. 항만운영설비	81
가. 항만출입관리시스템	81
나. 항만보안설비	85
제2절 해상·항만통신설비 시공	87
1. 해상통신설비	87
가. 해상 및 해안레이더	87
나. 항로표지시스템	97
2. 교통관제설비	100
가. 선박교통관제설비(VTS)	100
나. 선박자동식별시스템(기지국)	118
3. 항만운영설비	124
가. 항만출입관리시스템	124
나. 항만보안설비	133

제5장 시험 및 검사

제1절 해상통신설비	151
1. 레이더	151
가. 성능검사 절차	151
나. 레이더 탐지거리	151

다. 거리·방위분해능 검사	156
라. 물표위치 정확도	157
2. 항로표지시스템	159
가. 항로표지시스템 내용연수	159
제2절 교통관제설비	161
1. 선박교통관제설비	161
가. VTS 운영시스템 기술기준	161
나. 마이크로웨이브 안테나	164
2. 선박자동식별시스템	167
제3절 항만운영설비	168
1. 항만출입관리시스템	168
가. 인원 출입관리기 및 근태관리기	168
나. 차량 관리시스템	169
2. 항만보안설비	170
가. CCTV	170

제6장 부 록

제1절 정보통신 표준품셈	175
---------------------	-----

표 목차

[표 1-1] 항만의 종류	2
[표 1-2] 해상·항만통신설비 분류	3
[표 2-1] 항로표지시스템의 지시 정확도(IALA NAVGUIDE 기준)	16
[표 2-2] 해도의 축척, 적용 관련 정확도(IALA NAVGUIDE)	18
[표 2-3] 항로표지의 종류별 장점과 단점 비교	19
[표 2-4] 선박상황의 보고 간격	28
[표 2-5] 선박국용 종별A 선박자동식별시스템의 경우	29
[표 2-6] 선박국용 종별B 자동방식 선박자동식별시스템의 경우	30
[표 2-7] 선박국용 종별B 반송파감지방식 선박자동식별시스템의 경우	30
[표 3-1] 레이더 종류 비교	38
[표 3-2] 항로표지의 분류	40
[표 3-3] 광파표지의 종류	41
[표 3-4] 형상표지의 종류	43
[표 3-5] 음파표지의 종류	44
[표 3-6] 전파표지의 종류	45
[표 3-7] 전파표지의 종류2	46
[표 3-8] Guidelines for VTS	49
[표 3-9] 선박교통관제시스템(VTS) 주요장비	51
[표 3-10] 선박자동식별시스템의 종류	54
[표 3-11] 선박자동식별시스템 동적정보 전송 주기	55
[표 4-1] 사설항로표지 장비확보 기준	74
[표 4-2] 사설항로표지 시설 확보 기준	75
[표 4-3] 선박자동식별장치 구성요소별 기능	119
[표 5-1] 레이더 탐지거리 기준	151
[표 5-2] 레이더로부터 검사용 선박까지의 거리	157
[표 5-3] 표지시설 장비용품 내용연수	159

그림 목차

[그림 2-1] 해상·항만통신설비 구성도	11
[그림 3-1] 레이더 종류	37
[그림 3-2] 레이더 구조	38
[그림 3-3] 항로표지 집약관리시스템 구성도	39
[그림 3-4] 선박교통관제시스템 구성도	48
[그림 3-5] 선박교통관제시스템 구조	50
[그림 3-6] 선박자동식별시스템 운영체계	56
[그림 3-7] 선박자동식별시스템 장비 현황	56
[그림 3-8] 항만출입관리 시스템 구성도	57
[그림 3-9] RFID 출입증	57
[그림 3-10] 방범카드 리더기 구성요소(예시)	58
[그림 3-11] 근태관리 구성도	59
[그림 3-12] 근태관리기 구성요소(예시)	60
[그림 3-13] 차량출입관리시스템	60
[그림 3-14] 차량용 RFID 출입증	61
[그림 3-15] 차량출입 상태	61
[그림 3-16] CCTV 구성도	62
[그림 3-17] 하우스징 형태로 나눈 CCTV(예시)	63
[그림 3-18] 옥외용 내부 구조(예시)	64
[그림 4-1] 레이더 설치 시공 흐름도(예시)	87
[그림 4-2] 해상 및 해안레이더(안테나) 운송	87
[그림 4-3] 해안 및 해상레이더(안테나)설치	88
[그림 4-4] 해상 및 해안안테나 철탑 고정	88
[그림 4-5] 레이더에 신호 및 전원 연결	89
[그림 4-6] 레이더 시스템 결선	89

[그림 4-7] 해상 및 해안 레이더(안테나) 케이블 고정(예시)	90
[그림 4-8] 해상 및 해안 레이더(안테나) 시공 완료	90
[그림 4-9] 레이더와 송수신기 케이블 연결	91
[그림 4-10] 레이더와 송수신기 연결	91
[그림 4-11] 레이더 원격제어장치 설치	92
[그림 4-12] 레이더 원격제어장치 통합케이블 탈피	92
[그림 4-13] 레이더 원격제어장치 결선 I	93
[그림 4-14] 레이더 원격제어장치 결선 II(예시)	93
[그림 4-15] 레이더 원격제어장치 시험(예시)	94
[그림 4-16] 레이더 추적장치 랙 실장(예시)	94
[그림 4-17] 레이더 추적장치 드라이버 및 S/W설치	95
[그림 4-18] 포장해체 및 운반공정	95
[그림 4-19] 레이더 장치에 라벨링	96
[그림 4-20] 항로표지시스템 설치 연결 구성도(예시)	97
[그림 4-21] 충방전조절기 및 항로표지용 RTU	97
[그림 4-22] TRS안테나와 GPS안테나 설치	98
[그림 4-23] 등대에 태양전지 설치	98
[그림 4-24] 등대에 축전지 설치 위치	99
[그림 4-25] 축전지 설치	99
[그림 4-26] 선박교통관제설비 시공 흐름도	100
[그림 4-27] 선박교통관제설비 장비실	100
[그림 4-28] 선박교통관제센터 내부 통신케이블 포설	101
[그림 4-29] 선박교통관제센터 외부 급전선 포설	101
[그림 4-30] 선박교통관제시스템 랙 설치(예시)	102
[그림 4-31] 선박교통관제설비 랙 고정	103
[그림 4-32] 랙에 장비 실장 및 랙 조립	103
[그림 4-33] 장비 케이블 연결	103
[그림 4-34] 장비 전원인가 확인 및 장비 검사	104

[그림 4-35] 관제데스크 구성(모니터 내장형)	104
[그림 4-36] 콘솔 자재 반입 및 검수	105
[그림 4-37] 관제데스크 조립	105
[그림 4-38] 데스크 거치 bracket 설치	106
[그림 4-39] 데스크 거치대 설치	106
[그림 4-40] 선박교통관제시스템 운반 및 포장해체	107
[그림 4-41] VTS관제시스템 설치	107
[그림 4-42] 포장해체 및 운반공정	108
[그림 4-43] 선박교통관제시스템 장비 라벨링	108
[그림 4-44] 선박교통관제시스템 설치 완료(예시)	109
[그림 4-45] 기본 OS설치 및 VTS운영프로그램 설치	109
[그림 4-46] 선박교통관제시스템	110
[그림 4-47] 포장해체 및 운반공정	110
[그림 4-48] Wall Display 시공 완료	110
[그림 4-49] 마이크로웨이브 안테나 물품 검수	111
[그림 4-50] 마이크로웨이브 안테나 설치	111
[그림 4-51] 마이크로웨이브 안테나 브라켓 고정	112
[그림 4-52] 마이크로웨이브 안테나 ODU 설치	112
[그림 4-53] 안테나 조정	113
[그림 4-54] 마이크로웨이브 안테나 회선 개통 작업 및 시공 완료	113
[그림 4-55] VHF 방향탐지 안테나 포장해체 및 품목확인	114
[그림 4-56] VHF대역 방향탐지기 안테나 자재 운반	114
[그림 4-57] 옥외케이블 설치	115
[그림 4-58] 외부 케이블 접지 및 케이블 랙 시공	115
[그림 4-59] VHF대역 방향탐지기 안테나 지지대고정	116
[그림 4-60] VHF대역 방향탐지기 안테나 조립	116
[그림 4-61] VHF대역 방향탐지기 피더케이블 장비 수용고정	117
[그림 4-62] 기상장비 설치	117

[그림 4-63] 선박자동별시스템 시공 흐름도	118
[그림 4-64] 선박자동식별시스템 설치 구성도(예시)	118
[그림 4-65] 선박자동식별시스템 랙 설치(예시)	120
[그림 4-66] 선박자동식별시스템 장비 위치(예시)	121
[그림 4-67] 포장해체 및 운반공정	122
[그림 4-68] VHF 안테나 설치 완료	122
[그림 4-69] GPS안테나 및 DGPS안테나 설치	123
[그림 4-70] 방법카드 리더기 구성도	124
[그림 4-71] 방법카드 리더기 bracket 연결	124
[그림 4-72] ACU와 방법 카드 리더기 연결	125
[그림 4-73] 근태관리기 구성도	126
[그림 4-74] 근태관리기 거치대 연결	126
[그림 4-75] 어댑터 및 네트워크 케이블 연결	127
[그림 4-76] 단말기 결선구성(예시)	128
[그림 4-77] 차량 출입관리기와 하부기초	129
[그림 4-78] 컨트롤보드 단자대 결선	130
[그림 4-79] 주차발권기와 하부기초	130
[그림 4-80] 단자보드 결선	131
[그림 4-81] 루프코일 설치	132
[그림 4-82] 항만출입관리시스템 시공 흐름도	133
[그림 4-83] PTZ카메라 설치	133
[그림 4-84] DOME카메라 천정설치	134
[그림 4-85] 승강기 카메라 설치	135
[그림 4-86] 박스형 카메라 하우징 설치	136
[그림 4-87] BNC커넥터(Tool용)접속	138
[그림 4-88] BNC커넥터(Tool용)접속	140
[그림 4-89] UTP 케이블 제작방법	143
[그림 4-90] 심선절단(수동절단기)	145

[그림 4-91] 심선절단(반자동절단기)	146
[그림 4-92] 광응착접속	146
[그림 4-93] 영상감시 녹화기 설치(Rack설치 예시)	147
[그림 4-94] 모니터 구성(예시)	148
[그림 5-1] 정재파비 시험	165
[그림 5-2] 이득 시험	165
[그림 5-3] 안테나 방향조정 및 편파면 조정	166
[그림 5-4] 차량관리시스템 구축방향	169
[그림 5-5] 최종검사 Process flow	171

제1장 일반사항

제 1절 목 적

제 2절 적용범위

제 3절 관련기준

제 4절 용어 및 약어

제1장 일반사항

제1절 목적

산업혁명 이후, 모든 분야에서 인류의 행복과 복지의 증진을 위한 노력이 끊임없이 진행되어 왔다. 인류의 과학과 기술의 발전으로 대변되는 현대의 기술 문명은 그 내면에 인간 존중의 가치를 실현하기 위한 각종 노력의 결정체라 할 수 있는데, 불과 1세기도 되지 않은 짧은 시간에 인간이 이루어놓은 문명의 결과는 과거 인류 역사의 모든 부분의 발전보다도 더 많은 질적, 양적 증대를 이루어 놓았다. 이러한 현상은 사회전반에 걸친 것으로, 육상 또는 항공분야 뿐만 아니라 해상분야도 그 예외가 아니다. 특히 인명 존중의 가치는 사회가 발전하면 할수록 가장 먼저 고려되는 인류역사의 대의라 할 수 있다. 직업의 특성상, 육지와 떨어져 독립된 개체로서의 해상의 승선 생활은 그 작업의 노고를 떠나, 인명 안전과 더불어 재산의 확보라는 문제가 대두되었다. 이를 위해 여러 가지의 방안들이 강구되어, 승선 근무자들의 편의와 안전을 도모하기도 하지만, 우선 육지와의 연락을 현대의 발전된 통신 기술을 이용하여 보다 언제, 어디서나 편리하게 해상에서의 안전과 관련된 정보교류를 신속히 전달하여, 조난 및 구조의 손길을 체계적이고 광범위하게 적용시킬 수 있도록 추진되어 왔다.¹⁾

항만이란 선박의 출입, 사람의 승선·하선, 화물의 하역·보관 및 처리, 해양친수활동 등을 위한 시설과 화물의 조립·가공·포장·제조 등 부가가치 창출을 위한 시설이 갖추어진 곳을 말한다.²⁾

항만의 종류로는 무역항과 연안항으로 분류하며, 무역항과 연안항을 체계적이고 효율적으로 관리·운영하기 위하여 세분하였다. 무역항의 경우 국가관리무역항과 지방관리무역항으로 분류하였으며, 연안항 역시 국가관리연안항과 지방관리연안항으로 분류한다.³⁾

1) 김선근, 「GMDSS도입에 따른 해안국 통신망 구성 및 운용개선에 관한 연구」, 한국해양대학교

2) 2017.01, 「항만법」 제2조(정의)

3) 2017.01, 「항만법」 제3조(항만의 구분 및 지정)

[표 1-1] 항만의 종류

구분	무역항		연안항	
정의	국민경제와 공공의 이해(利害)에 밀접한 관계가 있고 주로 외항선이 입항·출항하는 항만		주로 국내항 간을 운항하는 선박이 입항·출항하는 항만	
분류	국가관리무역항 ⁴⁾	지방관리무역항 ⁵⁾	국가관리연안항 ⁶⁾	지방관리연안항 ⁷⁾
대상항만	< 28개 항 > 서해안(8) : 인천, 평택, 대산, 보령, 장항, 군산, 목포, 태안 남해안(13) : 완도, 여수, 광양, 제주, 서귀포, 삼천포, 통영, 고현, 옥포, 장승포, 마산, 진해, 부산 동해안(7) : 울산, 포항, 삼척, 동해, 묵호, 옥계, 속초		< 24개사 > 서해안(7개) : 용기포, 연평도, 대전, 비인, 송공, 대흑산도, 흥도 남해안(13개) : 팽목, 신마, 녹동신, 갈두, 화흥포, 나로도, 거문도, 한림, 애월, 화순, 성산포, 추자, 부산남 동해안(4개) : 구룡포, 후포, 주문진, 울릉	

[표 1-1]은 항만의 종류를 말하며, 항만법에 따라 무역항 28개항과 연안항 24개항으로 분류된다.

항만시설(Harbor or Port Facilities)은 항만을 형성하고 있는 박지(泊地, Anchorage), 부두(埠頭, Wharf)등의 시설에 따르는 구조물, 설비 등을 포함하여 항만의 기능을 충족시키기에 필요한 시설 전체를 말한다.

해상·항만 통신설비는 해상·항만에 이루어지는 통신설비를 말하며, 해상·항만통신설비는 해상 및 해안레이더, 항로표지시스템, 선박교통관제설비, 선박자동식별시스템, 운영관리시스템, 항만출입관리시스템 등이 있다.

4) 국가관리무역항이란 국내·외 육·해상운송망의 거점으로서 광역권의 배후화물을 처리하거나 주요 기간산업 지원 등으로 국가의 이해에 중대한 관계를 가지는 항만이다.

5) 지방관리무역항이란 지역별 육·해상운송망의 거점으로서 지역산업에 필요한 화물처리를 주목적으로 하는 항만이다.

6) 국가관리연안항이란 국가안보 또는 영해관리에 중요하거나 기상악화 등 유사시 선박의 대피를 주목적으로 하는 항만이다.

7) 지방관리연안항이란 지역산업에 필요한 화물의 처리, 여객의 수송 등 편의 도모, 관광 활성화 지원을 주목적으로 하는 항만이다.

제2절 적용범위

1. 해상·항만통신설비 적용범위

[표 1-2] 해상·항만통신설비 분류

분 류		공 종
해상·항만 통신설비	해상통신설비	해상 및 해안레이더, 항로표지시스템
	교통관제설비	선박교통관제설비, 선박자동식별시스템
	항만운영설비	운영관리시스템, 항만출입관리시스템

[표 2-2]와 같이 본 표준공법에서는 해상·항만통신설비를 해상통신설비, 교통관제설비, 항만운영설비로 분류했다. 해상통신설비는 부두에 정박 중인 선박과 육지간의 통신을 위한 항만 내에 설비를 말하며, 해상 및 해안레이더와 항로표지시스템 등이 속한다. 교통관제설비는 선박교통관제설비와 선박자동식별장치 등 첨단 과학장비를 이용하여 선박교통의 안전과 효율성을 확보하기 위해 선박의 동정을 관찰하고 이에 필요한 정보를 제공하는 설비이다. 항만운영설비는 항만에 필요한 보안설비 및 운영·관리하는 설비들을 말하며, 운영관리시스템과 항만출입관리시스템 등이 속한다.

제3절 관련기준

1. 법령

- 1) 방송통신발전기본법, 동법 시행령, 시행규칙
- 2) 정보통신공사업법, 동법 시행령, 시행규칙
- 3) 항만법, 동법 시행령, 시행규칙
- 4) 항만공사법, 동법 시행령, 시행규칙
- 5) 전파법, 동법 시행령, 시행규칙
- 6) 항로표지법, 동법 시행령, 시행규칙
- 7) 해상안전법, 동법 시행령, 시행규칙
- 8) 전기통신사업법, 동법 시행령, 시행규칙

2. 기술기준 및 지침

- 1) 선박교통관제 시설관리규정
- 2) 무선설비규칙
- 3) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- 4) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- 5) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- 6) 표준형 부표 제작 및 품질관리 기준에 관한 규정
- 7) 해상업무용 무선설비의 기술기준

3. 표준

- 1) 해상용 등명기 표준규격서
- 2) TTAK.K0-04.0152-폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치
- 3) TTAE.0T-11.0017-해상교통관제서비스(VTS)장비의 운용 및 기술 성능 요구사항
- 4) TTAE.0T-11.0024-해상교통관제서비스(VTS)시스템의 운용 및 기술 성능 요구사항의 준비 지침
- 5) TTAE.0T-10.0362-선박자동식별장치(AiS) 기술 지침
- 6) TTAE.0T-11.0013/R1-선박자동식별장치(AIS) 지침

제4절 용어 및 약어

1. 용어

- 1) 경보통합처리장치 : 모든 추적대상에 관한 추적정보를 수집 및 통합하여 경계경보발령 및 감시를 하는 장치
- 2) 광파(光波)표지: 유인등대, 무인등대, 등표(燈標), 도등(導燈), 조사등(照射燈), 지향등(指向燈), 등주, 교량등, 통항신호등, 등부표(燈浮標), 고정부표(spar buoy), 대형 등부표(LANBY) 및 등선(燈船)
- 3) 근거리통신망(LAN, Local Area Network) : 비교적 가까운 거리에 위치한 컴퓨터 및 주변장치 등을 연결하여 정보 등을 공유할 수 있도록 해주는 네트워크
- 4) 기록장치 : VTS시설에서 발생하는 정보(레이더 영상, 초단파 무선전화 통신내용, 선박항적정보 등)를 실시간으로 수집하여 저장하는 장치
- 5) 기상장비시스템 : 선박교통관제업무에 활용하기 위해 기상자료(풍향, 풍속, 기압, 기온, 습도, 시정 등)를 수집·전시하는 기상측기(氣象測器) 일체
- 6) 레이더(RADAR) : 무선탐지와 거리측정(RADio Detecting And Ranging)의 약어로 마이크로파로 전자기파를 물체에 발사시켜 그 물체에서 반사되는 전자기파를 수신하여 물체와의 거리, 방향 등을 탐지하고 운전자 콘솔에 표시하는 장치
- 7) 물표추적처리장치 : 레이더의 반사된 신호를 이용하여, 비디오영상을 추출하고 추출된 영상을 바탕으로 선박을 추적하는 장치
- 8) 방향탐지기(VHF/DF, VHF Direction Finder) : 초단파(VHF)대역의 전파가 도래하는 방향을 측정하는 수신장치
- 9) 선박교통관제(VTS)시설 : 선박교통관제(VTS)시스템 및 시스템이 위치한 선박교통관제(VTS)센터 레이더사이트의 장비실 등을 포함한 시설
- 10) 선박교통관제(VTS)시스템 : 선박교통관제의 시행을 위하여 레이더, 초단파(VHF)무선전화, 선박자동식별시스템(AIS) 등 관제업무를 위한 장비 일체
- 11) 선박교통관제(VTS, Vessel Traffic Service) : 선박교통의 안전 및

- 효율성을 증진하고 해양환경과 해양시설을 보호하기 위하여 선박의 위치를 탐지하고 선박과 통신할 수 있는 설비를 설치·운영함으로써 선박의 동정을 관찰하며 선박에 대하여 안전에 관한 정보를 제공하는 것
- 12) 선박자동식별장치(AIS, Automatic Identification System) : 선박의 안전항행, 환경보호 및 선박교통관제(VTS) 운용을 지원하기 위하여 국제해사기구에서 채택한 장비로써 선박의 이름, 위치, 침로, 속도, 목적지등의 데이터를 전송하고, 전송된 데이터를 ECDIS 또는 레이더 화면에 표시하는 시스템으로 선박을 식별하고 그 위치를 파악하는 장치
 - 13) 운영시스템 : 전자해도 상에 레이더 영상 및 추적중인 물표 등을 전시하여 관제사가 선박교통관제업무를 수행하게 하는 장치
 - 14) 음파표지: 전기 혼(electric horn), 에어 사이렌(air siren), 모터 사이렌(motor siren) 및 다이아폰(diaphone)
 - 15) 재생장치 : 기록 장치에 저장된 데이터를 이용하여 재생 및 관제상황을 분석하는 장치
 - 16) 전파표지: 레이더 비콘(radar beacon), 위성항법보정시스템(DGNSS) 및 지상파항법시스템(LORAN)
 - 17) 중계소 : 레이더, 선박자동식별장치, 초단파(VHF)무선전화 등 선박교통관제업무에 필요한 정보를 관제센터에 전달하기 위한 중계장비를 운영하는 장소
 - 18) 초단파(VHF)무선전화 : 선박과 선박간 또는 선박과 VTS센터간 정보(음성)를 교환하기 위한 무선장치
 - 19) 특수신호표지: 해양기상신호표지, 조류신호표지 및 자동위치식별신호표지(AIS AtoN)
 - 20) 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) : 항만 및 항로를 운항하는 통항 선박 관제, 선명 식별 및 레이더 사이트 시설이나 장비 등을 감시하기 위한 설비
 - 21) 형상표지: 입표(立標), 도표(導標), 교량표, 통항신호표 및 부표

2. 약어

- 1) AIS : Automatic Identification System
- 2) ARPA : Automatic Radar Plotting Aid
- 3) ATIS : Automatic Terminal Information Service
- 4) CSU : Channel service unit
- 5) DGPS : Differential Global Positioning System
- 6) DSU : Digital service unit
- 7) GPS : Global Positioning System
- 8) LORAN : Long Range Navigation
- 9) RDF : Radio direction finder
- 10) SOTDMA : Self-Organized Time Division Multiplex Access
- 11) SSB : Single Side Band
- 12) UPS : Uninterruptible Power Supply
- 13) VHF : Very High Frequency System
- 14) VHF DF : VHF Direction Finder
- 15) VMS : Vessel Monitoring System

제2장 해상·항만통신설비 설계기준

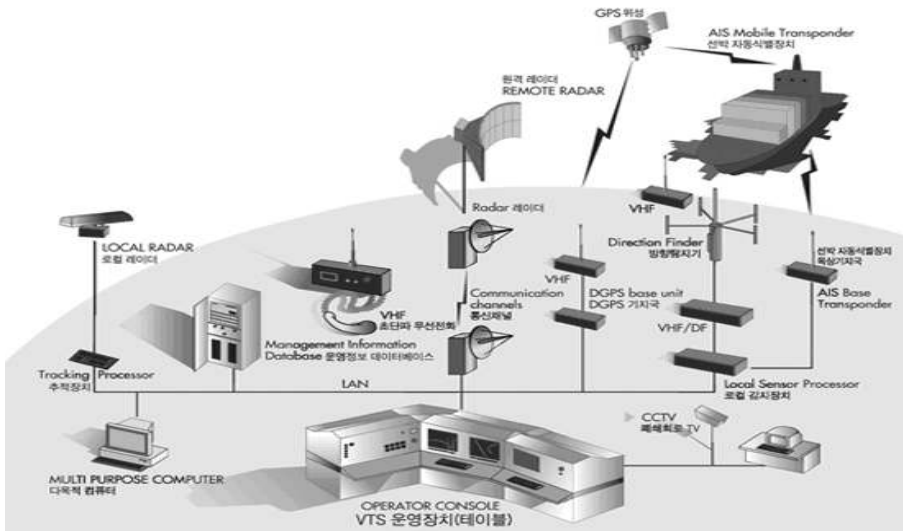
제 1절 해상·항만통신설비의 개요

제 2절 해상·항만통신설비 설계기준

제2장 해상 · 항만통신설비 설계기준

제1절 해상 · 항만통신설비 개요

1. 해상 · 항만통신설비 정의



[그림 2-1] 해상 · 항만통신설비 구성도

해상 · 항만통신설비이란 선박의 출입 및 사람의 승 · 하선 등 해양 친수 활동 등을 위한 통신설비를 말한다. 해상 · 항만통신설비로는 선박교통관제시스템, 레이더, 항로표지시스템, VHF안테나, 선박자동식별장치, LAN (배관, 배선)설비, CCTV등을 이용하여 항만 또는 해상의 선박교통안전과 효율성을 확보하기 위한 시스템이다.

선박의 입 · 출항 선박 및 운항 선박에 대한 해상교통상황을 파악하고 항로 이탈, 위험구역 접근, 선박출돌 등을 막기 위한 통신설비이다. 또 해양사고 예방과 관련항 정보 제공, 조언 및 지시하고, 항만 운영의 효율성을 높이기 위한 입출항 우선순위 조정 및 선석, 정박지, 도선, 예선 정보 등 항만 운영정보와 조류, 조석, 해상기상, 해상사격 등 선박 안전운항을 위한 안전정보를 제공하며, 해양사고 및 비상상황 발생 시 신속한 조치를 할 수 있도록 한다.

제2절 해상·항만설비 설계기준

1. 해상통신설비

가. 해상 및 해안레이더

1) 일반 성능조건⁸⁾

- 가) 탐지능력, 해상도 및 정확도가 선박교통관제사 콘솔에 전시되는 상황을 레이더의 성능이라 말한다.
- 나) 해당 관제구역 내 탐지 가능한 선박의 식별능력을 보유하여야 하며 지속적으로 관측할 수 있어야 한다.
- 다) 레이더 시스템은 전파 간섭억제기능 장치를 갖추어야 한다.
- 라) 레이더, 선박자동식별시스템 등 관제에 필요한 장비를 추가·확장할 수 있어야 한다.
- 마) “다) 성능검사 절차”에서 정한 탐지거리, 거리·방위분해능 및 위치 정확도 등 탐지능력을 갖추어야 한다.

2) 기술규격

가) 송수신기

- (1) 주파수는 9345~9405MHz 또는 9435~9495MHz를 사용함을 원칙으로 한다.
※ 대한민국 주파수 분배표 참조
- (2) 펄스 반복주파수(PRF) : 3개 이상
- (3) 펄스폭 : 3개 이상
- (4) 최대펄스 송신출력 : 50kW 이하
- (5) 수신기 잡음지수 : 4dB 이하
- (6) 송수신기 운용방식 : 이중송수신 운용방식
- (7) 제어방식 : 자동주파수 제어

8) 선박교통관제 시설관리규정(2018) [별표1]레이더(RADAR) 시스템 기술기준

나) 주 안테나

- (1) 안테나 : X-Band
- (2) 편 파 : 원형극성 또는 수평극성 또는 수직 극성
- (3) 길 이 : 18 Feet 이상
- (4) 안테나 형식 : Slot Array 또는 Parabolic
- (5) 안테나 이득 : 34dB 이상
- (6) 비임폭(-3dB) : 수평 0.43° 이내
- (7) 안테나 회전수 : 1분당 20회 이상

다) 예비 안테나

- (1) 안테나 : X-Band
- (2) 편 파 : 원형 극성 또는 수평 극성 또는 수직 극성
- (3) 길이 : 9 Feet 이상
- (4) 안테나 형식 : Slot Array
- (5) 안테나 이득 : 30dB 이상
- (6) 비임폭(-3dB) : 수평 0.8° 이내
- (7) 안테나 회전수 : 1분당 20회 이상

라) 안테나 구동기(PEDESTAL)

- (1) 일반사항 : 혹독한 환경조건에도 정상 운용가능 하여야 한다. 운영 온도 : -30℃ ~ 55℃, 최대운영풍속 : 최소 40m/sec 이상(회전수 1분당 20회 이상), 최대보존풍속 : 최소 75m/sec 이상
- (2) 신뢰도 : 구동부는 별도의 정비없이 설치 후 1년간(약9,000시간) 운용가능 하여야 한다.
- (3) 전원공급 : 구동모터 220V, 380V, 440V AC 3상
- (4) 연속 구동시간 : 20,000시간 이상

마) 레이더 조정 시스템(RADAR Control System)

- (1) 일반사항 : 레이더 시스템은 관제센터에서 원격 조정·감시할 수 있어야 한다.
- (2) 자동복구 기능 : 전원공급 중단 후, 복전시 자동으로 정전 이전의 설정된 값으로 환원되어야 한다.

바) 레이더 추적 장치

- (1) 추적장치는 완전한 VTS의 일부분으로 작동할 수 있도록 디자인 되어야 한다.
- (2) 추적장치는 레이더와 연계되어야 하고, 연계된 레이더의 신호를 분석하여야 한다.
- (3) 레이더로부터 받은 레이더 비디오(Radar video)를 디지털 비디오 형식(Digital video format)으로 변환하여 랜(LAN)을 통한 전송을 가능하게 하고 또한 레이더 신호로부터 선박 및 목표물에 대한 정보를 파악하여 이들 목표물의 위치를 자동으로 추적하는 기능을 제공하여야 한다.
- (4) 추적시스템의 디지털 비디오 출력(Digital video output)은 VTS센터의 운영시스템으로 전송되어 처리되어야 한다.
- (5) 프로세싱시스템 내부에서 나오는 반사파나 잡음은 물표 신호처리에 영향을 최소화 하여야 하며, 프로세싱에 에러가 발생하여 재시동할 경우 가능한 한 빠른 시간 내에 정상운영 모드로 변환되어야 한다.
- (6) 레이더 : 고정물표 200개, 이동물표 200개 이상 추적가능
- (7) 레이더 입력채널 : 6채널 이상
- (8) 추적방식: 자동 또는 수동추적
- (9) 입력방식 : VTA 혼합방식(Video, Trigger, Azimuth)
- (10) 처리방식 : 실시간 처리

사) 상기 기술규격 중 근거리 해역을 탐지할 목적으로 설치되는 소형 레이더의 경우에는 예외로 한다.

나. 항로표지시스템

1) 항로표지의 일반 요건⁹⁾

가) 항로표지는 해상교통안전을 도모하고, 선박운항의 능률증진을 목적으로 하는 항행보조시설이다.

나) 항로표지법 제2조의 등광(燈光), 형상(形象), 색채(色彩), 음향(音響), 전파(電波) 등의 수단과 같은 법 시행규칙 제3조의 항로표지의 종류에서 정하는 항로표지를 항법(航法)과 적용해역에 이용될 지표(指標)로 사용자가 요구하는 적정한 항행정보를 제공할 수 있는 항로표지의 시설 및 시스템 설계에 적용한다.

(1) 항로표지의 종류

- 광파표지
유인등대·무인등대·등표·도등·조사 등(照射燈)·지향등指向燈)·등주燈住)·교량등·통항신호등·등부표(燈浮漂)·스파부이(spar buoy)·랜비(LANBY) 및 등선燈船)
- 형상표지
입표·도표·교량표지·통항신호표지 및 부표
- 음파표지
전기혼·에어사이렌·모터사이렌 및 다이아폰(diaphone)
- 전파표지
레이더비콘·로란·위성항법보정시스템(DGNSS) 및 지상파항법시스템(LORAN)
- 특수신호표지
해양기상신호표지·조류신호표지 및 자동위치식별신호표지(AIS AtoN)
- 특수항로표지
공사용표지·침몰·좌초선박표지·교량표지·계선표지·해저케이블표지·해저송유관표지·해양자료수집용표지·해양자원탐사용표지·해양자원시추용표지·해양자원채굴용표지·양식장표지·해양풍력발전단지표지·해양조력(潮力)발전단지표지·해양파력(波力)발전단지표지

9) 해양수산부(2014), 「항만 및 어항 설계기준·해설」

2) 항로표지의 시스템 구성

가) 항로표지, 항로표지시스템 또는 항로표지 혼합시스템은 사용자(user)와 공급자간의 관점에서 설계되고 설치·운영되어야 한다.

나) 레이더 및 시각표지는 위치측정, 위험경고, 위치확인 및 통항분리(traffic separation schemes, deep water routes) 기능으로 안전항해와 오염방지 및 환경보호를 고려하여 설계하여야 한다.

[표 2-1] 항로표지시스템의 지시 정확도(IALA NAVGUIDE 기준)

연안에서 떨어진 거리	얻을 수 있는 정확도		
	500m이상	100-500m	100m 미만
제한이 없음	천문 항법에 의한 위치		GPS · GLONASS
150-800 해리	천문 항법에 의한 위치	Loran-C	GPS · GLONASS
30-150 해리	천문에 의한 위치 무선표지		GPS · GLONASS Loran-C 정밀시스템
6-30 해리	천문에 의한 위치 무선표지 시각방위 전파방위	레이더 방위	GPS · GLONASS Loran-C 정밀시스템
6해리 미만		무선방위 시각방위 전파방위	GPS · GLONASS Loran-C 정밀시스템

3) 시스템 구성의 일반적인 요건

항로표지시스템은 광파표지, 음파표지, 전파표지, 특수신호표지, VTS 및 도선뿐만 아니라, 모든 항로 표지의 수단과 기능으로 항행선박의 안전을 도모하는 정보를 제공하여 항해의 안전과 효율을 증진하고 해양환경을 보호하는데 이바지하는 시설로서 시설의 설치 및 관리는 국제항로표지협회(IALA)의 권고와 지침(NAVGUIDE), 해양수산부의 항로표지법 관계법령 및 규정에 따른다.

가) 시각표지(視覺標識)의 유효거리 결정에 고려하여야 할 사항

- (1) 기상학적 시정
- (2) 명암대비 및 배후광(background lighting)
- (3) 레이더의 반사 특성
- (4) 사용 중인 역반사(retroreflector)의 특성
- (5) 광도(光度)
- (6) 수면상의 높이
- (7) 관측자의 눈 높이

나) 광달거리(range)

- (1) 지리학적 광달거리(geographical range)

지구의 곡률, 대기에 의한 빛의 굴절, 등고(燈高) 및 관측자의 눈높이에 의하여 결정된다.

- (2) 가시거리(visual range)

배후에 대한 물체의 명암 대비가 대기에 의하여 감소되어 관측자의 눈에 대한 가시조도한계에 이르게 되는 최대거리를 말한다.

- (3) 광학적광달거리(luminous range)

등화의 광도, 대기의 투과율 및 관측자의 눈에 대한 가시조도에 의해서 결정되며 주간에 주표를 식별하는 거리에도 적용된다.

- (4) 명목적광달거리(nominal range)

광학적광달거리에서 대기의 투과율 0.74(기상학적 시정이 약 10해리에서의 투과율)로 할 때에 산출한 광달거리를 말한다.

다) 항행보조 시설로서의 정확도

- (1) 항로표지시스템의 정확도에 영향을 주는 요소

- 선종(船種) 및 선박의 크기
- 수심
- 조류의 세기, 기상, 안개 등
- 여울목, 암초, 바위와 같은 자연적인 위험물이나 해상구조물과 같이 인위적인 항해상의 위험물
- 육지로부터의 거리
- 항해의 목적
- 화물의 성질
- 통항관제 계획

(2) 선위측정을 위한 지표로서의 적용 사례 및 해도상 위치 정확도

- 고정된 표지물(등표)의 위치를 확인할 때¹⁰⁾
- 항로 또는 강의 중심선상에 선박을 위치시킬 때
- 알고 있는 위치로 복귀할 때

[표 2-2] 해도의 축척, 적용 관련 정확도(IALA NAVGUIDE)

해도 축척 ¹⁾	해당 정확도 요건(m)	대략 연필 폭(0.5)과 같음(m)	적 용
1 : 10,000,000	10,000	5,000	
1 : 2,500,000	2,500	1,250	대양항해
1 : 750,000	750	375	대양항해
1 : 300,000	300	150	연안항해
1 : 100,000	100	50	연안항해
1 : 50,000	50	25	항만접근
1 : 15,000	15	7.5	항만접근
1 : 10,000	10	5	제한수역
1 : 5,000	5	2.5	항만계획

- 1) 해도 축척은 일반적으로 특정 위도를 기준으로 한다. 예. 위도 남 위 27° 15' 에서 축척 1:300,000
- 2) 이 정보는 부표 계류시설을 설치할 때 실제의 정확도 요건을 평가할 때 도움이 될 수 있다.

- 10) 항해자가 항로표지의 존재를 처음으로 탐지하는 거리를 “탐지거리(detection range)” 라고하며 항로표지를 확실하게 식별할 수 있는 거리를 ” 식별 또는 인지거리 (identification or recognition range)라고 한다.
- 2) 어떤 높이의 심벌이 식별될 수 있는 거리는 관측자의 시각적 예민함에 따라 좌우되지만 일반적으로 다음 식별거리 공식을 적용하면 쉽게 인지가 가능하며, 이는 항로표지 설계시의 높이(표고)결정에도 적용할 수 있다.

$$\text{식별거리} = \text{심벌의 높이} / \tan 4\text{분} = \text{높이표고} \times 860$$

[표 2-3] 항로표지의 종류별 장점과 단점 비교

시스템	이용자		공급자	
	장점	단점	장점	단점
광파표지	위치 결정에 이용될 수 있다. 시각적으로 정보를 전달한다. 만약 이용자가 그 지역을 잘 알고 있는 경우 해도가 없이 이용할 수 있다.	위치, 높이, 색깔, 배경에 따라 거리가 달라짐. 시정에 의해 제한받음. 부표형 항로표지의 위치는 항상 정확하지 않음	위험경보, 해양교통법규, 지침 등에 따라 설치가 유동적임. 유지관리에 거의 혼련이 필요하지 않음.	보수 유지비가 높고, 보수유지 계획은 날씨 상태에 따름. 물류체계가 필요함. 유지관리에 대한 직원 교육 필요
자동위치 식별신호표지 (AIS AtoN)	실시간으로 정보를 보내는데 실패한 광파표지를 대체하기 위한 임시 표지로 사용할 수 있다.	VHF 전파통신 이용범위가 제한됨 멀리 떨어진 선박과 육상 기지국과 데이터 통합 부족(인근 선박에만 자신의 정보가 표시)	레이더에 비해 낮은 비용과 유지관리로 광파표지를 대신할 수 있으며 위험/재난 경고를 알리는데도 사용할 수 있음	VHF 무선 통신 범위에 의해 제한된 범위
레이더 표지	제한 시계 내에서 가능한 레이콘으로 낮은 해안선을 식별. 단 하나의 표지만 필요. 빠른 설치	선박 탑재장비가 필요 레이콘은 적절한 구조로 되어 있지 않으면 간섭을 받을 수 있고, 레이더 반사기를 식별하기 어려움	광파표지를 대체할 수 있음. 위험경보 (예, 새로운 위험)	레이더 반사기가 필요함 (어떤 선박에는 레이더가 없음) 레이콘 투자비용 증가. 레이콘 유지관리에 대한 교육 필요
전파표지	넓은 스케일의 이용범위와 전천후로 사용. 자동 항해 정밀도가 가능	선박 탑재 장비가 필요	유지관리의 감축. 자동으로 감시 가능한 광파표지의 감축	등대 당국의 통제에 있지 않을 수 있음. 감시요건 유지관리에 대한 직원 교육에 많은 투자가 필요

4) 항로표지용 자동식별장치에서 선박자동식별시스템과 동일한 주파수의 전파를 사용하는 항로표지용 자동식별장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.¹¹⁾

가) 일반조건

(1) 통신방식은 다음 중 하나일 것

- 형식 1은 송신 전용이며 고정접속시분할다중접속(FATDMA) 방식으로 동작할 것
- 형식 2는 형식 1에 추가하여 단일 채널로 운용되는 자동식별장치 수신기를 포함하고, VHF 데이터링크(VDL)를 통해 원격 구성 및 제어될 것
- 형식 3은 VHF 데이터링크를 통해 완전히 동작하는 2개의 자동식별장치 수신기를 포함하고, 고정접속시분할다중접속(FATDMA) 방식과 임의접속시분할다중접속(RATDMA) 방식으로 동작할 수 있을 것

(2) 송신 메시지는 적어도 메시지 6(주소지정이진메시지), 8(방송이진메시지) 및 21(항로표지 보고)을 포함할 것

(3) 항로표지용자동식별장치의 메시지 송신방식은 다음 중에서 선택 가능할 것

- 모드 A : 매 보고 주기마다 채널 1(161.975MHz)과 채널 2(162.025MHz)에서 다음 그림과 같이 교차하여 송신하고 메시지 21의 내용은 매 송신 시 갱신될 것



- 모드 B : 동일 메시지를 채널 1(161.975MHz)과 채널 2(162.025MHz)에서 다음 그림과 같이 재빨리(보통 4초간의 간격) 연속해서 송신할 것



- 모드 C : 다음 그림과 같이 하나의 채널만을 이용하여 송신하고 메시지 21의 내용은 매 송신 시 갱신될 것

11) 국립전파연구원고시 제2016-33호 해상업무용 무선설비의 기술기준



- (4) 송·수신되는 정보를 자체적으로 검사할 수 있는 기능을 갖출 것
- (5) 가상 항로표지식별장치정보를 자체정보와 함께 전송할 것
- (6) 시험을 위해 10초 이상의 무변조 반송파 및 표준신호 ‘010101..’ 및 ‘00001111..’ 를 제공할 수 있을 것

나) 송신장치의 조건

- (1) 제1항제2호가목, 나목, 라목 및 바목에서 자목까지의 조건에 적합할 것
- (2) 안테나공급전력은 12.5W 이하로 하며, 허용편차는 $\pm 1.5\text{dB}$ 이내일 것
- (3) 변조방식은 GMSK/FM이고, 변조지수는 0.5일 것

다) 수신장치의 조건

- (1) 제1항제3호 가목에서 라목 및 바목의 조건에 적합할 것. 단, 형식 2의 수신장치는 가목, 다목 및 라목의 조건보다 10dB

2. 교통관제설비

가. 선박교통관제설비

1) 일반사항

가) 선박교통관제시스템시설은 전파법령 등에 정한 무선설비 기준에 적합하여야 하고 시설장비를 증설 또는 변경하고자 하는 경우 기존장비와의 호환성을 감안하여 장비를 선정하여야 한다.

나) 각 시스템의 기술규격은 “선박교통관제 시설관리규정¹²⁾”에서 제시한 [별표]의 기술기준을 따른다.

다) 선박교통관제시스템의 구성

레이더, 선박자동식별장치(AIS), 초단파(VHF)무선전화, 마이크로웨이브, 폐쇄회로텔레비전(CCTV), 기상장비, 방향탐지기(VHF/DF), 중계소, 운영시스템, 물표정보통합장치, 재생장치, 기록장치 등 관제업무에 필요한 장비로 구성된다.

2) 어업정보통신망 구성

가) 단축파대전송(SSB) 및 디지털해상무선통신(VHF)에 의한 무선통신방식이 가능하도록 구성한다.

나) 연안 50Km 이내 통신방식은 VHF-DSC 방식으로 구성한다.

3) 어업정보통신망의 기능 및 성능

가) 출어선 안전지도 및 방제업무수행을 지원할 수 있어야 한다.

나) 한·일 및 한·중 EEZ 조선업관리 및 어선 긴급보고 통신을 제공할 수 있어야 한다.

다) 수산데이터베이스 구축, 운영 및 어업인 소득증대 지원 통신에 활용할 수 있어야 한다.(VHF, 중단파, LTE-M 등)

4) 설계절차 및 고려사항

가) 설계절차

(1) 이 설계기준 이외에 공통으로 적용되는 설계기준은 국제항로표지협

12) 해양경찰청훈령(2018), 「선박교통관제 시설관리규정」

회(IALA)의 부속서에 따라 설계에 반영한다.

(2) 그 외에 필요 사항은 선박교통관제시스템 시설관리규정의 다음 사항을 설계에 반영하여야 한다.

- 선박교통관제 시설관리규정의 [별표7] VTS 운영시스템 기술기준
- 선박교통관제 시설관리규정의 [별표1] 레이더시스템 기술기준
- 선박교통관제 시설관리규정의 [별표2] 마이크로웨이브시스템 기술기준
- 선박교통관제 시설관리규정의 [별표6] 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템 기술기준
- 선박교통관제 시설관리규정의 [별표3] 초단파무선전화(VHF) 및 방향탐비기(VHF/DF)시스템 기술기준
- 선박교통관제 시설관리규정의 [별표5] 기상장비시스템 기술기준

(3) 해상교통관리 및 질서유지가 가능하도록 설계한다.

(4) 항만운영 지원이 가능하도록 설계해야 한다.

(5) 충돌좌초예방 지원이 가능해야 한다.

(6) 항해안전정보제공이 가능해야 한다.

5) 레이더(RADAR) 시스템의 일반 성능조건

가) 탐지능력, 해상도 및 정확도가 선박교통관제사 콘솔에 전시되는 상황을 레이더의 성능이라 말한다.

나) 해당 관제구역 내 탐지 가능한 선박의 식별능력을 보유하여야 하며 지속적으로 관측할 수 있어야 한다.

다) 레이더 시스템은 전파 간섭억제기능 장치를 갖추어야 한다.

라) 레이더, 선박자동식별장치 등 관제에 필요한 장비를 추가·확장할 수 있어야 한다.

6) 마이크로웨이브(Microwave) 시스템의 일반 성능조건

가) 원격지 Site의 레이더, 기상, 방향탐지, CCTV 영상 및 제어신호 등을 VTS센터에 실시간 최대한 양호한 신호전송을 할 수 있도록 시스템이 구성되어야 한다.

7) 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 일반 성능조건

가) 관제용 CCTV카메라, 모니터, 팬/틸트, 하우징, 녹화기, 기타 부대시설 등으로 구성되어 근거리 구역을 감시하기 위한 장비로서 VTS 운영시스템과 연계 또는 독립 운영이 되어야 하며, 선박교통관제사가 필요에 따라 카메라를 원격제어 할 수 있어야 한다.

나) VTS 운영시스템과 연계 운영하는 경우 선박교통관제사가 설정한 물표를 수동 또는 자동으로 탐지하여 관제화면에 전시할 수 있어야 한다.

8) 초단파통신기(VHF), 단측파대무선전화(SSB) 및 선박자동식별장치(AIS) 시스템의 일반 성능조건

가) 초단파무선전화(VHF), 단측파대무선전화(SSB) 및 선박자동식별장치(AIS)는 전파법에 따라 적합인증을 받은 무선설비여야 하며, 관제센터에서 직접 또는 원격 제어가 가능하여야 한다.

9) 방향탐지기(VHF-DF)시스템

가) VTS센터의 선박교통관제사가 무선통신기로 선박과 교신시 선박의 위치를 탐지하기 위한 장비로서 방향표시선이 관제화면에 표시되어야 하고 VTS 시스템과 연동되어야 한다.

나) 이 경우 선박교통관제사가 필요에 따라 채널을 선택할 수 있어야 하며, 오차수정이 용이하여야 한다.

10) 기상장비시스템의 일반 성능조건

가) 각종 센서를 통하여 기상상태를 파악하는 장비로서 모든 자료는 데이터 프로세서로 종합하여 VTS 센터의 관제화면에 실시간 전시되어 선박교통관제사가 용이하게 사용할 수 있어야 한다.

11) 중계소 일반 성능조건

가) 레이더, 선박자동식별장치(AIS), 초단파(VHF)무선전화 등 선박교통관제업무에 필요한 정보를 관제센터에 전달할 수 있어야 한다.

12) 물표정보통합장치의 일반 성능조건

가) 레이더 및 선박자동식별장치(AIS)로 추적한 물표의 정보를 수집할 수

있어야 한다.

- 나) 물표상관관계 자동평가분석능력을 보유하여야 하며, 한 레이더의 추적물표와 다른 레이더의 추적물표를 통합 비교 분석하여 동일한 물표일 때 물표에 대한 추적상황을 한 개 레이더의 단일물표의 추적상황처럼 전시되어야 한다.
- 다) 통합된 정보를 각 시스템에 분배할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- 라) 정해진 경고발생 조건을 벗어나는 대상을 감시하고 위반하였을 때는 경고를 발생하여야 한다.
- 마) 시스템의 유효성을 확보하기 위하여 Hot/Stand-by 방식으로 이중화로 구성되어야 하고 Active/Stand-by방식으로 작동하여야 한다.

13) 기록장치의 일반 성능조건

- 가) VTS 운영시스템에서 처리된 신호와 자료가 운영상태 기준으로 보관할 수 있어야 한다.
- 나) 과거 운영된 관제자료는 화면일부 또는 전체를 출력할 수 있게 저장되어야 한다.
- 다) 년·월·일·시를 입력시켜 선택된 기록을 자동 검색할 수 있게 저장되어야 한다.
- 라) 관제화면과 초단파(VHF)무선전화로 교신한 음성 정보를 완전히 동기화시킨 상태로 저장되어야 한다.

14) 재생장치의 일반 성능조건

- 가) 기록장치에 저장된 정보를 지연이나 왜곡 없이 최초 저장된 그대로 출력할 수 있어야 한다.
- 나) 과거 운영된 관제자료는 화면일부 또는 전체를 출력·재생할 수 있어야 한다.
- 다) 년·월·일·시를 입력시켜 선택된 기록을 자동 검색하여 재생할 수 있어야 한다.

15) 자동방송장치

가) 일반 성능조건

- (1) 관제사가 자동방송장치에 입력한 국문 또는 영문 문자(text)를 음성 합성하여 초단파(VHF)무선전화를 통해 즉시 또는 원하는 시각에 방송하는 기능을 갖추어야 한다.
- (2) 관제사가 방송채널과 방송간격(초 단위) 및 방송횟수를 설정할 수 있어야 한다.
- (3) 호출채널에서 방송채널을 알리는 안내방송을 할 수 있도록 호출방송과 본 방송 채널을 각각 설정할 수 있어야 하고, 호출방송 문구와 본 방송 문구를 따로 입력할 수 있어야 하며, 호출방송이 끝나면 자동으로 채널 변경 및 본 방송을 송출할 수 있어야 한다.
- (4) 호출방송에서 안내방송 송출시까지 대기 시간을 초 단위로 설정할 수 있어야 한다.
- (5) 관제사가 입력한 국문 또는 영문 문자를 저장하고 나중에 이를 불러내어 수정하고 원하는 파일 이름으로 저장할 수 있어야 한다.
- (6) 방송 시각별로 방송 문구 저장파일명을 따로 저장하여 나중에 어떤 방송이 몇시에 몇회 방송되었는지 확인할 수 있어야 한다.
- (7) 관제사가 방송 전 시험청취 할 수 있도록 자동방송장치에서만 청취할 수 있는 시험방송 기능을 갖추어야 한다.
- (8) 자동방송장치에 연결되는 초단파(VHF)무선전화는 전파법 제58조의2에 따라 적합인증을 받은 해안국용 무선설비여야 하며, 관제센터에서 직접 또는 원격제어가 가능하여야 한다.

16) 자동방송장치 기술기준¹³⁾

- 가) 선박교통관제사가 단말기에 입력한 국문 또는 영문 문자(Text)를 음성합성하여 VHF 무선전화를 통해 즉시 또는 원하는 시각에 방송하는 기능을 갖추어야 한다.
- 나) 선박교통관제사가 방송채널과 방송간격(초 단위) 및 방송횟수를 설정할 수 있어야 한다.
- 다) 호출채널에서 본 방송채널을 알리는 안내방송을 할 수 있도록 호출방

13) 선박교통관제 시설관리규정(2018) [별표8]자동방송장치 기술기준

송과 본 방송 채널을 각각 설정할 수 있어야 하고, 호출 방송 문구와 본 방송 문구를 따로 입력할 수 있어야 하며, 호출방송이 끝나면 자동으로 채널 변경 및 본 방송을 송출할 수 있어야 한다.

- 라) 호출방송에서 안내방송 송출시까지 대기 시간을 초 단위로 설정할 수 있어야 한다.
- 마) 선박교통관제사가 입력한 국문 또는 영문 문자를 저장하고 나중에 이를 불러내어 수정하고 원하는 파일 이름으로 저장할 수 있어야 한다.
- 바) 방송 시각별로 방송 문구 저장파일명을 따로 저장하여 나중에 어떤 방송이 몇시에 몇회 방송되었는지 확인할 수 있어야 한다.
- 사) 선박교통관제사가 방송 전 시험청취 할 수 있도록 단말기에서만 청취할 수 있는 시험방송 기능을 갖추어야 한다.
- 아) 자동방송장치에 연결되는 초단파무선전화(VHF)는 전파법 제58조의2에 따라 적합인증을 받은 해안국용 무선설비여야 하며, 관제센터에서 직접 또는 원격제어가 가능하여야 한다.

나. 선박자동식별시스템

- 1) 선박자동식별시스템(AIS)의 일반 성능조건
 - 가) 선박의 선명, 위치, 침로, 속력 등 항해정보를 실시간으로 제공해야 한다.
 - 나) 선박충돌방지, 광역관제, 조난선박의 수색 및 구조활동 등 안전관리를 할 수 있어야 한다.
 - 다) 시스템은 국제해사기구(IMO) 등 국제기구에서 AIS를 위해 마련한 성능기준에 만족하여야 한다.
 - 라) 시스템은 제어모드와 자율모드에서 정상 동작하여야 하며 1분에 2000개 이상의 선박 정보를 송수신 처리하여야 한다.
 - 마) 자율모드하에서 정보갱신비율은 다음과 같다.
 - (1) 고정정보(Static) : 매 6분마다 그리고 요구될 때
 - (2) 유동정보(Dynamic) : 속력과 침로변화에 따름

[표 2-4] 선박상황의 보고 간격

선박의 상황	보고 간격
정박중인 선박	3분
속력이 0-14kts인 선박	12초
속력이 0-14kts이고 변침중인선박	4초
속력이 13-23kts인 선박	6초
속력이 14-23kts 이고 변침중인 선박	2초
속력이 23kts 이상인 선박	3초
속력이 23kts 이상이고 변침중인 선박	2초

바) 항해관련 : 매 6분마다, 데이터가 수정되거나 요청될 때

사) 안전에 관련된 짧은 메시지 : 요구될 때

아) 모든 시스템 디스플레이에 표시되는 좌표계는 WGS84 이어야 한다.

자) 시스템은 주·예비 전환시 정보 소실 없이 지속적으로 운용이 가능하여야 하며 필요시 원격제어, 자기진단, 감시기능 등을 포함 하여야 한다.

2) 선박자동식별시스템에서 161.975MHz와 162.025MHz 주파수의 전파를 사용하는 선박자동식별시스템의 기술기준은 다음 각 호와 같다.¹⁴⁾

가) 일반조건

(1) 통신방식은 시분할다중접속방식을 사용할 것

- 종별(class)A 선박자동식별시스템은 자동시분할다중접속(SOTDMA) 방식(이하 "종별A 선박자동식별장치"라 한다)을 사용하며 국제해사기구에서 정하는 성능요구사항을 모두 만족하는 것
- 종별(class)B 선박자동식별시스템은 자동시분할다중접속(SOTDMA) 방식(이하 "종별B 자동방식 선박자동식별장치"라 한다) 또는 반송파감지시분할다중접속(CSTDMA) 방식(이하 "종별B 반송파감지방식 선박자동식별장치"라 한다)을 사용하며 국제해사기구에서 정하는

14) 국립전파연구원고시 제2016-33호 해상업무용 무선설비의 기술기준

성능요구사항 중 일부만 만족하는 것

- (2) 발사전파의 전파형식은 F1D를 사용할 것
- (3) 점유주파수대역폭의 허용치는 25kHz 이내일 것
- (4) 선박국은 모든 지역에서 자동으로 동작하는 자동모드, 해안국이 데이터 전송간격 및 시간슬롯(time slot)을 지정했을 경우에 동작하는 할당모드, 다른 선박국 또는 해안국으로부터의 송신 요구에 대해 동작하는 폴링모드의 기능을 가질 것. 다만, 종별B 반송파감지방식 선박자동식별시스템은 폴링모드를 대신하여 질의에 응답하는 제어 모드를 가질 것
- (5) 자동모드에서 정보 갱신간격 및 제공정보는 다음과 같을 것
 - 정적정보(국제해사기구 번호, 호출부호와 선명, 선박의 길이와 폭, 선박의 종류, 선박측위시스템의 설치위치(선박중심선 상의 선수 또는 선미, 좌현 또는 우현)의 갱신은 매 6분마다 또는 데이터가 수정되거나 요구가 있을 때에 이루어질 것
 - 동적정보(정확한 선박위치 표시 및 동작 상태, 협정세계시(UTC), 대지침로, 대지속력, 선수방향, 항해상태, 선회율(rate of turn)을 말한다)는 선박속력 및 침로변경 유무에 따라 다음표의 간격으로 갱신될 것

[표 2-5] 선박국용 종별A 선박자동식별시스템의 경우

선박의 동적상태	갱신간격
3kont 미만의 상태에서 계류 중인 경우	3분
3kont 이상의 상태에서 닻을 내리거나 계류 중인 경우	10초
14kont 미만의 속력으로 항해중인 경우	10초
14kont 미만의 속력으로 항해중에 침로를 변경하는 경우	3 $\frac{1}{3}$ 초
14kont 이상 23kont 이하의 속력으로 항해중인 경우	6초
14kont 이상의 23kont이하의 속력으로 항해중에 침로를 변경하는 경우	2초
23kont 이상의 속력으로 항해중인 경우	2초
23kont 이상의 속력으로 항해중에 침로를 변경하는 경우	2초

[표 2-6] 선박국용 종별B 자동방식 선박자동식별시스템의 경우

선박의 동적상태	갱신간격
2kont 미만의 속력으로 항해중인 경우	3분
2-14kont 속력으로 항해중인 경우	30초
14-23kont 속력으로 항해중인 경우	15초
23kont 이상의 속력으로 항해중인 경우	5초

[표 2-7] 선박국용 종별B 반송파감지방식 선박자동식별시스템의 경우

선박의 동적상태	갱신간격
2kont 미만의 속력으로 항해중인 경우	3분
2kont 이상의 속력으로 항해중인 경우	30초

(6) 해안국용 선박자동식별시스템의 경우 동적정보 갱신간격은 10초일 것

(7) 조난구조용 항공기에 탑재한 선박자동식별시스템의 경우 동적정보 갱신간격은 10초일 것

- 항해 관련 정보(선박의 흘수, 위험화물(화물종류), 도착지 및 예상도착시간)의 갱신은 매 6분마다 또는 데이터가 수정되거나 요구가 있을 때에 이루어질 것
- 항해경보 또는 기상경보를 포함하는 항해안전 관련 메시지의 갱신은 해안국 등의 요구가 있을 때에 이루어질 것

(8) 위성으로부터 동기를 위한 신호를 얻을 수 있을 것

(9) 선박 및 메시지 식별을 위한 해상이동업무식별부호를 사용할 것

(10) 디지털선택호출장치(DFPP)의 기능을 가지며, 기술적 조건은 다음과 같을 것

- 디지털선택호출장치 및 전용수신기의 기술기준은 제5조를 준용할 것. 다만, 조난 관련 기능은 포함하지 않고 종별B 선박자동식별시스템은 전용수신기 또는 TDMA 수신기를 통해 순차로 채널 70을 수신할 수 있을 것
- 디지털선택호출 전용수신기는 156.525MHz의 주파수를 사용할 것
- 선박자동식별시스템용 주파수 2파와 디지털선택호출시스템용 주파수 1파를 각각 수신할 수 있도록 3대의 수신기를 갖출 것. 다만, 종별A 선박자동식별시스템 이외의 장치는 디지털선택호출장치용 전용수신기 1대를 선택적으로 갖는다.

- (11) 선박자동식별시스템 표시부는 다음과 같을 것
 - 적어도 선박 3척 이상의 방위, 거리 및 선명을 표시할 수 있을 것
 - 방위와 거리는 좌우로 스크롤(scroll)하지 않고 표시할 수 있을 것
 - 표시부를 위한 외부 연결 단자를 가질 것
 - 종별A 선박자동식별시스템을 제외하고는 첫번째항과 두번째항을 적용하지 않을 것
- (12) 송신에서 수신 또는 수신에서 송신으로 전환되는 시간은 25ms 이내 일 것
- (13) 송·수신되는 데이터 오류를 자체적으로 검사할 수 있는 기능을 갖출 것
- (14) 전원 인가 후 2분 이내에 정상 동작할 수 있을 것
- (15) 안테나 개방 또는 단락에 의하여 동작중인 장치에 손상이 일어나지 않을 것

나) 송신장치의 조건

- (1) 발사전파의 주파수허용편차는 $\pm 500\text{Hz}$ 이내일 것
- (2) 스푸리어스 발사의 허용치는 다음 조건을 만족할 것
 - 9kHz 이상 1GHz 이하에서 평균전력이 -36dBm 이하일 것
 - 1GHz 이상 4GHz 이하에서 평균전력이 -30dBm 이하일 것
- (3) 안테나공급전력은 1W와 12.5W로 설정할 수 있어야 하며, 허용편차는 $\pm 1.5\text{dB}$ 이내일 것. 다만, 종별B 선박자동식별시스템의 안테나공급전력은 2W로 하며, 허용편차는 $\pm 1.5\text{dB}$ 이내일 것
- (4) 입력 데이터는 변조전에 NRZI(Non-Return to Zero Inverted)로 부호화할 것
- (5) 변조방식은 GMSK/FM이고, 변조지수는 0.5일 것
- (6) 전송속도는 9,600bps이며, 허용편차는 50×10^{-8} 이내일 것
- (7) 송신전력의 상승시간은 송신을 시작한 후 송신전력 안정상태의 80%에 이를 때까지의 시간이 1ms 이내일 것
- (8) 송신전력의 하강시간은 송신을 종료한 후 송신전력이 0이 될 때까지의 시간이 1ms 이내일 것
- (9) 송신을 시작한 후 1ms 경과 후 주파수안정도는 $\pm 1\text{kHz}$ 이내일 것

다) 수신장치의 조건

- (1) 감도는 -107dBm 의 신호를 가했을 경우에 패킷오류율이 20% 이하일 것
- (2) 고레벨 입력 시 오류특성은 -7dBm 의 신호로 1,000회 측정한 경우의 오류 횟수와 -77dBm 의 신호로 1,000회 측정한 경우의 오류횟수와의 차이가 10회 이내일 것
- (3) 인접채널제거비(감도측정상태보다 3dB 높은 희망주파수의 신호와 인접채널의 주파수인 무변조 방해파를 동시에 인가했을 경우에 해당신호의 80%를 정상적으로 수신할 수 있는 희망파와 방해파의 비)는 70 dB 이상일 것
- (4) 스푸리어스 응답특성(감도측정상태보다 3dB 높은 희망주파수의 신호와 주파수편이가 $\pm 3\text{kHz}$ 인 400Hz로 변조된 방해파를 동시에 인가했을 경우에 해당신호의 80%를 정상적으로 수신할 수 있는 희망파와 방해파의 비)은 70dB 이상일 것
- (5) 선박자동식별시스템용 주파수 2파와 디지털선택호출장치용 주파수 1파를 각각 수신할 수 있도록 3대의 수신기를 갖출 것. 다만, 종별A 선박자동식별시스템 이외의 장치는 디지털선택호출장치용 전용수신기 1대를 선택적으로 갖출 것
- (6) 수신기의 부차적 전파발사 허용치는 다음 조건을 만족할 것
 - 9kHz 이상 1GHz 이하에서 -57dBm 이하일 것
 - 1GHz 이상 4GHz 이하에서 -47dBm 이하일 것

3. 항만운영설비

가. 항만출입관리시스템

1) 일반사항

- 가) 출입통제설비는 출입하는 인원을 제한하고 출입기록을 DB화 하여 소속기관의 관리시스템으로 활용하기 위한 설비를 고려하여야 한다.
- 나) 독립형 시스템과 네트워크형 시스템, 단일인증 및 복합인증을 적용개소의 환경으로 고려한다.
- 다) 통신망은 전용의 보안 네트워크를 적용하여 자체 보안을 강화하며 설치장소는 출입자 관리가 가능한 전용공간을 고려하여 설계에 반영한다.
- 라) 출입통제설비는 RFID 카드리더, 스피드게이트, X-ray 탐색기, 금속탐지기 등 출입자 및 물품에 대해 적용개소의 환경에 적합하게 설계에 반영한다.
- 마) 출입통제설비 시스템에 제공하는 안정적 전원 제공방법에 대한 기술적 사항을 고려하여 설계에 반영한다.

2) 인원 출입

가) 설계절차

- (1) 출입통제설비의 구성은 다음 설비들을 고려하여 설계한다.
 - 출입 통제 서버
 - ACU(Access Control Unit)
 - Reader
 - 비상계단(Electric Strike Lock)
 - 자동문(Electric Dead Bolt)
 - 카드 전사기
 - 카드 등록기
- (2) 통합 SI서버, FMS설비와의 통합운영 또는 별개의 독립 설비로 구성할 수 있다.
- (3) 방문자 허가 구역 지정, 현황 파악 및 통계처리기능과 미 퇴실자 현황 및 미반납 카드 현황 파악 등의 세부사항을 적용한다.

(4) 통신 이상시를 대비하여 자체 메모리 저장 및 Stand Alone 기능을 지원하도록 설계한다.

나) 고려사항

(1) 방문객에 대한 출입카드 발급이 원활하도록 시스템을 배치해야 하며, 방문자 허가구역 지정, 현황 파악 및 통계처리 기능이 있어야 한다.

(2) 출입 내용 Database가 가능하여야 하고 정전 시 대비한 Backup Battery를 고려한다.

(3) 전원공급은 Redundancy기능을 가지고 있어야 하며 전원 차단 시 자동 절체 되어야 한다.

3) 차량 출입

가) RFID-Tag 등 무선시스템 및 정기권을 이용한 입주자의 신속한 입차 지원을 고려하여 설계한다.

나) 다양한 요금 결제 시스템과 지원 방문자의 신속한 입차 지원을 고려하여야 한다.

다) 반 무인을 이용한 요금 정산에 대한 불법 부정행위 방지방안을 고려하여야 한다.

나. 항만보안설비

1) 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템¹⁵⁾

가) 일반 성능 조건

(1) 본 시스템은 관제용 CCTV카메라, 모니터, 팬/틸트, 하우징, 녹화기, 기타 부대시설 등으로 구성되어 근거리 구역을 감시하기 위한 장비로서 VTS 운영시스템과 연계 또는 독립 운영이 되어야 하며, 선박교통관제사가 필요에 따라 카메라를 원격제어 할 수 있어야 한다.

(2) VTS 운영시스템과 연계 운영하는 경우 선박교통관제사가 설정한 물표를 수동 또는 자동으로 탐지하여 관제화면에 전시할 수 있어야 한다.

15) 선박교통관제 시설관리규정(2018) [별표6]폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템 기술기준

제3장 해상·항만설비 분류

제 1절 해상통신설비

제 2절 교통관제설비

제 3절 항만운영설비

제3장 해상 · 항만통신설비 분류

제1절 해상통신설비

1. 해상 및 해안레이더

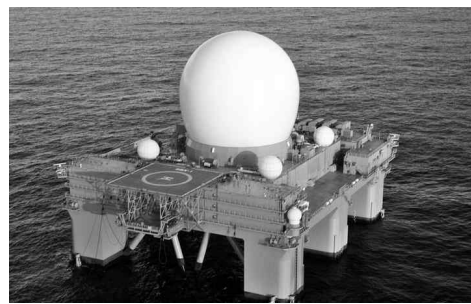
가. 레이더 장비

레이더는 전파 탐지(RADAR, Radio Detection And Ranging)를 뜻하는 합성어이다. 레이더 장비(radar plant)는 전파를 발사하고 전파가 물체에 반사되어 돌아오는 전파를 수신하여 물체를 탐지해 선박의 항해를 도모하기 위한 항해용 무선기기이다. 특히, 야간 항해일 때나 시계가 불량할 때 필수적인 항해장비이다. 일반적으로 `X-band`와 `S-band`로 구성되며 조타실에 설치한다.¹⁶⁾

자동 충돌 예방장치(ARPA, Automatic Radar Plotting Aid)는 레이더 기능이 전방의 목표를 탐지하여 화면(display unit)상에 나타내줄 뿐 아니라, 탐지된 전방의 물체를 기억하고 추적할 수 있는 기능을 가지고 있다. 따라서 화면성에서 선박의 진행 예정 항로와 비교하여 위험한 암초나 다른 선박 등이 출현하였을 때 알람이 울려 안전 항해를 도모할 수 있는 자동 레이더 추적장치이다. 기존 레이더와 연결하여 사용하거나 S-band 레이더나 X-band레이더에 설치하여 사용한다.



< VTS 레이더 >

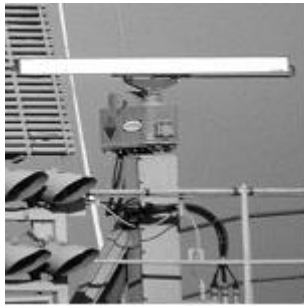


< X-band 레이더 >

[그림 3-1] 레이더 종류

16) 대한조선학회편(2012), 「배 만들기의 모든 것 조선 기술」

나. 레이더의 구조



레이더

+ 신호전달장치 +



표시장치 또는 지시부

[그림 3-2] 레이더 구조

[그림 3-2]와 같이 레이더 구조는 레이더에서 받은 신호를 신호전달 장치를 거쳐 수신장치에 레이더의 신호를 보여주는 장치이다.

1) 레이더 종류

선박용 레이더는 사용파장에 따라 X밴드(파장 3.2cm, 주파수 9410MHz) 레이더와 S밴드(파장 10cm, 주파수 3050MHz) 레이더가 주로 이용되고 있다. X밴드 레이더는 화면이 선명하고 물체의 방위와 거리를 정확하게 측정할 수 있고 레이더 리플렉터와 같은 조그만 물체를 탐지하기 유리한 반면에, S밴드 레이더는 먼 거리 물체의 탐지와 눈, 비, 스콜, 안개가 있을 때에 유리하다.¹⁷⁾

[표 3-1] 레이더 종류 비교

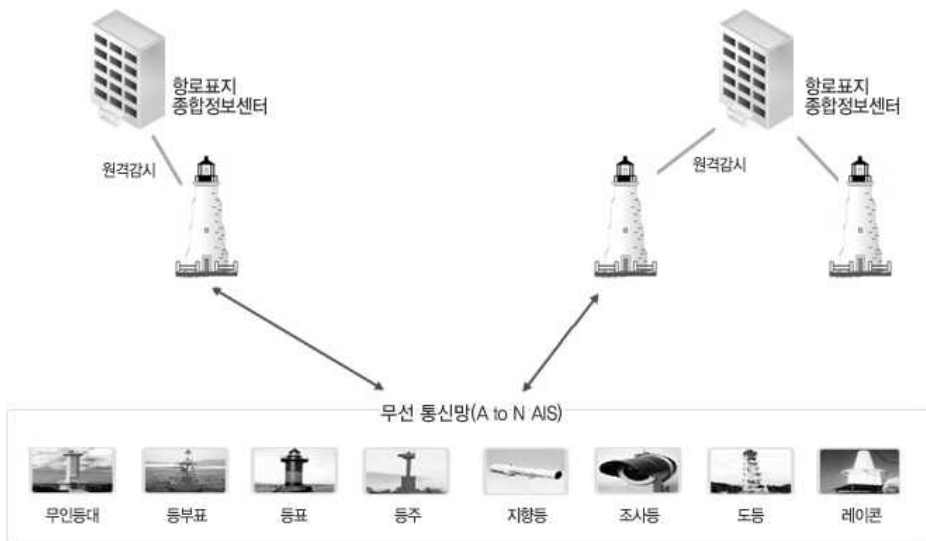
레이더 종류	X밴드	S밴드
사용 파장/주파수	3.2cm/9,375MHz	10cm/3,000MHz
화면의 선명도	좋음	조금 떨어짐
방위와 거리	정확함	덜 정확함
작은 물체	쉽게 탐지됨	탐지가 어려움
큰 물체	늦게 탐지됨	조기탐지가능
탐지 거리	가까운 거리	보다 먼거리
눈, 비, 안개 등의 기상	탐지하기 어려움	탐지하기 좋음
해면 반사의 영향	심함	덜 심함
맹목구간	넓음	좁음

17) [네이버 지식백과] 레이더종류 (선박항해용어사전, 한국해양대학교)

2. 항로표지 집약관리시스템

항로표지란 등광(燈光), 형상, 색채, 음향, 전파 등의 수단에 의하여 항이나 만, 해협 기타 대한민국 연안수역을 항행하는 선박의 지표(指標)로 하기 위한 등대, 등표(燈標), 입표(立標), 부표(浮標), 무신호소(霧信號所), 무선방위신호 기타의 시설로 하고 있고, 기타 대한민국의 내수(內水), 영해(領海) 및 배타적 경제수역을 항해하는 선박의 지표로 하기 위한 등대, 등표, 입표 부표, 무신호소, 무선방위신호 등 기타의 시설로 규정하고 있다.¹⁸⁾

항로표지 집약관리시스템을 설치하여 합리적이고 능률적으로 관리함으로써 해상교통의 안전을 도모하고 선박운항의 능률증진에 이바지하는 것을 목적으로 하고 있다.



[그림 3-3] 항로표지 집약관리시스템 구성도

18) 주재욱 외1(2006), 「실무자를 위한 항만 및 어항공학」, 한림원

가. 항로표지시스템의 분류와 종류

1) 항로표지시스템 분류

[표 3-2] 항로표지의 분류

구분	분류	종류
광파표지	야간에 등화를 이용하여 그 위치를 표시하며 주표로서의 구조로도 사용	등대, 등표, 도등, 조사등, 지향등, 등주, 교량등, 등부표, 등선
형상표지	주간에 그 형상, 색채 등으로 위치를 표시한다.	입표, 도표, 부표
음파표지	안개, 눈, 비 등으로 시계가 나뉠 때 음향으로 그 위치를 표시한다.	에어싸이렌, 전기훈, 다이아폰, 모터싸이렌, 종
전파표지	전파의 여러 성질을 응용하여 항해지표로 한다.	라디오비콘, 레이더비콘, 레이마크비콘, 로란, 데카, 쇼다비전, 오메가, 레이더국
특수신호표지	좁은 해협, 수로 등 선박의 교통량	통관관제신호표지(VTS), 조류신호표지, 기상신호표지

항로표지시설 중에서 등광(燈光)만을 이용하여 주로 야간에 선박의 항행을 보조하는 등대, 등표, 도등, 조사등(照査燈), 지향등(地向燈), 등주(燈住), 교량등, 등부표, 등선(燈船) 등을 총괄하여 광파표지라 하며, 이 중에서 등대가 광파표지의 대표적인 구조물로서 해양에 돌출한 갑(岬), 섬 등 선박의 항행목표가 되는 위치에 시설된다.

광파표지는 항해자가 눈으로 등광을 직접 확인하기 때문에 자기배의 위치를 확인할 수 있어 목적지까지 항해하는데 지장이 없겠으나 눈, 비, 안개 등에 의한 기상현상이나 배경광(背景光) 등의 영향 또는 등관의 노후로 인하여 광달거리가 고시된 것보다 현저히 저하할 때 이용상의 주의가 필요하다.

2) 항로표지시스템 종류

가) 광파표지

항로표지시설 중에서 등광(燈光)만을 이용하여 주로 야간에 선박에 항해를 보조하는 등대, 등표, 도등, 조사등, 지향등, 등주, 교량등, 등부표, 등선 등을 총괄하여 광파표지라 하며, 이중에서 등대가 광파표지의 대표적인 구조물로서 해양에 돌출한 갑(岬), 섬등 선박의 항행목표가 되는 위치에 설치된다.

광파표지는 항해자가 눈으로 등광을 직접 확인하기 때문에 자기배의 위치를 확인할 수 있어 목적지까지 항행하는데 지장이 없겠으나 눈, 비, 안개 등에 의한 기상현상이나 배경광(背景光) 등의 영향 또는 등광의 노후로 인하여 광달거리가 고시된 것보다 현저히 저하할 때 이용상의 주의가 요구된다.

[표 3-3] 광파표지의 종류

구분	현황도	기능
유인 등대		항해하는 선박이 육지나 배의 위치를 확인하고자 할 때 사용하거나 항만의 소재, 항의 입구 등을 알리기 위하여 사용하는 것으로 연안의 육지에 설치된 등화를 갖춘 탑 모양의 구조물을 등대라 한다.
무인 등대		
등주		동일한 목적으로 사용되지만 기둥모양의 단순한 형태를 갖춘 부동 등을 발하는 것을 등주라 한다.
등표		암초나 수심이 얕은 곳 등에 설치하여 주변을 항해하는 선박에게 장애물 및 항로의 소재 등을 알리기 위하여 사용하는 구조물로서 등화가 있으면 등표라고 하고 등화가 없으면 입표라고 한다.

구분	현황도	기능
조사등		암초나 방파제 끝의 돌출부분 등을 조사(照射)하여 주변을 항해하는 선박에게 장애물의 소재를 알리기 위해 설치한 투광기를 갖춘 구조물이다.
도등		선박의 통항이 곤란한 좁은 수로, 항구, 만입구 등에서 선박에게 안전한 항로를 알려주기 위하여 항로 연장선상의 육지에 고저차가 있도록 설치한 2기의 탑 모양의 구조물로서 등화를 발하는 항로표지를 도등이라 한다.
지향등		선박의 통항이 곤란한 좁은 수로, 항만, 만입구 등에서 선박에게 안전한 항로를 알려주기 위하여 항로 연장선상의 육지에 설치한 것으로서 녹광, 백광, 적광, 지향등용 등기를 갖춘 탑 모양의 구조물로서 백광구역이 안전항로이다.
등부표		항해하는 선박에게 암초나 수심이 얕은 곳의 소재를 알리거나 또는 항로의 경계를 알리기 위하여 해상의 고정위치에 띄워놓은 구조물로서 등화가 설치된 것을 등부표, 등화가 없는 것을 부표라 한다.

(1) 기본요건




- 요구되는 범위 내에서 충분히 볼 수 있을 것¹⁹⁾
- 항해자가 다른 등화와 식별할 수 있도록 등광에 개성을 주어 관측자가 명료하게 구분할 수 있을 것
- 섬광과 암간이 적당한 간격으로서 항해자가 쉽게 식별할 수 있는 속도로 정확히 반복될 것
- 등명기 및 광원은 가능한 효율이 높고 신뢰성이 높은 것일 것
- 지리학적 입장에서 항로표지의 용도, 목적을 만족시킬 수 있고 충분한 안정성을 가진 것일 것

19) 해양수산부 부산지방해양수산청, 「항로표지」 <http://www.por.tbusan.go.kr>

나) 형상표지

주간에 시인이 가능하도록 그 형상, 색채 등으로 위치를 표시하며, 기본요건으로 주간에 형상 및 채색에 의해서 그 위치를 나타내는 표지시설이다.

[표 3-4] 형상표지의 종류

구 분	현 황 도	기 능
입표		암초, 천초, 노출암 등의 위치를 표시하기 위하여 설치하는 경계표이다. 해 중에 고립되어 설치되므로 파랑 및 풍압, 조류 등에 견딜 수 있도록 위치의 선정과 설계를 견고히 하여야 한다. 특히 암초, 기타 위험을 피할 목적으로 쓰이는 것을 피험표라고 한다.
부표		고정표지를 설치할 수 없는 비교적 항행이 곤란한 해상에 정치되며 유도표지로서 역할도 한다. 부표에 등을 단 것을 등부표라 한다.
도표		통항 곤란한 수도나 좁은 항만의 입구 등의 항로를 표시하는 것으로 항로 연장선상에 앞, 뒤 2개 또는 그 이상의 육표로 형성되거나 방향표로서 선박의 항행을 유도한다.

다) 음파표지

음파표지는 음파를 발생시켜 음향을 발사하여 선박에 그 위치를 알리는 시설로서 음향발생기계·기구를 무신호기(霧信號機)라 한다.

무신호기는 안개, 눈, 노을, 호우, 연무(煙霧) 등으로 시계가 불량한 때에 설치하는 표지시설이다. 무신호는 시계가 불량한 날에 주·야 구별 없이 운용된다. 무신호는 음향에 의하므로 그 음달거리, 음향방위가 변동하기도 한다.

[표 3-5] 음파표지의 종류

구 분	현 황 도	기 능
에어사 이렌 (Air Siren)		<p>공기압축기로 만든 공기에 의하여 사이렌을 울린다. 통산 안개가 많은 해역에 설치된 등대에 병설되어 있으며 안개가 발생하면 그것을 검출하고 자동적으로 음향을 발하여, 선박에 무신호소의 위치를 알리는 것이다.</p>
전기훈 (Elect ronic horn)		<p>전기장치에 의한 저주파 발진으로 발음기를 울려 소리를 내는 음파표지</p>
모 터 사이렌 (Motor Siren)		<p>전동기에 의하여 사이렌을 취명하는 음파표지</p>

(1) 기본요건




- 음파표지는 음파를 발생시켜 음향을 발사하므로써 선박에 그 위치를 알리는 것이다. 이 목적으로 음향을 발하는 기계기구를 무신호기(霧信號機)라 한다.
- 무신호기(霧信號機)는 안개, 눈, 노을, 호우, 연무(燃霧) 등에 의하여 시계불량한 날이 많은 지역 또는 항만에 설치된다. 이러한 시계불량한 날에는 주야 구별없이 운용된다. 무신호기(霧信號機)는 음향에 의하므로 그 음달거리는 비교적 짧으며, 더누가 기상, 해상, 상황에 따라 음달거리, 음향방위가 변동하는 등 차이점이 크다.

라) 전파표지

선박의 운항에서의 항법은 지문(地文), 천문(天文), 위성(衛星), 전파(電波), 레이더 및 전자(電子)항법 등이 있으며, 최근에는 정보통신의 발달로 레이더(RADAR), 레이콘(Racon), 로란-C(Loran-C), GNSS 및 DGNSS 등 다양한 첨단 항법 운항 시스템이 개발되어 사용하고 있다.

전파표지는 주로 전파의 여러 가지 성질을 이용한 전파항법 및 레이더 항법을 이용한 항로표지시설이며, 기존의 오메가와 로란-A는 '97년도에 중단되었고, 무선표지국(RDF, Radio direction finder)은 2000년도에 중단되었다. 특히 미국에서 운영하고 있는 위성항법시스템인 GPS는 3차원의 고정밀 위치정보를 전세계에 제공하고 있으며, 세계각국에서도 GPS를 이용한 항만 및 협수로 운항에 DGPS시스템을 도입하여 사용하고 있다.

[표 3-6] 전파표지의 종류

구 분	현 황 도	기 능
위성항법보정기준국(DGPS)		Differential Global Positioning System의 약자로서 24개(21개, 예비 3)의 위성을 이용한 위성항법장치(GPS)의 측위오차를 보다 정밀하게 보정하여 중파 283~325kHz로 Radio Beacon신호(A2, A)와 함께 MSK로 변조된 G1 D전파를 발사하는 시설로써, 정도는 약 10m이내이고 유효거리는 약 100M 정도이다.
레이더비컨(Radar Beacon)		레이콘은 무지향성 전파를 24시간 발사하여 선박에서 사용중인 레이더(Radar)의 화면상에 모르스 휘선을 나타내어 배의 위치를 알 수 있도록 하는 장치이다. 농무시나 기상 악화시 선박의 안전 운항에 기여하고 있다.
레이더비컨(Radar Beacon)		LORAN(Long Range Navigation)이란 쌍곡선항법을 이용하여 선박의 위치를 측정할 수 있는 장거리 무선항법장치로써, Loran-A와 Loran-C가 있다.

[표 3-7] 전파표지의 종류2

구 분	측정 방식	주파수 /전파형태	이용 범위	정도	특이사항
LORAN-C	쌍곡선 /시간차	90-110kHz /펄스파	800NM	18-460M	<ul style="list-style-type: none"> 전세계 29개체인, 82개 송신국 IMO/LALA공인시설
라디오비콘 (Radio beacon)	방위각	283-325kHz /지속파	100NM	해상 ±3°	<ul style="list-style-type: none"> 우리나라는 7개국 운영(법정장비)
레이콘 (Racon)	시간차	9300-9500MHz (X밴드) 2900-3100MHz (S밴드)/펄스파	5-20NM 방위각 360°	레이더방위 분해능정도	<ul style="list-style-type: none"> 표지신호는 거리, 방위 및 식별상의 정보(모르스부호) 제공
데카 (Decca)	쌍곡선 /위상차	70-130kHz/지속파	300NM	50-800m	<ul style="list-style-type: none"> 영국 등 유럽 일부 지역 및 일본 *2003년 폐지예정
오메가 (Omega)	쌍곡선 /위상차	10-14kHz/지속파	700NM	3.7-7.4	<ul style="list-style-type: none"> '97.9.30 운영중단
GPS	3차원 위성항법	L1:1,575.42MHz L2:1,227.60MHz/펄스파	전세계	100m	<ul style="list-style-type: none"> 24개(21+예비3)위성 이용한 위치측정시스템(미국)
GLONASS		1240-1260MHz 1597-1617MHz /펄스파	전세계	100m	<ul style="list-style-type: none"> 24개 위성을 이용한 위치측정 시스템(러시아)
DGPS		연안해역 283-325kHz /지속파	100NM	10m이내	<ul style="list-style-type: none"> GPS 보정
응답기 (Transponder)	해상측위 호출응답	2930-2950MHz 5470-5480MHz 9280-9300MHz (x-band에 설정한 SART)	5-20NM		<ul style="list-style-type: none"> 선박과 육상간의 식별 및 정보교환 업무

(1) 로란-C(LORAN-C, Long RAange Navigation)

로란방식이란 주국(Master station) 종국(Slave station)의 2개의 송신국에서 시간 약속하에 발사하는 전파의 도착시간차를 측정하여 위치선을 구하는 방식이다.

로란-C는 주국(Master station) 하나에 종국(Slave station)을 2~4개로 구성하여 각국에서 발사하는 8~9개의 펄스(Pulse)군에 변조된 100kHz의 방송파 도달시간을 측정하는 기본적인 항법기능이며, 이외에 시간의 표준(UTC, Universal Time Coordinated) 및 주파수 기준으로도 이용된다.

(2) GPS(Global Positioning system)

GPS는 전세계에서 사용하고 있는 위성항법 측위시스템이다. 이용자는 장착된 수신기(GPS장비)로 편리하게 3차원의 위치, 속도 및 시간을 결정할 수 있다.

(3) DGPS

GPS보다 향상된 시스템으로 정확하게 알려진 위치의 기준국에서 GPS 신호를 실시간으로 보정하여 제공한다. 자동보정은 라디오 비콘(Radio Beacon)이나 기타 VHF와 같은 전파로 주변 기준국이 있는 GPS이용자에 전송한다.

(4) GLONASS(Global Satellite Navigation System)

DGPS와 유사한 시스템이며 3차원의 위치로 이용자에게 제공한다. 21개의 위성과 3개의 예비위성에 의하며, 궤도주기는 12시간 가깝게 선회하며 각각 위치신호를 전송한다.

제2절 선박교통관제시스템

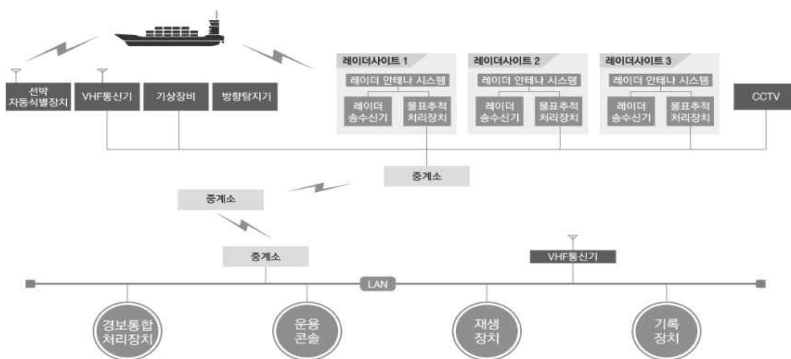
1. 선박교통관제시스템

가. 개요

선박교통관제시스템(VTS, Vessel Traffic Service)은 항만 및 연안해역 등 선박교통량이 폭주하거나 항행여건이 불리한 해역에서 운항중인 선박에 대한 안전운항 및 준법항행 여부를 감시하며 필요시 이들 선박의 통항을 지도 관리하고 또한 항행 안전정보의 제공을 통해 선박안전사고를 미연에 방지함으로써 해상에서의 인명과 선박의 안전 및 해양환경을 보호함이 목적이다.

선박교통관제시스템은 과거 무선통신에만 의존하던 재래방식(수동적 청각)과는 달리 레이더, CCTV 등을 이용하여 항만에 드나드는 선박들의 항로이탈여부·진행방향·속력·선박상호교차시간 등 운항정보를 실시간으로 파악·제공함으로써 항만운영의 효율성을 향상시키고 선박안전 확보를 위한 항만시스템이다.

선박교통관제시스템은 넓은 의미로는 기존의 항로표지까지를 포함하는 것으로 등대, 등부표, 도등과 같은 항로표지는 선박교통관제시스템의 일종이라 할 수 있으나, 일반적인 좁은 의미로는 레이더에 의한 통항선박 감시와 선박통항의 조정 서비스를 의미한다. 항행상의 위험정보나 주변 교통상황에 대한 정보를 제공함으로써 통항의 안전과 원활한 교통흐름을 달성하는데 있다고 볼 수 있다.



[그림 3-4] 선박교통관제시스템 구성도

나. 목적

선박교통관제시스템은 해상에서의 인명 및 항행의 안전, 선박교통 흐름의 효율성, 해양환경 보호, 인접한 지역사회와 경제기반 보호 등의 목적을 갖고 있으며, VTS의 효율성은 선박의 식별과 감시, 이동선박에 대한 항행 정보를 제공하는 계획에 반영되며 오염방지와 비상 대응 상황에서도 나타난다. 또한 VTS의 품질은 신뢰성과 지속적인 통신 그리고 정확하고 명확한 정보를 제공하는 능력, 위험한 상황에 신속하게 대처하는 역량 그리고 교통 상황을 조절하는 능력에 의해 좌우된다. IMO²⁰⁾의 지침에 의하면 [표 3-8]에 보인 바와 같이 목적과 기능을 수행하는 것으로 정의되었다.

[표 3-8] Guidelines for VTS

목적	1)해상에서의 인명 및 항해의 안전 증진 2)선박교통의 효율 증진 3)해양 환경의 보호 증진	
VTS 서비스	정보제공 서비스 (INS)	교통 및 수로상황, 기상정보, 위험정보, 기타 선박 통항에 영향을 주는 요인들을 제공 1)고정된 시간에 방송되는 정보 2)VTS에서 필요하고 인정할 때 3)본선의 요청이 있는 경우
	항해지원 서비스 (NAS)	항해환경이나 기상환경이 나쁠 경우 또는 본선에 결함이 있는 경우에, 통상 본선의 요청에 따라 또는 VTS가 필요하다고 인정할 때 제공
	교통관리 서비스 (TOS)	선박 통항량이 집중되는 시간대 또는 일상적인 교통흐름이나 다른 선박의 교통에 영향을 미치는 특수한 상황에서 혼잡이나 위험한 상황을 예방하기 위하여 교통을 관리하고 미래의 통항을 예측하기 위해 제공
VTS 설치가 필요한 해역	1)높은 교통 밀도 2)위험 화물의 운송 3)마찰이 많고 복잡한 항해의 형태 4)까다로운 수로학적, 수문학적, 기상학적 요소 5)이동하는 수면하 저수심 지역(모래톱 등)과 구역 교유의 위험	

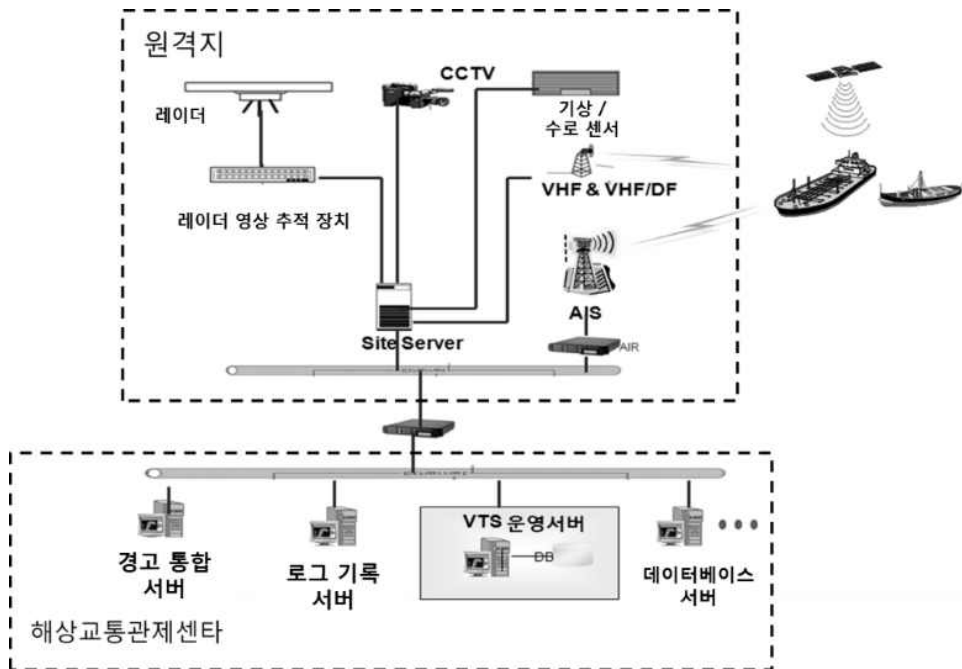
20) IMO 규정 A.857(20), 「선박통항관리지침서」

선박통항의 안전과 효율을 증진시키고 환경을 보호하기 위하여 주무관청(Competent Authority)이 제공하는 서비스로, 이러한 서비스는 VTS 구역 내에서 일어나는 교통상황과 상호 작용하여 대응할 수 있어야 한다.

- 6)환경적인 고려사항들
- 7)다른 해상 수송행위를 하는 선박들의 교통사항에 의한 간섭
- 8)특정기간 중에 한 구역 내에서 발생하는 사건의 양
- 9)협수로, 항만시설의 배치, 교량, 수문, 만곡부 등과 선박의 항행이 제한적인 그와 비슷한 지역

자료 : IALA VTS매뉴얼 한글판(2002)

다. 선박교통관제시스템 구조



[그림 3-5] 선박교통관제시스템 구조


선박교통관제시스템은 선박 통항의 안전과 효율성을 증진시키기 운항 중인 선박의 움직임을 레이더, CCTV, VHF 등을 통하여 관찰하고, 안전한 운항을 위한 정보를 선박에 전달하는 시스템을 말한다.

일반적으로 VTS 시스템을 구성하는 요소는 다음 [그림 3-5]과 같다, 원격지에는 해상 및 항만 상황을 확인하기 위해 레이더 영상을 생성하는 레이더와 레이더 영상 추적장치가 있다. 레이더 영상 추적장치는 신호처리를 통해 레이더 영상으로부터 선박 및 각종 물표를 추출하고 추출한 물표들의 위치 정보와 선박의 추적 정보를 경고 통합서버로 전송한다. 또한,

해상의 상태를 측정하는 기상센서와 수로 센서, 선박 감시를 위한 CCTV 등 각종 센서와 선박으로부터 상태 정보를 수신받기 위해 AIS 기지국과 VHF 기지국도 원격지에 존재한다.

원격지에서 수집한 각종 센서 정보들은 선박교통관제센터로 보내진다. 선박교통관제센터에는 레이더 영상추적장치와 AIS 데이터를 융합하여 정확한 선박위치와 예상 경로를 생성해 충돌경보를 생성하는 경고 통합서버와 관제사들이 관제 업무를 진행하는 운영서버가 있다. 운영 서버에는 CCTV, 기상 센서, 수로 센서 등 각종 센서로부터 수신받은 정보와 경고 통합서버로부터 생성된 선박 정보들을 전자해도 위에 표시한다. 관제사는 이 운영서버를 통해 해상 및 항만 상황을 확인하고 관제 명령을 각 선박에 VHF 등을 통하여 전달한다. 이 밖에도 VTS 시스템에서 발생하는 각종 로그 기록을 저장하는 로그 기록 서버와 각종 센서 정보를 저장하는 데이터베이스 서버도 존재한다.

[표 3-9] 선박교통관제시스템(VTS) 주요장비

장 치	내 용
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 레이더 시스템(RADAR System) - 전파를 발사하여 선박·물표 등의 위치, 속도 등을 추적하여 모니터상에 영상이미지로 나타내는 장치(20마일)
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 모니터·VTS 운영 콘솔(VTS: Operator Console, 관제석) - 레이더, CCTV, 선박자동식별시스템(AIS) 등 관제장비에서 탐지한 선박운항 정보 등을 전자해도에 통합 전시하여 관제 서비스를 제공하는 시스템
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 선박자동식별시스템(AIS : Automatic Identification System) - 속도, 침로 및 선박명세 등 운항정보를 주변 선박 또는 육상에 자동 제공하는 장치(50마일)

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 선박모니터링시스템(VMS : Vessel Monitoring System) - 선박위치발신장치(AIS, VHF DSC, 위성단말기 등)에서 보내는 상황(위치, 속도 등)을 전자해도 화면에 표시하는 시스템
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 초단파 무선통신장비(VHF : Very High Frequency System) - 150~160MHz 대역의 주파수를 이용하여 선박과 선박, 선박과 관제센터간 음성으로 교신하는 무선통신 장비(20마일)
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 단축파대 무선전화(SSB : Single Side Band) - 선박과 원거리의 해안국과 통신하기 위하여 사용하는 중단파대 무선전화(100마일)
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 디지털 선택호출장치(VHF-DSC : Digital Selective Calling) - 선박이 조난, 긴급시 송신버튼을 누르면 선명, 위치 등이 디지털 신호로 발사되는 장치(20마일)
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 초단파 방향탐지기(VHF DF : VHF Direction Finder) - 관제센터와 선박간에 이루어지는 VHF 신호로 교신중인 선박의 위치를 탐지하는 장비(20마일)
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자동안내 방송장치(ATIS : Automatic Text Info. Sys.) - 저장된 텍스트를 음성신호로 변환하여 항행안전방송(기상특보, 해상사격훈련 등)을 일정한 간격으로 송신하는 장비
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 폐쇄회로텔레비전(CCTV : Closed Circuit Television) - 레이더 음영구간 등에 운항 하는 선박 및 항만, 부두 상황을 영상으로 감시하는 장비(5km)
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 마이크로웨이브(MW : Microwave) - 원거리 또는 네트워크 통달거리를 벗어난 레이더, 기상장비 등 신호를 전송하는 장치(50마일)

2. 선박자동식별시스템

해상통신에도 디지털 통신 기술을 접목하는 관심이 고조되기 시작하였다. 특히 그동안 항로 주변의 물표 식별을 레이더에 의존하여 왔으나 레이더의 경우에는 전파의 특성을 사용하여 물표 식별을 용이하게 할 수 있는 반면에 음영지역 또는 소형 물표의 위치식별이 어렵고 물표의 명칭 등 세부 정보를 확인할 수 있는 방법이 없었다. 이러한 문제점을 보완하기 위하여 개발을 시작한 것이 선박자동식별시스템(AIS, Automatic Identification System)이다. 레이더의 경우에는 스스로 전파를 발사하여 전파가 반사 수신되는 특성을 분석하여 물표의 위치를 식별하는 것이기 때문에 상대 물표에 레이더가 없어도 물표의 식별이 가능하였다. 그러나 상대 물표가 전파의 음영지역에 있거나 또는 전파의 반사 특성을 사용할 수 없을 정도의 소형물표의 경우에는 식별이 곤란하였다. 이에 반하여 AIS는 모든 물표가 스스로 자기물표의 정보를 송신하는 체계이기 때문에 전파의 음영지역이 매우 작고 소형 물표도 식별이 가능하며, 송신하는 정보량에 따라 물표에 대한 많은 정보를 획득할 수 있는 장점은 있다. 그러나 AIS를 탑재하지 않은 물표이거나 또는 AIS를 탑재 하였지만 AIS를 작동하지 않아서 자신의 정보를 송신하지 않는 경우에는 주변에서 동 물표를 확인할 방법이 없다는 매우 큰 단점도 가지고 있다.

AIS는 1987년경부터 ICAO(국제민간항공기구)를 중심으로 항공교통관리를 위한 Transponder 개발에 착수하여 1993년 항공용 ADS(Automated Dependant Surveillance) Transponder의 표준을 개발함으로써 실현되기 시작하였으며, 이러한 ICAO의 경험을 토대로 1992년에 CCIR(국제전신전화자문위원회)이 선박용 VTS 및 선박 대 선박간의 Transponder에 대한 기술 특성을 추천하였다. 이에 따라 항공업계에서 개발되어온 자동식별 Transponder를 해상에 이용하는 방안이 1993년부터 영국, 미국, 스웨덴, 독일 등 각 나라별로 다양하게 추진되어 혼란이 야기되기 시작하자 이들 국가들은 1995년부터 AIS 대한 통일 규격의 제정과 SOLAS 개정에 의한 장비 탑재 의무화를 IMO에 요청하였다. IMO는 각국의 연안 수역에 대한 관리는 연안국의 주권에 귀속되지만 각국이 서로 다른 특성의 장비 탑재를 의무화할 경우 선박의 부담이 커지게 됨으로 인하여 장비의 규격은 IMO가

통일하겠다는 입장을 취하게 되었다. 1997년 AIS의 성능기준 초안을 완성하고 1998년 IMO 해사안전위원회에서 관련 표준이 채택되었다. 이에 따라 여객선과 총톤수 300톤 이상의 신조선은 2002년 7월부터 AIS의 장착이 의무화되었으며 기존 선박에 대해서는 2004년부터 단계별로 AIS 탑재 일정이 규정화 되었다.

AIS는 다양한 통신 프로토콜을 사용하고 있는데 그 중에 SOTDMA (Self-Organized Time Division Multiplex Access) 프로토콜에 대한 특허권 문제가 발생하게 되었다.

이로 인하여 SOLAS 선박용 AIS인 Class-A AIS와 Non-SOLAS 선박을 위한 Class-B AIS로 나누어지게 되었다. Class-B AIS는 초기에는 특허권이 없는 통신 프로토콜인 CSTDMA(Carrier Sensing TDMA)를 사용하였으나 지금은 SOTDMA를 사용하는 Class-B AIS도 보급되고 있다. Class-A AIS와 Class-B AIS의 운용 측면에서의 차이점은 동적정보를 전송하는 주기가 다르다는 것이며, Class-A AIS에 비하여 Class-B AIS는 동적정보의 전송주기가 길다.

[표 3-10] 선박자동식별시스템의 종류

구분	Class-A AIS	Class-B AIS	
적용 선박	SOLAS 선박용	Non-SOLAS 선박용	
통신 프로토콜	SOTDMA	CSTDMA	SOTDMA
최대 송신 출력	12.5W	2W	5W
동적정보 전송 주기	항해중 : 2~10초 정박중 : - 3분(~3kn) - 10초(3kn~)	30초(2kn~), 3분(~2kn)	5~30초(2kn~) 3분(~2kn)

AIS 정보는 크게 정적정보, 동적정보, 항해정보 등 3가지 정보로 구분할 수 있다.²¹⁾

정적정보는 선명, 해상이동업무 식별부호(MMSI, Maritime Mobile Service Identity), 호출부호, IMO 번호, 선박의 길이 및 폭 등이며 이러한 정적정보는 거의 변경이 없다. 동적정보에는 경도 및 위도, 속력, 선수방향, 선박의 회전을 등이 포함되어 있으며, GPS 및 Gyro 등으로부터

21) 해양수산부(2016), 「선박자동식별시스템 수신율 향상을 위한 개선방안 마련 연구」

정보가 입력되어 처리되는 것이기 때문에 특별히 운용자가 처리할 것은 없다. 항해정보는 목적지, 도착예정시간, 흘수 등이며, 이는 모두 운용자가 필요시마다 입력해야 하는 정보들이다.

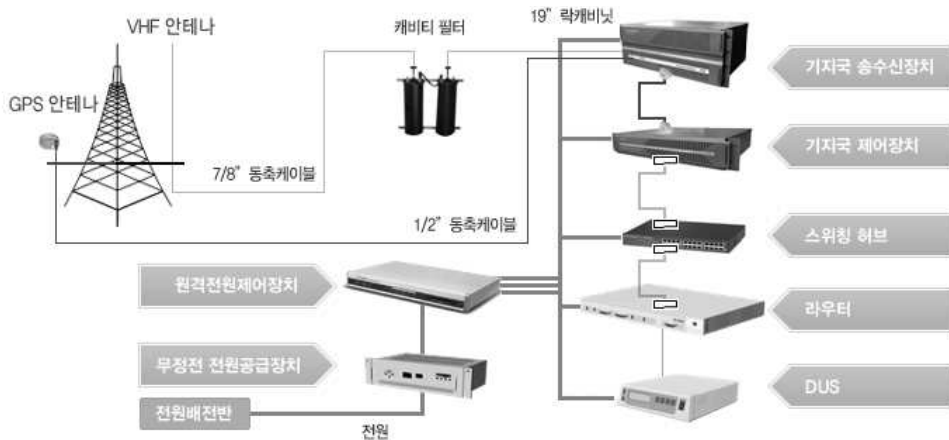
AIS 정보의 전송 주기는 동적정보와 동적정보 이외의 정보(정적정보 및 항해정보)로 구분되며, 동적정보 이외의 정보는 매 6분마다 전송된다. 동적정보는 선박의 속력에 따라 Class-A AIS는 2초 내지 3분 간격으로, Class-B AIS는 30초 내지 3분 간격으로 항해상태 및 속력에 따라 자동으로 전송이 이루어진다. 동적정보의 전송 주기는 다음과 같다.

[표 3-11] 선박자동식별시스템 동적정보 전송 주기

선박의 동적 상태	전송주기
Class-A AIS의 동적정보 전송 주기	
3knot 미만의 상태에서 계류 중인 경우	3분
3knot 이상의 상태에서 닻을 내리거나 계류 중인 경우	10초
14knot 미만의 속력으로 항해중인 경우	10초
14knot 미만의 속력으로 항해 중에 침로를 변경하는 경우	3 $\frac{1}{3}$ 초
14knot 이상 23knot 이하의 속력으로 항해중인 경우	6초
14knot 이상 23knot 이하의 속력으로 항해 중에 침로를 변경하는 경우	2초
23knot 이상의 속력으로 항해중인 경우	2초
23knot 이상의 속력으로 항해 중에 침로를 변경하는 경우	2초
Class-B SOTDMA AIS의 동적정보 전송 주기	
2knot 미만의 속력으로 항해중인 경우	3분
2-14knot 속력으로 항해중인 경우	30초
14-23knot 속력으로 항해중인 경우	15초
23knot 이상의 속력으로 항해중인 경우	5초
Class-B CSTDMA AIS의 동적정보 전송 주기	
2knot 미만의 속력으로 항해중인 경우	3분
2knot 이상의 속력으로 항해중인 경우	30초



[그림 3-6] 선박자동식별시스템 운영체계



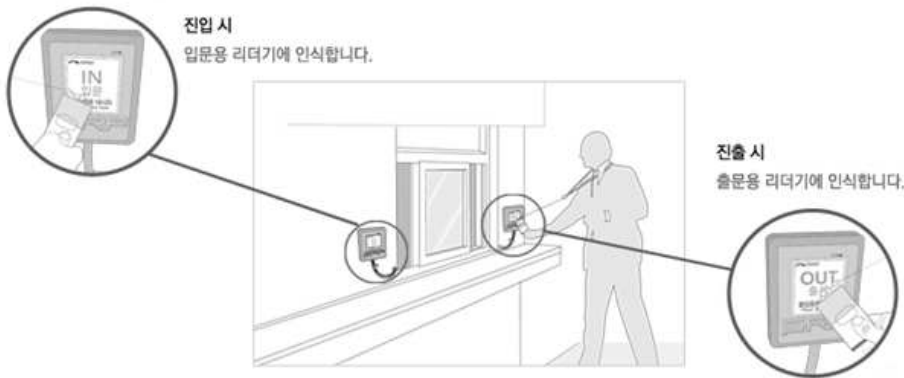
[그림 3-7] 선박자동식별시스템 장비 현황

제3절 항만운영설비

1. 항만출입관리시스템

항만출입관리시스템(PSS: Port Security System)은 항만출입의 보안성과 효율성을 향상하기 위한 시스템으로 인터넷을 통한 항만출입증 신청 및 결과 통보가 가능하고, 발급된 RFID 항만출입증을 통해 항만 출입 시 자동인증 및 통제 등의 업무처리가 가능한 시스템이다.

가. 인원 출입



[그림 3-8] 항만출입관리 시스템 구성도



인원 출입증 : 목걸이 형태로 패용

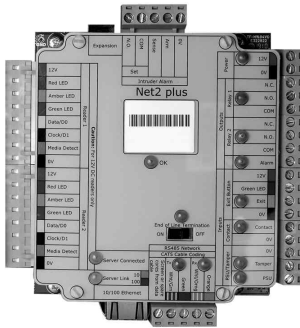
[그림 3-9] RFID 출입증

1) ACU(Access Control Unit)

출입통제 제어장치로서 통합프로그램으로부터 시스템 운영 데이터의 다운로드에 의해 실시간으로 출입을 허용한다. 출입관련 정보는 실시간 출입통제 Server에 전송되며 운영자는 이를 통해 확인 및 조치가 가능해야 한다.

2) 보조전원 장치

보조전원 장치로서 제어 장치(ACU)시스템의 카드리더기에 전원을 공급하는 Power Supply이다.



< ACU(Access Control Unit) >

< 보조전원 장치 >

[그림 3-10] 방법카드 리더기 구성요소(예시)

나. 근태관리기

근태 관리기는 RF카드와 지문인식을 등록하여 근무자들의 출퇴근 기록 및 근태 정보를 관리하는 시스템으로, 기존의 수작업(출근부, 타임카드 등)의 근태관리 업무를 전산 처리하여 업무의 정확성과 관리 효율을 높이며, 근무자의 정확한 근태정보를 집계/제공하여 근태관리를 효율적으로 운영할 수 있다. 또 출입통제 및 방법기능까지 연동하여(경계/해제)를 할 수 있다. RF 카드를 사원증 형태로 만들어 사용하기 편리하고, 인증이 빠르고 정확성도 좋아 사용자가 많은 학교, 회사, 공장 등에서 근태관리, 출입관리 등으로 사용하기에 적합하다.



[그림 3-11] 근태관리 구성도

1) ACU(Access Control Unit)

출입통제 제어장치로서 통합프로그램으로부터 시스템 운영 데이터의 다운로드에 의해 실시간으로 출입을 허용한다. 출입관련 정보는 실시간 출입통제 Server에 전송되며 운영자는 이를 통해 확인 및 조치가 가능해야 한다.

2) 보조전원 장치

보조전원 장치로서 제어 장치(ACU)시스템의 카드리더기에 전원을 공급하는 Power Supply이다.

가) 도어락

문틀에 설치되면 전기적 신호를 받아 전자석이 되어 문을 개폐시킨다.

나) 개폐 버튼

출입문 내측에 설치하여 퇴실시 버튼을 누르면 Door 열림이 된다.



< 도어락 >



< 개폐 버튼 >

[그림 3-12] 근태관리기 구성요소(예시)

다. 차량 출입



[그림 3-13] 차량출입관리시스템

컴퓨터 등 정보통신기기를 이용하여 효율적으로 해당 항만 또는 항만시설 출입관리를 수행할 수 있는 시스템을 말한다. RFID시스템을 이용하여 차량의 입·출입을 관리하는 시스템이다.



차량 출입증 : 차량 앞유리 중앙하단에 부착

[그림 3-14] 차량용 RFID 출입증



< 차량출입증 인식 >



< 차량, 인원 출입증 정상승인 >



< 비정상 인식 >

[그림 3-15] 차량출입 상태

2. 항만보안설비

가. CCTV(Closed Circuit Television)

CCTV는 ‘폐쇄회로 텔레비전’으로 특정 수신자에게 영상정보 제공을 목적으로 하는 텔레비전 전송 시스템이다.

CCTV의 구성으로는 촬영부, 전송부, 감시부로 구성되어 있다.

촬영부는 카메라를 설치하는데 필요한 카메라는 물론 다양한 기능을 구현하기 위한 액세서리까지 모두 포함한 것으로 렌즈, 하우징, 회전대 등 다양한 장치들이 있다. 전송부는 통신 기반의 통신 수단을 의미한다. 대부분 동축케이블(광케이블, UTP케이블 포함)이 사용되고 있으며 최근 무선을 이용한 전송 방식도 도입되고 있다. 감시부는 카메라가 촬영한 영상을 보기 위한 장치로서, 텔레비전, 모니터 등을 사용하고 있으며, 카메라가 촬영한 영상을 기록하여 보관 및 검색하기 위한 장치로 영상저장장치(DVR, NVR)가 있다.²²⁾



[그림 3-16] CCTV 구성도

22) 한국정보통신산업연구원(2014), 「표준공법 개발연구(경비보안설비)」

나. CCTV 촬영부

1) CCTV카메라

지하철 안전용, 방범용, 교통정보 수집용, 주차관리용 등 CCTV사용용도가 다양해짐에 따라 설치목적에 따라 다양한 외형을 갖는다.

CCTV의 동작형태에 따라 크게 고정형 카메라와 회전형 카메라 두 종류를 분류할 수 있다.

고정형 카메라는 일반적으로 널리 사용되고 있는 널리 사용되는 고정형 카메라는 돔(Dome)형과 박스(Box)형 구조의 카메라로 구분할 수 있다. 돔형 CCTV 카메라는 소형 카메라 렌즈가 돔처럼 생긴 케이스에 삽입되어 있는 형태로 모습과 기능에 따라 스피드 돔, 반달 돔, IR(적외선)돔, UTP 돔 등이 있으며, 360° 회전이 가능해서 차세대 CCTV카메라라고 할 수 있다.



[그림 3-17] 하우스형 형태로 나눈 CCTV(예시)

박스형 CCTV 카메라는 주로 고성능 화질이나 정교한 이미지가 요구하는 장소에 설치된다. 기능에 따라 초저조도, 데이·나이트(Day·Night), 줌, IR(적외선)LED 카메라로 분류가 된다. 빛이 전혀 없는 장소나 빛의 밝기가 자주 변하는 장소, 불법 주정차 단속용에 주로 사용이 된다.

이밖에 이미지의 특정 부분에 대한 간단한 스크램블링(Scrambling)²³⁾

23) 스크램블링(Scrambling)이란 위치 또는 이미지 픽셀의 색상을 복잡하게 하여 원본 이미지가 인지되어질 수 없게 하는 것이다. 하지만 관리자는 특정 알고리즘을 이용하여 원본 이미지를 재생성 할 수 있다.

이나 마스크링 기법²⁴⁾을 제공하여, 안전한 프라이버시를 제공한다.

가) 하우징



[그림 3-18] 옥외용 내부 구조(예시)

하우징 내부는 전원 공급 어댑터 또는 어댑터를 대신하는 UTP전송기²⁵⁾ 등이 내장되어 있다. 옥외용의 경우 조명, CDS²⁶⁾, 항온장치²⁷⁾가 설치된다.

2) 회전대

회전대는 설치하고자 하는 카메라 위치에 따라 옥내형과 옥외형을 판단한 후, 사용목적에 맞는 회전 속도와 카메라 및 보조 장치(하우징, 조명, 스피커 등의 액세서리)의 무게를 고려하여 탑재해야 한다.

3) 조명 장치

CCTV 조명장치로 고효율 LED(Light Emitting Diode : 발광 다이오드)를 많이 사용한다. LED는 가시광선과 적외선 대역의 파장을 가진 다양한 종류의 LED램프가 생산되면서 지속적으로 수요가 증가하고 있으며, 대량생

24) 마스크링(Masking) 기법이란 주로 개인을 식별할 수 있는 얼굴이나 자동차 번호판 등을 인식하여 이를 삭제, 초점 흐리기 등 여러 가지 방법으로 가려주는 방식이다.

25) 카메라 영상신호를 수신하여 UTP케이블을 통해 전송하는 장치이다.

26) CDS란 황화 카드뮴셀이라는 전자 부품으로 빛이 밝기에 따라서 저항 값이 변하는 성질을 이용하여, 밝기를 판단하는 센서이다.

27) 항온장치란 한여름에 공기의 대류를 이용해 냉각시킬 목적의 팬과 한겨울에 내부 온도를 상승시킬 목적의 히터가 내장되기도 한다.

산으로 가격이 낮아지고 전력소비 효율과 수명이 향상되어 많이 사용하고 있다. 가로등으로 많이 사용하는 수은등과 나트륨 등은 푸른빛과 황색 빛이 강해서 CCTV감시 상 원색판별에 불가능하여 사용하지 않는다.

다. CCTV 전송부

1) 동축케이블(Coaxial Cable)

동축케이블은 낮은 저주파 신호부터 높은 고주파 신호까지 골고루 섞여 있는 복합영상(Composited Video signal : 영상, 동기, 칼라색 신호의 조합)신호를 취급하므로 가장 용이한 케이블이다. 카메라와 모니터 간에도 이러한 동축케이블은 수십에서 수백 미터까지의 큰 문제없이 사용되어 왔으며, 주로 200~300m의 단거리 전송에만 주로 사용한다.

2) 트위스트 페어 케이블(TP : Twisted Pair cable)

근거리 네트워크 통신망(LAN)용으로 개발된 트위스트 페어 케이블은 평형형 케이블(Balanced Cable)²⁸⁾로서 광범위하게 사용되고 있으며, 동축케이블보다 취급(경량, 가공성, 벤딩특성 등)이 용이하다. 그러나 CCTV용 영상신호의 최대 주파수는 쉽게 전송이 가능하고 상대적으로 가격이 저렴하여 발룬(Balun : Balance to Unbalance)²⁹⁾이라는 불평형-평형신호 변환 장치나 회로를 이용해 CCTV 영상 신호를 최대 2.4km까지³⁰⁾ 전송할 수 있다.

트위스트 페어 케이블은 주로 UTP(Unshielded Twisted Pair cable)가 주로 사용되며, 목적에 따라 FTP((Foil screened), STP(Shielded)도 사용된다.

3) 광 케이블(Optical Cable)

영상신호를 전송하는 데 있어서 동축케이블은 단거리(0~300m) 전송용, 트위스트 페어 케이블 중거리(200m~2.4km)전송용이라면, 광케이블은 장거리(0.5km~25km이상)전송용 케이블이라고 할 수 있다. 광케이블이 적용 초기에는 유리를 소재로 사용하여 고가였으나, 지금은 플라스틱을 사용해

28) 평형형 케이블(Balanced Cable)은 회선을 구성하는 두 도체가 전기적으로 평형을 이룬 구조로서 TP(Twisted Pair)케이블 대표적인 평형형 케이블이다. 동축케이블은 불평형형 케이블(Unbalanced Cable)의 대표적인 예이다.

29) 발룬(Balun)이란 평형 케이블이 불평형 케이블에 접속할 때 사용하는 접합용 트랜스이다.

30) 지창환(2013), 「CCTV시스템 구축」, 인포더북스

제작하면서 많이 저렴해졌고 유연성과 시공성도 매우 좋아졌다.

광케이블 고유의 장점인 낮은 노이즈, 광대역 특성 및 장거리 전송 등의 특징은 향후 많은 시간이 흘러도 CCTV용 영상신호 전송에 있어 최상의 장거리 전송매체로서 그 역할을 다 할 것으로 전망된다.

라. CCTV 수신부

CCTV 수신부는 모니터링장비, 전송장비, 영상 및 제어장비, 전원장비의 총 4가지로 분류할 수 있다.

1) 모니터링장비

사람 눈으로 볼 수 있는 장치를 말하며, 모니터링을 위한 각종 디스플레이 방식 및 장치와 특징을 정리하였다.

가) LCD(Liquid Crystal Display, 액정표시 장치)

인가전압에 따른 액정 투과도의 변화를 이용하여 각종 장치에서 발생하는 여러 가지 전기적인 정보를 시각정보로 변화시켜 전달하는 전기 소자이다. 소비전력이 적고, 휴대용으로 편리하게 사용하는 평판 디스플레이이다.

나) PDP(Plasma Display Panel, 플라즈마 디스플레이 패널)

기체방전(플라즈마)현상을 이용한 평판 표시장치이다. 해상도가 우수하며 고속 이동 영상을 표출하기에 유리하다.

다) B/P(Beam Projector, 빔 프로젝트)

광원과 빛이 닿는 막 사이에 마치 필름과도 같은 광 투과형 발광체(LCD 등)를 이용한 영상 표출장치이다. 주로 대형 화면에 많이 사용된다.

라) DID(Digital Information Display, 디지털 정보 디스플레이)

다수 개의 중형 모니터를 연결하여 초대형 모니터화하고 이를 하나로 사용하는 디스플레이이다.

마) LED(Light-Emitting Diode, 디지털 정보 디스플레이)

정보, 문자 표시판으로 사용되며 RGB 삼색 LED를 조합하여 사용한다. 전력소비가 낮아 주로 초대형 모니터로 사용한다.

바) OLED(Organic Light-Emitting Diode, 유기 발광 다이오드)

빛을 내는 층이 유기 화합물로 이루어진 박막 발광다이오드를 이용한 디스플레이로서, 색 재현도와 응답 특성이 뛰어나다.

2) 영상 및 제어장비

다수의 카메라 영상을 소수의 모니터로 보는 구조를 말하며, 영상의 녹화, 네트워크 비디오 서버 등 다양한 각종 영상 장치와 다중 분할장치를 사용한다.

가) VDA(Video Distribution Amplifier, 영상 분배 증폭기)

영상신호를 다양한 장비로 배분 공급하는 증폭기이다. 1, 4, 8, 16 채널에 3~4분배 회로를 많이 사용하며, 영상 품질 조정기능이 있다.

나) DVR(Digital Video Recorder, 디지털 영상 녹화기)

컴퓨터를 이용해 영상신호를 디지털 처리하고 이를 HDD에 기록하거나 재생하는 장치이다.

다) NVR(Network Video Server, 네트워크 비디오 서버)

네트워크를 이용하여 영상을 기록하고 재생 등을 위한 전용 PC 서버이다. 카메라를 통해 디지털 영상을 전송받아 압축 저장하는 기능이 있다.

라) MTX(Matrix Switcher, 매트릭스(행렬) 선택기)

다수의 카메라와 다수의 모니터를 행·열로 조합시킨 후 제어명령에 따라 각각의 모니터에 해당 영상을 출력시킬 목적의 장치이다.

마) DMX(DVR Matrix Switcher, DVR 호환 매트릭스 선택기)

다수의 모니터를 상호 연동시켜 확장 출력을 이용해 다수의 감시센터로 영상을 송출하기 위한 장치이다.

바) W.C(Wall Controller, 다중 모니터 제어기)

다수의 모니터를 상호 연동시켜 대형 모니터를 구현하는데 있어 영상의 분할, 편집, 제어 기능 등을 수행하는 다중 모니터 제어기이다.

3) 제어장비

CCTV 시스템을 구축한 후 필요에 따라 영상 선택, 모니터 제어 등 현장의 여건에 맞도록 다양한 제어기술을 구사하기 위한 장치를 제어 장비라고 한다.

4) 전원장비

전원과 관련된 장비는 간단한 AC-DC 어댑터부터 개별 전원제어 장치(PCU), 그룹별 전력제어장치(PDU), 최대전력 감시를 위한 전력모니터링 장치, 안정된 전력 공급을 위한 UPS, AVR 등이 있다.

제4장 해상·항만통신설비 시공

제 1절 해상·항만통신설비 설치기준

제 2절 해상·항만통신설비 시공

제4장 해상·항만통신설비 시공

제1절 해상·항만통신설비 설치기준

1. 해상통신설비

가. 해상 및 해안레이더

1) 해안 레이더 안테나 설치 시 “선박교통관제 시설관리 규정” [별표 1] 레이더(RADAR)시스템 기술기준을 확인하여 설치한다.

2) 일반 성능조건

가) 탐지능력, 해상도 및 정확도가 선박교통관제사 콘솔에 전시되는 상황을 레이더의 성능이라 말한다.

나) 해당 관제구역 내 탐지 가능한 선박의 식별능력을 보유하여야 하며 지속적으로 관측할 수 있어야 한다.

다) 레이더 시스템은 전파 간섭억제기능 장치를 갖추어야 한다.

라) 레이더, 선박자동식별장치 등 관제에 필요한 장비를 추가·확장할 수 있어야 한다.

마) “3. 성능검사 절차” 에서 정한 탐지거리, 거리·방위분해능 및 위치 정확도 등 탐지능력을 갖추어야 한다.

3) 실제 위치 확인

가) 항로표지 등 고정물표의 경우 해도에서 레이더 위치로부터 검사 대상 물표까지의 거리 및 방위를 측정한다.

나) AIS 정지물표의 경우 관제화면에서 레이더 위치로부터 AIS 물표까지의 거리 및 방위를 측정한다.

4) 레이더 영상 위치 확인

(1) 관제화면에서 레이더 위치로부터 검사 대상 물표의 레이더 영상 중심까지의 거리 및 방위를 측정한다.

5) 레이더 추적 장치

- 가) 추적장치는 완전한 VTS의 일부분으로 작동할 수 있도록 디자인 되어야 한다.
- 나) 추적장치는 레이더와 연계되어야 하고, 연계된 레이더의 신호를 분석하여야 한다.
- 다) 레이더로부터 받은 레이더 비디오(Radar video)를 디지털 비디오 형식(Digital video format)으로 변환하여 랜(LAN)을 통한 전송을 가능하게 하고 또한 레이더 신호로부터 선박 및 목표물에 대한 정보를 파악하여 이들 목표물의 위치를 자동으로 추적하는 기능을 제공하여야 한다.
- 라) 추적시스템의 디지털 비디오 출력(Digital video output)은 VTS센터의 운영시스템으로 전송되어 처리되어야 한다.
- 마) 프로세싱시스템 내부에서 나오는 반사파나 잡음은 물표 신호처리에 영향을 최소화 하여야 하며, 프로세싱에 에러가 발생하여 재시동할 경우 가능한 한 빠른 시간 내에 정상운영 모드로 변환되어야 한다.

나. 항로표지시스템

- 1) 항로(수로)가 상당히 긴 곳에서의 측방표지는 항로주변 상황을 감안하여 항해자가 자선의 위치를 쉽게 인지할 수 있도록 등질의 시스템화(순차적 단섬, 2섬, 3섬, 4섬 후 복귀) 등을 선택한다.³¹⁾
 - 2) 많은 항로가 서로 근접되어 있는 곳에서는 이용자가 항로(수로)를 쉽게 구별할 수 있도록 등질의 주기를 단일화 할 수 있다.
 - 3) 항로(수로)진입 외단 및 변침위치 양측 등부표는 시인효과 증대를 위하여 동기 점멸화 할 수 있다.
 - 4) 항로의 변침점 등 주요 위치상 등부표는 가능한 고풍력 등명기를 설치한다.
 - 5) 배후광 영향으로 시인에 지장이 있는 항로표지는 다음 각 목의 사항 중 필요한 시설을 실정에 맞게 설치한다.
- 가) 등탑을 야광도료로 도장하고 투광기를 설치하여 등탑을 조사

31) 해양수산부(2015), 「항로표지시설 관리지침(12조 관리기준)」

- 나) 방파제등대 등 대칭된 복수 항로표지의 동기 점멸화
- 다) 발광 효율이 높은 고휘도 등명기 사용
- 라) 필요에 따라 등탑 외형을 표시 할 수 있는 조명시설 설치
- 마) 등탑 또는 안벽, 방파제 끝단에 역반사제 사용
- 바) 가목의 투광기와 라목의 조명시설을 설치할 경우 등탑의 색상에 변화를 주지 않도록 유의

6) 무인표지의 도장은 다음 각 목의 기준에 의한다.

- 가) 선위측정을 위하여 설치한 육지초인표지, 연안표지의 등탑은 백색으로 한다.
- 나) 좌현 방파제등대는 백색도장에 녹등을 설치하고 우현 방파제등대는 홍색도장에 홍등을 설치한다.
- 다) 부표류를 제외한 무인표지의 전면 재 도장은 2-3년 주기로 한다.
- 라) 항로표지 표준색채 기준은 「항로표지 기능 및 규격에 관한 기준」에 따른다.

7) 무인표지의 등광색을 나타내기 위하여 사용하는 색필터는 다음 각 목의 기준에 의한다.

- 가) 필터의 재질은 유리 또는 플라스틱으로 한다.
- 나) 필터의 내경 및 높이는 등명기 렌즈 내부에 설치할 수 있는 적합한 크기로 한다.
- 다) 등광의 색도 범위는 「항로표지 기능 및 규격에 관한 기준」에 따른다.
- 라) 색 필터, 색 렌즈 등이 탈색 또는 변색되어 등광 색도기준에 적합하지 않을 때에는 이를 교체하여야 한다.

8) [표 4-1]과 [표 4-2]는 항로표지법 시행령 [별표1] 사설항로표지관리원과 장비 및 시설기준을 참조한다.

[표 4-1] 사설항로표지 장비확보 기준

항로 표지의 설치 기수	장비					
	등명기	충방전 조절기	축전지	태양전 지	등부표	부표
가. 5기 이하	1대 이상 을 확보 할 것	1대 이상 을 확보 할 것	1) 1기가 설 치 된 경우: 1 기 설치 에 필요 한 수량 을 확보 할 것 2) 2기 이상 5기 이 하 가 설 치 된 경우: 2 기 설치 에 필요 한 수량 을 확보 할 것	1기 설치 에 필요 한 수량 을 확보 할 것	1기 이상 을 확보 할 것	1기 이상 을 확보 할 것
나. 6기 이상 10 기 이하	2대 이상 을 확보 할 것	2대 이상 을 확보 할 것	설치 기 수에 필 요한 수 량의 100 분의 40 이 상 을 확 보 할 것	설치 기 수에 필 요한 수 량의 100 분의 20 이 상 을 확 보 할 것	1) 항계 (港 界) 안: 설치 기 수 의 100분의 15 이상 을 확보 할 것 2) 항계 밖: 설치 기 수 의 100분의 20 이상 을 확보 할 것	1) 항계 안: 설치 기 수의 100 분의 15 이 상 을 확 보 할 것 2) 항계 밖: 설치 기 수 의 100분의 20 이상 을 확보 할 것
다. 11기 이상	설치 기 수 대비 100분의 20 이상 을 확보 할 것	설치 기 수 대비 100분의 20 이상 을 확보 할 것	이 상 을 확 보 할 것	이 상 을 확 보 할 것	15 이상 을 확보 할 것 2) 항계 밖: 설치 기 수 의 100분의 20 이상 을 확보 할 것	이 상 을 확 보 할 것 2) 항계 밖: 설치 기 수 의 100분의 20 이상 을 확보 할 것

비고

1. 장비란 항로표지 장비·용품으로서 항로표지에 이미 설치된 항로표지 장비·용품이 아닌 예비용 항로표지 장비·용품을 말한다.
2. 등명기에 사용되는 전구 또는 LED모듈은 1년간 사용할 수 있는 용량을 확보하여야 한다.
3. 설치된 등명기의 색상이 2개 이상인 경우에는 각 색상별로 위 표에 따른 등명기의 수량을 갖추어야 한다.
4. 항계는 「항만법」 제2조제4호에 따른 항만의 수상구역과 「어촌·어항법」 제2조제4호에 따른 어항의 수역을 기준으로 한다.
5. 등부표 또는 부표가 항계 안과 항계 밖에 연계되어 설치되어 있는 경우에는 항계 안의 기준을 적용한다.
6. 장비의 보유수량 산정 시 소수점이 발생하는 경우 소수점 이하 첫째 자리에서 반올림한다.
7. 사설항로표지 소유자가 그 항로표지의 관리를 위탁관리업자에게 위탁한 경우로서 위탁관리업자가 보유하는 예비용 항로표지 장비·용품을 사용할 수 있도록 한 경우에는 예비용 항로표지 장비·용품을 확보한 것으로 본다.

[표 4-2] 사설항로표지 시설 확보 기준

항로 표지의 설치 기수	시설		
	충전실 (충전설비를 포함한다)	선박 및 측정시설 [항로표지가 해상에 설치되어 있는 경우 (항로표지의 일부가 육상에 설치된 경우를 포함한다)만 해당한다]	
		선박	측정시설
가. 5기 이하	해당 없음	2톤 이상의 항로표지 점검·정비용 선박을 1척 이상 소유하거나 임차할 것	항로표지 위치측정을 위한 이동용 위성항법보정수신기를 소유 또는 임차하거나 육분의(六分儀, 두 점 사이의 각도를 정밀하게 측정하는 광학기계를 말한다)·삼간분도기(三杆分度器) 및 해도(海圖) 등의 측정기기를 확보할 것
나. 6기 이상	연면적 20제곱미터 이상의 충전실을 소유하거나 임차할 것		

2. 교통관제설비

가. 선박교통관제설비

1) 관제화면 전시 기능

- 가) VTS상의 배경(바탕)화면은 국제수로기구(IHO) S-63 표준에 따라 제작한 전자해도(ENC) 데이터를 이용하여 표시되어야 한다.
- 나) VTS상에 표시되는 레이더 영상은 배경화면상의 전자해도와 실시간으로 중첩되어 표현되어야 한다.
- 다) 전자해도상의 각종 정보는 독립적인 레이어별로 구성되어야 하며, 레이어별로 화면표시의 On/Off 기능이 가능하여야 하며 확대, 축소, 이동도 가능하여야 한다.
- 라) VTS시스템에 사용된 전자해도 정보는 최신정보로 계속 유지될 수 있도록 전자해도자료 갱신이 가능하도록 구현되어야 한다.
- 마) 관제화면에는 감시해역내의 모든 선박의 이동상황을 실시간의 자료를 선명하게 전시하여야 한다.

2) 물표데이터 통합 기능

- 가) 시스템내의 모든 레이더와 선박자동식별장치(AIS)에서 탐지된 타켓과 물표의 추적정보를 수집할 수 있어야 한다.
- 나) 시스템은 물표상관관계 자동평가분석능력을 보유해야 하며, 한 레이더의 추적물표와 다른 레이더의 추적물표를 통합 비교 분석하여 동일한 물표일 때 물표에 대한 추적상황을 한 개 레이더의 단일물표의 추적상황처럼 전시되어야 한다.
- 다) 통합된 정보를 각 시스템에 분배할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- 라) 정해진 경고발생 조건을 벗어나는 대상을 감시하고 위반하였을 때는 경고를 발생하여야 한다.
- 마) 시스템의 유효성을 확보하기 위하여 Hot/Stand-by 방식으로 이중으로 구성되어야 하고 Active/Stand-by방식으로 작동하여야 한다.

3) 외부센서 데이터 수집 기능

- 가) 외부의 각종센서로부터 일괄 전송된 데이터를 수집, 변환하여 관제화면에 전시할 수 있어야 한다.

4) 기록재생 기능

- 가) VTS운영시스템은 처리된 신호와 자료가 VTS운영상태 기준으로 보관할 수 있어야 한다.
- 나) 과거에 운영된 Display자료는 화면일부 또는 전체를 출력할 수 있어야 한다.
- 다) 현재시점에서 정지화면을 나타내고 재생 종료를 시킬 수 있어야 한다.
- 라) 년·월·일·시를 입력시켜 선택된 기록을 자동 검색할 수 있어야 한다.
- 마) 기록재생장치는 항상 VTS운영 Display화면과 VHF음성 통신을 완전히 동기화시킨 상태로 기록 저장 및 재생되어야 한다.

5) VTS 시스템 소프트웨어

가) 일반 성능 조건

- (1) 본 시스템의 소프트웨어는 VTS 시스템의 모든 하드웨어를 구동, 관리 및 제어하는 프로그램으로서 VTS 시스템을 안정적으로 운영할 수 있어야 한다.

나) 기술규격

- (1) 운영체제 : VTS 시스템을 안정적으로 운영이 가능한 최신 버전의 운영체제
- (2) 중앙 컴퓨터 통합기능
 - 전체 시스템 부팅기능
 - 외부 인터페이스 관리기능
 - 항로감시 및 선박추적정보 관리
 - 레이더 및 각종 파라미터(Parameter) 제어
 - 하드웨어 및 소프트웨어 실행상태감시 및 재구성시 초기화
 - 중앙시간장치와의 연동 및 시간동기화
- (3) 단위별 데이터 처리기능
 - 레이더 추적신호 및 지도자료 전시
 - 가시 및 가청경보 제공
 - 자료저장 및 재생
 - 다른 위치에서의 전시를 위한 연동

(4) VTS 관제시스템

- 20,000대 이상의 선박자료 연동
- 미확인 추적물 탐색
- 선박추적정보 데이터베이스(DB) 구축 및 갱신

(5) 데이터 적용 및 생성 기능

- 각종 파라미터(Parameter) 설정·입력·수정
- 항로의 지정
- VTS 관제구역 지정
- 비디오 영상 모자이크 및 마스크(Mask) 지원
- 차트 데이터 입력 및 편집기능

(6) 기타 소프트웨어 기능

- 교육용 시뮬레이션 기능보유
- 시스템 에러 및 모니터링 기록, 재생기능
- 유지/보수용 메시지 출력 기능

6) VTS 시스템 서버의 기술규격 및 운영체제(OS)

가) 운영체제(OS) : VTS 시스템을 안정적으로 운영이 가능한 최신 버전의 운영체제

7) 레이더 송·수신기

가) Radar 송신기, 수신기 및 신호처리 기술은 모든 기상 조건에서도 연속적으로 동작하고 Radar 시스템의 최적의 동작을 보장하도록 구성되어야 한다.

나) Radar 안테나 및 구동기 설치 시 방향 이탈방지 및 수평 유지 등에 각별히 유의하여 설치하여야 한다.

8) 추적시스템

가) 송·수신기로부터 받은 아날로그 Radar video를 video format으로 변환시킴으로써 LAN을 통한 전송 및 Radar 신호로부터 선박 및 목표물에 대한 정보를 파악하여 위치를 자동으로 추적할 수 있도록 설치한다.

나) 서로 다른 추적시스템으로부터 생산된 자료는 통합처리 되어야 하며, 실시간으로 관제 할 수 있도록 설치한다.

9) 원격감시(SCADA)시스템

가) SCADA 시스템은 VTS센터의 운영 콘솔에서 무인으로 운용되는 장비실 및 원격사이트에 설치된 각종 센서의 감시, 전원제어 및 출입문 개폐 상태, 비상발전기 상태 감시가 가능하도록 설치한다.

나) VTS 센터의 운영콘솔에서 무인으로 운용되고 장비실 및 원격사이트에 설치된 Sensor의 모니터링 및 장비 전원제어가 가능하도록 설치한다.

10) 초단파방향탐지(VHF-DF)시스템

가) 운용자가 VHF DF 시스템을 이용하여 선택한 2개의 VHF 채널을 동시에 수신하여 통신하는 선박으로 정확한 방위각을 지시할 수 있도록 설치한다.

11) 초단파무선통신기(VHF)

가) VHF시스템은 선박국과 교신하기 위한 무선통신기로서 VTS 운영센터에서 원격 조정 및 원활한 연계 연동이 되도록 설치한다.

12) 기상장비

가) 현장에서 발생하는 각종 기상 데이터를 수집하여 네트워크(유, 무선 통신 장치)전송 장치와 연계하여 실시간으로 데이터를 센터로 전송할 수 있도록 설치한다.

13) 시스템설치

가) 장비실의 환경에 맞도록 장비에 대한 배치계획을 수립하여야 하며, 필요한 경우 칸막이, 케이블 트레이 등을 설치하여야 한다.

나) 레이더 송수신기는 현장 여건을 면밀히 조사 후 협의하여 유지보수 편의성이 고려된 적정 위치와 높이에 견고하고 완벽하게 설치하여야 한다.

나. 선박자동식별시스템

1) 일반사항

가) 선박자동식별장치(AIS)는 전파법에 따라 적합인증을 받은 무선설비여야 하며, 관제센터에서 직접 또는 원격 제어가 가능하여야 한다.

2) 랙 설치기준

가) 각 동에 랙을 시설할 경우, 분전반 및 동 IDF(중간단자함)와 인접하며 환기 및 습도 조건이 우수한 곳을 선택한다.

(1) 스탠드형 랙의 경우, 지하실의 침수를 대비하여 지상에서 최소 500mm 이상 이격시켜 설치하고 흔들리지 않도록 바닥에 단단히 고정한다.

(2) 벽취부형 랙의 경우, 사람이 다니는 곳에 설치할 경우에는 머리 등에 부딪치지 않도록 높이를 충분히 높이고 모서리를 스펀지 등으로 보호하며 장비의 무게를 충분히 지지할 수 있도록 벽에 견고하게 부착한다.

나) 지하 공동구 내의 보일러실 및 보일러 배관, 상하수관 등과는 가능한 인접하지 않도록 설치한다.

다) 장비용 랙은 별도의 칸막이 공사가 필요 없도록 견고해야 하며 외부로부터 피해를 방지하기 위해 충분히 방호되어 있어야 한다.

라) 항온·항습시스템 설치시 특정 영역에만 집중적으로 효과를 내지 않고 전체 장비실에 고른 영향을 미치도록 감안하여 배치한다.

3. 항만운영설비

가. 항만출입관리시스템

1) 인원출입관리기 및 근태관리시스템

가) 인원출입관리기 및 근태관리기

- (1) 기기의 취부는 성능과 직결됨에 따라 반드시 각 제조사의 설치설명서를 준수한다.
- (2) 기기 취부를 위한 천공(anchor)작업시에는 개인 보호구(보안경, 방진마스크 등)를 착용하여 안전사고를 예방한다.
- (3) 드릴로 구멍을 뚫기 전에 펀치 등을 사용하여 정확한 드릴이 될 수 있도록 하며, 드릴 깊이와 크기를 고려한다.
- (4) 기구 부착시 건축 마감재 등이 손상되지 않도록 유의하고, 천정 등 작업대를 활용시 추락사고 등 안전에 유의한다.

나) 배선연결

- (1) 절연 피복이 벗겨지는 등 케이블이 손상되지 않도록 유의한다.
- (2) 통신선로 및 케이블 배선은 케이블의 손상 등으로 통신소통, 영상전송에 지장이 없도록 시공한다.
- (3) 접속기를 설치 사용할 때는 서로 다른 전압의 접속기는 상호 접속되지 아니한 구조로 사용하고 습한 장소에 사용되는 접속기는 방수형 등 당해 장소에 적합한 것을 사용한다.
- (4) 이동전선 및 케이블은 항상 손상, 마모에 주의하고 습한장소에 사용되는 접속기는 방수형으로 시설하여 안전에 유의한다.
- (5) 배선 기구의 전선 접속 시는 전선을 핀에 삽입 후 당겨서 접속 상태를 확인한다.
- (6) 전원 공급시 주 전원은 시공자가 철저히 관리하고 시건 장치를 확보한다.

다) 주장치

- (1) 기기의 취부는 성능과 직결됨에 따라 반드시 각 제조사의 설치설명서를 준수한다.
- (2) 기기 취부를 위한 천공(anchor)작업시에는 개인 보호구(보안경, 방진마스크 등)를 착용하여 안전사고를 예방한다.
- (3) 드릴로 구멍을 뚫기 전에 펀치 등을 사용하여 정확한 드릴이 될 수 있도록 하며, 드릴 깊이와 크기를 고려한다.
- (4) 기구 부착시 건축 마감재 등이 손상되지 않도록 유의하고, 천정 등 작업대를 활용시 추락사고 등 안전에 유의한다.
- (5) 절연 피복이 벗겨지는 등 케이블이 손상되지 않도록 유의한다.
- (6) 통신선로 및 케이블 배선은 케이블의 손상 등으로 정상적인 관리운영에 지장이 없도록 시공한다.
- (7) 이동전선 및 케이블은 항상 손상, 마모에 주의하고 습한장소에 사용되는 접속기는 방수형으로 시설하여 안전에 유의한다.
- (8) 배선 기구의 전선 접속 시는 전선을 핀에 삽입 후 당겨서 접속 상태를 확인한다.
- (9) 전원 공급시 주 전원은 시공자가 철저히 관리하고 시건 장치를 확보한다.

라) 경보기

- (1) 기기의 취부는 성능과 직결됨에 따라 반드시 각 제조사의 설치설명서를 준수한다.
- (2) 기기 취부를 위한 천공(anchor)작업시에는 개인 보호구(보안경, 방진마스크 등)를 착용하여 안전사고를 예방한다.
- (3) 드릴로 구멍을 뚫기 전에 펀치 등을 사용하여 정확한 드릴이 될 수 있도록 하며, 드릴 깊이와 크기를 고려한다.
- (4) 기구 부착시 건축 마감재 등이 손상되지 않도록 유의하고, 천정 등 작업대를 활용시 추락사고 등 안전에 유의한다.
- (5) 절연 피복이 벗겨지는 등 케이블이 손상되지 않도록 유의한다.
- (6) 통신선로 및 케이블 배선은 케이블의 손상 등으로 경보역할 수행에 지장이 없도록 시공한다.

마) H/W 설치

- (1) 시스템 구축에 적합한 H/W구성과 사양으로 설치한다.
- (2) 배관, 배선 설비 및 타 기기와의 간섭을 고려하여 설치한다.
- (3) 계획에 따른 최적의 H/W를 고려하여야 하며, 설치 설명서 및 시방서를 참조하여 설치한다.

2) 차량출입관리 시스템

주차관리 시스템은 차량 출입 통제, 요금 정산, 주차장 유도관제를 통합하여 구성하며 주차장 사용자 편의 및 운영자의 효율적 주차장 운영 관리를 위한 최적의 시스템 솔루션을 제공한다.

가) 차량 유도 등

- (1) 차량의 동선을 기준으로 설치한다.
- (2) 주차차량이 입구, 출구, 주차방향을 정확히 알 수 있도록 설치한다.

나) 신호등

- (1) 신호등은 차량검지장치에 의하여 동작되도록 회로를 구성한다.
- (2) 단색신호등은 주의 등으로 사용되며 검지장치에 의해 점멸한다.
- (3) 2색 신호등은 적색, 청색의 등화로서 차량의 정지와 통행의 신호로 사용한다.
- (4) 황색회전(경광)등은 일반적으로 일방통행의 출구에 사용하며 건물내부 주차장에서는 광범위한 안전등으로 사용한다.
- (5) 문자식 신호등은 문자에 의해 정지, 통행의 상태를 표시하며 옥내에서만 사용한다.

다) 차량검지장치

- (1) 루프코일 방식은 차량 통과 시 인덕턴스변화를 검출하여 신호제어기에 통보하는 방식을 일반적으로 사용한다.
- (2) 적외선 빔 방식은 적외선을 발사하는 투광기와 수광하는 수광기가 한 쌍으로 설치되며 차량 통과 시 빛을 검출하는 방법으로 신호제어기에 통보한다.
- (3) 비, 안개, 눈 등에 의하여 광량이 감쇄되어 검출상태에 이상이 없도록 설치한다.
- (4) 태양광이 직접 수광기에 입사하여 수광전류를 포화시켜, 동작되는

일이 없도록 시설에 주의한다.

- (5) 발광기, 수광기는 차로의 출입구에 1~2m 간격으로 한 쌍으로 설치하며 취부 높이는 차로 면에서 0.6~0.7m정도로 한다.(설치 예시)
- (6) 루프코일을 매설하는 경우 코일이 손상되지 않도록 하고, 모르타르 등으로 고정하는 경우 고정 전·후의 절연저항을 측정하여 단선 및 단락의 유무를 확인한다.

3) 제어반(관제반) 및 주차정보 표시

- 가) 제어반은 신호제어기에 의한 정보로서 차량의 주차상태 계수(주차수량)를 하도록 하며, 이에 대한 정보를 운전자에게 알려 주도록 주차정보표시를 시행한다.
- 나) 제어반은 입고, 출고, 재고차량대수를 표시하고, 자동차 검출장치의 검출 상태, 신호등 점명상태 등을 감시할 수 있도록 한다.
- 다) 주차정보표시는 일반적으로 만차 표시등으로 설계하여 전체(또는 층별) 만차 표시가 되도록 한다.
- 라) 차량주차상태 검지설비(주차검지기)를 설치하여 주차열별과 주차선별 표시를 할 수 있어야 한다.
- 마) 시스템이 대형인 것은 설치 장소의 넓이, 높이, 반입통로, 문 등을 고려한다.

4) 고려 사항

- 가) 주차장에서 차량의 출입 시 공공도로에서 이를 알 수 있는 표시등을 설치한다.
- 나) 주차장내 신호등, 유도등은 교통의 안전과 관리운영을 고려하여 설치한다.
- 다) 차량의 검출방식을 선정 하여야 한다.
- 라) 주차상태표시 및 요금부과장치에 대한 검토를 시행한다.
- 마) 신호회로와 검출회로가 전압이 다르면 별도의 배관배선을 한다.
- 바) 검출기의 발광회로는 전압강화를 고려한다.
- 사) 루프코일은 금속류(철근, 셔터 등)와 이격하여야 하므로 주의하여 시설한다.
- 아) 신호등 및 경보 등의 취부위치는 운전자의 안전을 위하여 식별이 쉬운 장소에 설치한다.

나. 항만보안설비

1) CCTV

가) 일반 성능 조건

- (1) 본 시스템은 관제용 CCTV카메라, 모니터, 팬/틸트, 하우징, 녹화기, 기타 부대시설 등으로 구성되어 근거리 구역을 감시하기 위한 장비로서 VTS 운영시스템과 연계 또는 독립 운영이 되어야 하며, 선박교통관제사가 필요에 따라 카메라를 원격제어 할 수 있어야 한다.
- (2) VTS 운영시스템과 연계 운영하는 경우 선박교통관제사가 설정한 물표를 수동 또는 자동으로 탐지하여 관제화면에 전시할 수 있어야 한다.

나) 카메라 설치시 주의 사항

- (1) 음영이 생기지 않도록 위치 선정에 주의하여야 한다.(최적화)
- (2) 카메라 및 하우징 등 CCTV구성의 무게를 충분히 견딜 수 있는 구조물을 선정하여 설치한다.
- (3) 영상전송에 영향을 미칠 수 있으므로 케이블이 끼이거나 피복이 손상되지 않도록 한다.
- (4) 카메라의 영상 및 제어 케이블은 도면 및 시방서에 의하여 규정된 케이블을 사용하여야 한다.
- (5) 카메라 및 모니터 감시 설비의 전원 케이블은 부하 전원에 맞도록 케이블 규격을 결정하여 사용한다.
- (6) 영상 및 제어 케이블은 잡음과 유도를 방지하기 위하여 배관과 접지 등의 규정을 준수하며, 영상 케이블은 연결 부위를 가능한 최소화할 수 있도록 노력한다.
- (7) 카메라로 인입되는 케이블은 내부로 통하도록 하고, bracket으로 인출되는 케이블들은 필히 플렉시블 처리를 하도록 한다.
- (8) 옥외 설치시, 하우징의 상단에는 풍압을 많이 받을 수 있는 구조는 설치하지 않도록 하며, 악천후시 팬/틸트에 과부하가 걸리지 않도록 한다.

다) CCTV하우징 설치시 주의사항

- (1) 하우징의 설치는 카메라가 설치되는 현장여건, 주위 환경을 고려하여 설치한다.

- (2) 방진, 방충, 방청 등 부식되지 않는 금속, 유리섬유 또는 FRP(강화플라스틱 : Fiber glass Reinforced Plastic)재질 등을 이용하여 가볍고 견고하면서도 외관이 미려하도록 한다.
- (3) 카메라와 렌즈를 현장에서 조립, 조정할 수 있고 유지 보수가 용이해야 한다.
- (4) 필요에 따라 와이퍼, 펌프, 히터, 팬, 세정 등의 부가 기능이 내장되어 제한된 환경 하에서도 카메라와 렌즈를 포함한 각종 장치를 충분히 운영할 수 있어야 한다.

라) 광케이블 설치 시 주의사항

- (1) 광케이블의 접속작업위치는 현장여건에 따라 적정장소를 선정하여야 하며, 수용된 다른 케이블들의 충격, 손상 등의 영향을 주지 않도록 작업여건을 준비한다.
- (2) 접속작업위치 선정시는 다음과 같이 작업주변의 여건을 고려한다.

- 차량소통에 지장을 주지 않는 장소
- 먼지와 바람으로부터 보호될 수 있는 장소
- 물의 침투나 습기로부터 보호될 수 있는 장소
- 가능한 접속점에서 가까운 위치

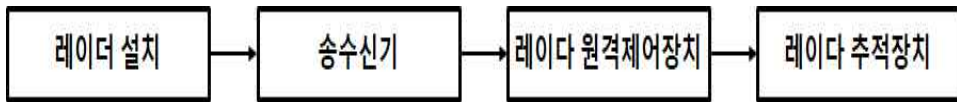
- (3) 광섬유의 융착접속은 융착접속기의 동작온도를 고려하여야 한다.
- (4) 접속작업의 안전을 위해 작업이 완료될 때까지 안전사고 등이 발생하지 않도록 감시하여야 한다.
- (5) 접속작업 주변은 평탄하고 청결해야 한다.
- (6) 접속작업은 반드시 접속작업대 위에서 실시하여야 하며, 접속할 광케이블을 작업에 편리하도록 구부려 정렬하고 접속작업대 위에서 움직이지 않도록 한다.

제2절 해상·항만통신설비 시공

1. 해상통신설비

가. 해상 및 해안레이더

1) 해상 및 해안레이더 시공 흐름도



[그림 4-1] 레이더 설치 시공 흐름도(예시)

가) [그림 4-1]은 해상 및 해안레이더 시공 흐름도를 예시하고 있으며, 각 상황에 맞춰 시공한다.

2) 해상 및 해안레이더(안테나)



< 레이더(안테나)운송 >



< 지지대 운송 >

[그림 4-2] 해상 및 해안레이더(안테나) 운송

가) 줄을 이용하여 철탑으로 해상 및 해안레이더를 운송한다. 장비를 운송할때는 파손 대비 포장을 완벽하게 실시한다.

나) 공사에 참여하는 기술자는 반드시 장비설치 및 운용설명서를 충분히 숙지한 후 작업에 임하여야 한다.

다) 레이더(안테나) 등 손상이 가지 않도록 주의하여야 한다.

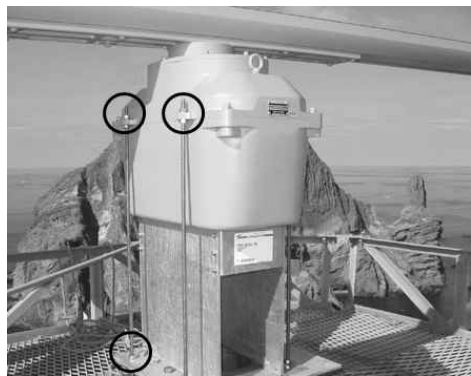


[그림 4-3] 해안 및 해상레이더(안테나)설치

- 라) 해안 및 해상레이더(안테나)와 지지대를 철탑에 설치한다. 레이더(안테나)를 설치할때는 첨단 및 고가 장비이기 때문에 세심한 주의를 기울여 작업하여야한다.
- 마) 레이더(안테나)를 설치할 때 수직, 수평이 정확히 유지 되도록 설치한다.



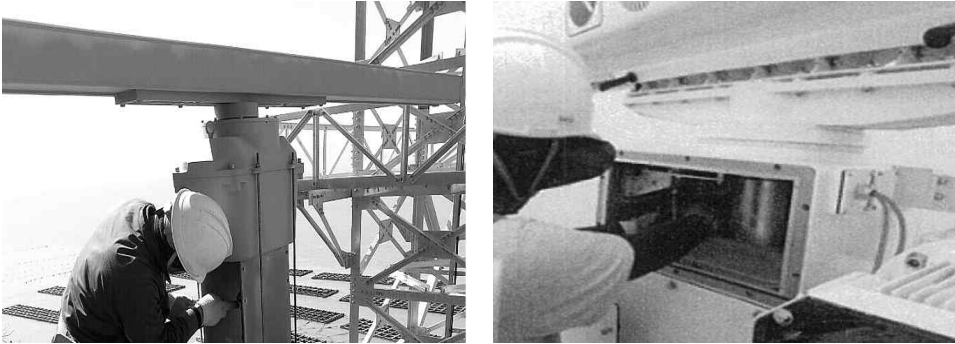
< 지지대 설치 >



< 해상 및 해안레이더 고정핀 고정 >

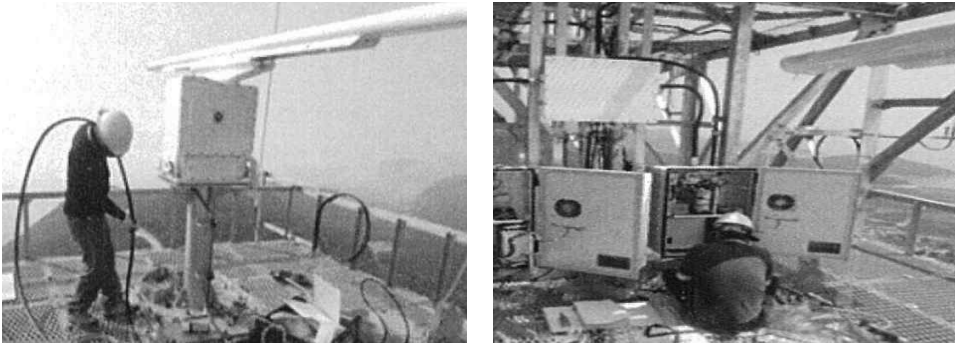
[그림 4-4] 해상 및 해안안테나 철탑 고정

- 바) 철탑에 해상 및 해안레이더(안테나)지지대를 볼트, 너트를 사용하여 견고하게 고정한다.
- 사) 철탑에 설치하기 때문에 강풍에도 진동이 발생하지 않도록 견고히 설치한다.
- 아) 지지대 및 고정핀(볼트와 나사)은 해풍, 침습에 부식되지 않도록 방수 처리한다.



[그림 4-5] 레이더에 신호 및 전원 연결

- 자) 레이더 신호 및 레이더 시스템과 연결할 케이블을 연결한다.
- 차) 전원선은 각종 장비에 잡음이 유기되지 않도록 기기의 중심부 및 신호선 배선을 피하여 격리 배선한다.



[그림 4-6] 레이더 시스템 결선

- 카) 케이블의 길이를 개략 산출하고, 장비 위치에 따른 실제 길이를 실측한 후 절단한다.
- 타) 케이블은 레이더(안테나)와 레이더 시스템과 결선한다.



[그림 4-7] 해상 및 해안 레이더(안테나) 케이블 고정(예시)

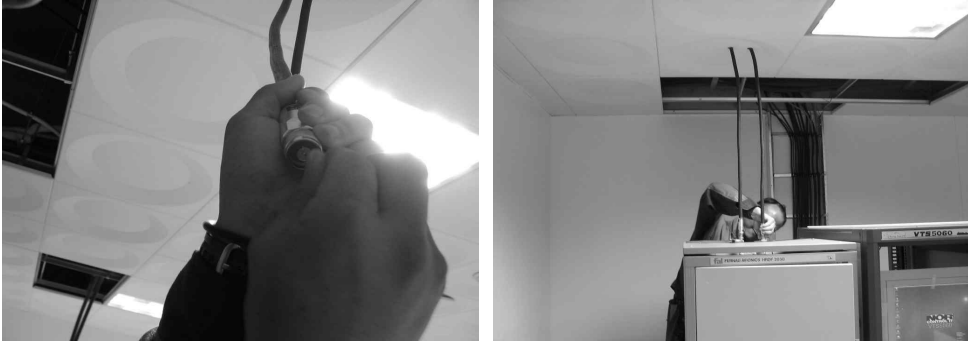
파) 레이더 전원 및 케이블은 VTS 전산실 송수신기와 연결하기 위해 철탑에 미리하게 고정한다.



[그림 4-8] 해상 및 해안 레이더(안테나) 시공 완료

하) [그림 4-8]와 같이 해상 및 해안 레이더는 시공을 완성한 모습을 예시한 것으로 상황에 따라 달리 설치된다.

3) 송수신기



[그림 4-9] 레이더와 송수신기 케이블 연결

가) [그림 4-9]와 같이 레이더케이블을 VTS전산실로 끌어와 송수신기와 연결한다.



[그림 4-10] 레이더와 송수신기 연결

나) [그림 4-10]과 같이 레이더와 송수신기를 연결한다. 송수신기는 전산실에 설치한다.

4) 레이더 원격제어장치



< 레이더 원격제어장치 고정 >



< 레이더 원격제어장치 결선 >

[그림 4-11] 레이더 원격제어장치 설치

가) [그림 4-11]은 랙에 레이더 원격제어장치를 고정하고, 레이더 원격제어장치 결선을 하기위해 레이더원격제어장치를 뚜껑을 오픈한다.



[그림 4-12] 레이더 원격제어장치 통합케이블 탈피

나) [그림 4-12]와 같이 레이더 원격제어장치를 결선하기 위해 통합케이블을 탈피한다.



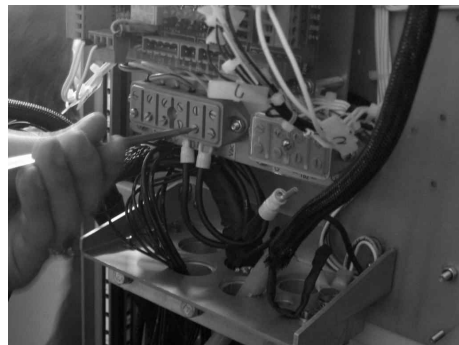
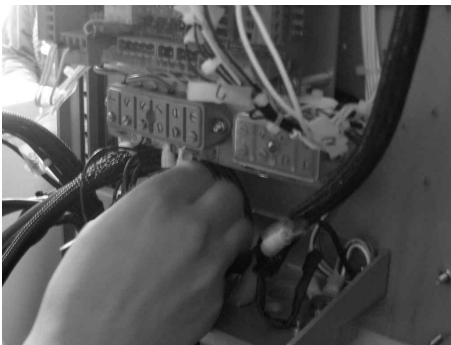
< 탈피된 피복 >



< 전선스트리퍼로 이용하여 피복탈피 >

[그림 4-13] 레이더 원격제어장치 결선 I

- 다) [그림 4-13]과 같이 레이더 원격제어장치에 결선하기 위하여 탈피한 통합케이블에 피복을 벗겨 레이더 원격제어장치에 결선한다.
- 라) 니퍼, 전선스트리퍼 등을 이용하여, 비폭을 벗겨낸다.
- 마) 레이더 원격제어장치 결선은 시방서 및 레이더 원격제어장치 장치설 명서를 반영하여 결선한다.

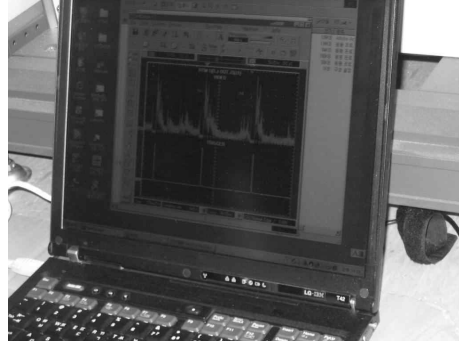


[그림 4-14] 레이더 원격제어장치 결선 II (예시)

- 바) [그림 4-14]와 같이 피복한 케이블을 마감처리하여, 레이더 원격제어 장치에 결선한다.



<레이더 원격제어장치 시험>



< 오실로스코프 측정 >

[그림 4-15] 레이더 원격제어장치 시험(예시)

사) 오실로스코프를 이용하여 레이더 원격제어장치에 레이더 신호가 나오는지 확인한다.

5) 레이더 추적장치



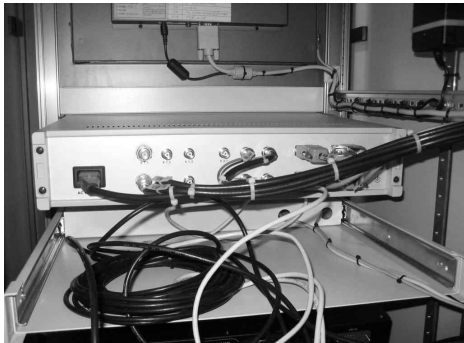
[그림 4-16] 레이더 추적장치 랙 실장(예시)

가) [그림 4-16]와 같이 레이더 추적장치를 랙에 실장한다. 케이블 결선은 특별시방서 및 제품설명서를 참조하여 설치한다.



[그림 4-17] 레이더 추적장치 드라이버 및 S/W설치

나) 레이더 지시부와 레이더 추적장치를 연결한다. 레이더 지시부에 레이더 신호를 눈으로 볼 수 있도록 드라이버 및 S/W설치한다.



< 레이더 변복조기 설치 및 결선 >



< VTS시스템과 연동시험 >

[그림 4-18] 포장해체 및 운반공정

다) [그림 4-18]와 같이 레이더 변복조기는 제품설명서 및 특별시방서를 참조하여, 설치한다.

라) 선박교통관제시스템(VTS)과 연동시험으로 확인한다.

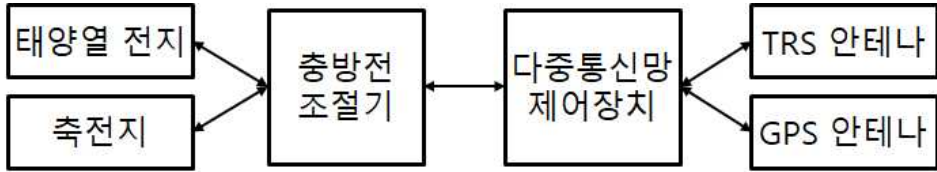


[그림 4-19] 레이더 장치에 라벨링

마) 설치가 완료된 장치 케이블에 라벨링을 하여, 유지보수가 쉽도록 한다.

나. 항로표지시스템

1) 항로표지시스템 설치 구성도



[그림 4-20] 항로표지시스템 설치 연결 구성도(예시)

가) [그림 4-20]와 같이 항로표지시스템 설치 구성도와 같으며, 등대에 설치된다.

2) 항로표지시스템 충방전조절기 및 항로표지용 RTU(다중통신망제어장치)



< 등대 설치위치 >



< 충방전 조절기(좌) 및 항로표지용 RTU(우) >

[그림 4-21] 충방전조절기 및 항로표지용 RTU

가) [그림 4-21]와 같이 등대 안에 충방전 조절기(좌)와 항로표지용 RTU(다중통신망제어장치)(우)를 나사를 이용하여 고정시킨다.

나) 충방전 조절기와 항로표지용 RTU(다중통신망제어장치)는 바다 및 해안가에 설치하는 장치이기 때문에 녹슬지 않도록 한다.

다) 충방전 조절기는 태양열 전지, 축전지, 항로 표지용 RTU와 케이블 연결한다.

3) 항로표지시스템 TRS안테나 및 GPS안테나



< TRS안테나 >

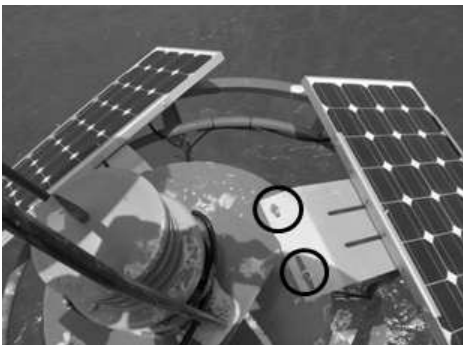


< GPS안테나 >

[그림 4-22] TRS안테나와 GPS안테나 설치

- 가) [그림 4-22]와 같이 항로표지용 RTU와 TRS안테나 및 GPS안테나를 케이블로 연결한다.
- 나) 연결된 안테나는 등대 위에 난간에 Bracket을 이용하여 TRS안테나와 GPS안테나를 고정시킨다.
- 다) 브라켓의 경우 해풍에 강한 부속품을 사용하여야 한다.

4) 태양전지



[그림 4-23] 등대에 태양전지 설치

- 가) [그림 4-23]와 같이 등대 맨위에 브라켓을 나사로 고정시킨 후 태양전지를 고정시킨다.
- 나) 태양 전지는 충방전 조절기와 케이블로 연결한다.

5) 축전지



[그림 4-24] 등대에 축전지 설치 위치

가) [그림 4-24]와 같이 등대 밑에 축전지 설치 위치이며, 덮개를 닫으면 물기 및 습도가 들어가지 않도록 한다.



< 축전지 설치 >

< 축전기 설치 후 검사 >

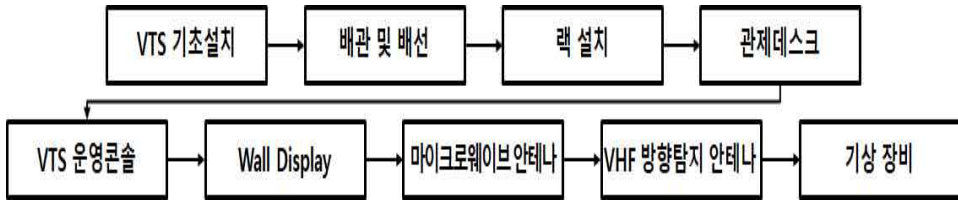
[그림 4-25] 축전지 설치

나) [그림 4-25]와 같이 축전지를 설치하여, 총방전 조절기와 연결한다.
다) 축전지 연결 후 검사를 통해 연결이 잘됐는지 확인한다.
라) 축전지는 파도에 의해 유격이 생기지 않도록 싸기를 넣어 단단히 고정시킨다.

2. 교통관제설비

가. 선박교통관제설비(VTS)

1) 선박교통관제설비 시공 흐름도



[그림 4-26] 선박교통관제설비 시공 흐름도

가) [그림 4-26]는 선박교통관제설비 시공 흐름도를 예시하고 있으며, 각 상황에 맞춰 시공한다.

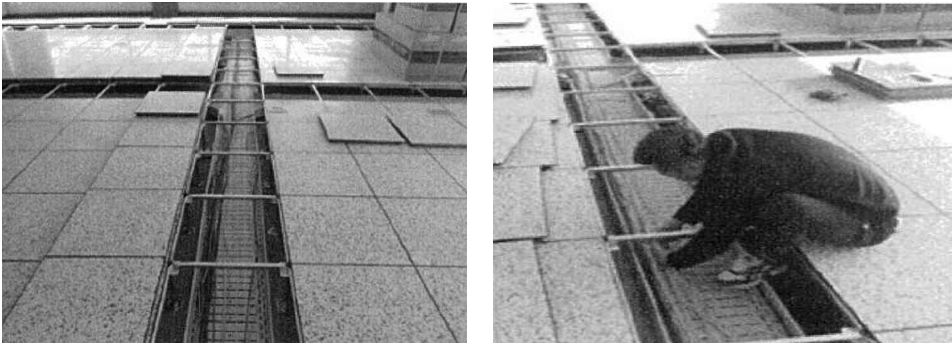
2) VTS 기초설치

가) 선박교통관제설비



[그림 4-27] 선박교통관제설비 장비실

나) 배관 및 배선



[그림 4-28] 선박교통관제센터 내부 통신케이블 포설

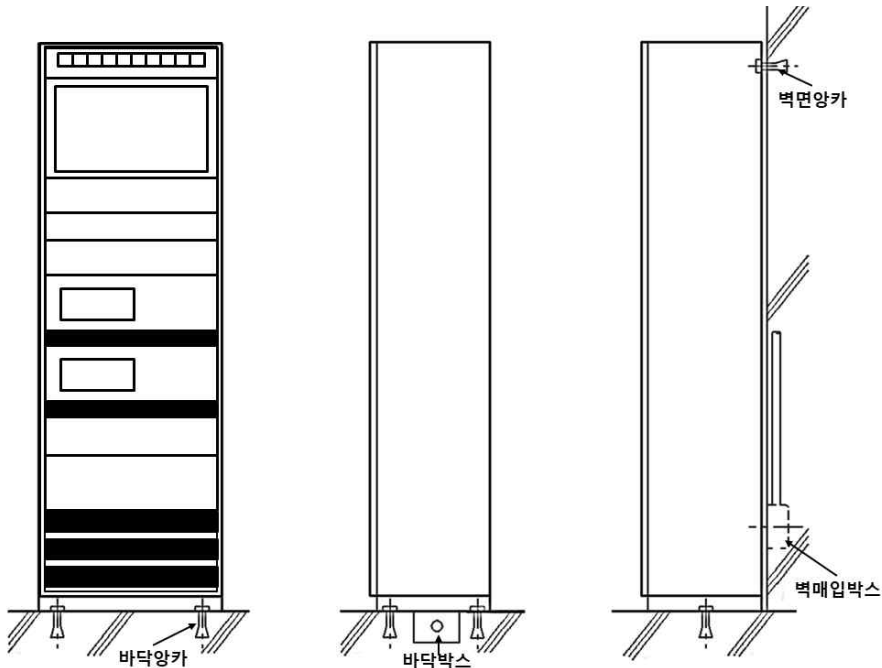
- (1) 선박교통관제센터 내부에 트레이를 이용하여 통신케이블을 포설한다.
- (2) 통신케이블은 90° 이상 꺾이지 말아야하고 케이블이 뒤틀리지 않도록 한다.



[그림 4-29] 선박교통관제센터 외부 급전선 포설

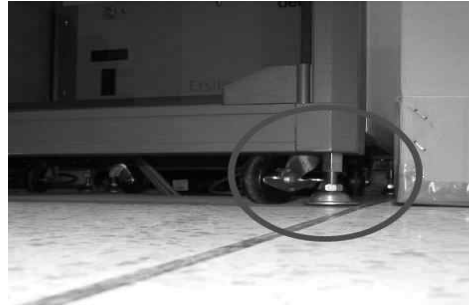
- (3) 선박교통관제센터 외부 급전선을 포설하여 센터 내에 통신케이블을 포설한다.
- (4) 통신 케이블의 손상 등으로 인한 통신소통의 지장이 없도록 하여야 한다.
- (5) 정보통신공사 표준시방서 및 공법을 참조하여, 시공한다.

다) 랙 설치



[그림 4-30] 선박교통관제시스템 랙 설치(예시)

- (1) 선박교통관제설비 배관 도면을 반영하여 작업을 진행하며, 설치 이전에 천장, 바닥, 실내 벽, 인테리어 마감, 보안장치(또는 잠금장치) 등이 완료되어 있어야 한다.
- (2) Rack의 기초설치 공사는 장비의 수직, 수평을 잡기 위한 기초가 되는 공사로서 Rack의 배치와 기기취부 등을 고려한다.
- (3) Rack은 향후 확장 및 유지보수를 고려하여 벽에서 약 50cm 떨어진 위치에 기초공사를 한다.
- (4) 설치 바닥면의 수평작업을 수행하고, 드릴링(Drilling) 타공점을 마킹한다.
- (5) 앵카 볼트를 설치하기 위해 타공 점의 가공이 필요하며, Rack설치를 위한 기초를 마무리 한다.
- (6) Rack의 설치는 형태 및 상황여건에 따라 설치하되, 설치 및 운용 시 동선에 문제가 없도록 설치한다.
- (7) Rack설치시 수평계를 사용하여 해당 Rack의 수평과 인접 Rack 간의 수평, 수직 레벨을 조정한다.

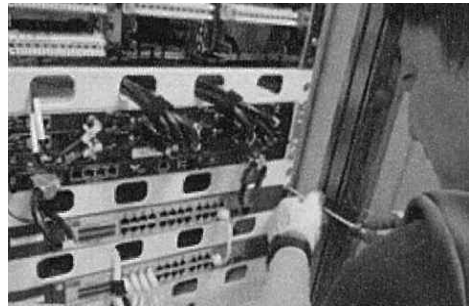


[그림 4-31] 선박교통관제설비 랙 고정

(8) [그림 4-31]와 같이 랙에 지지대(고정핀)를 이용하여 고정시킨다.



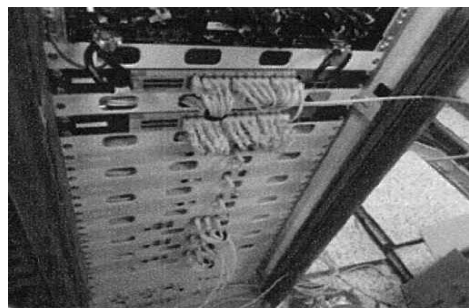
< 랙 실장 >



< 랙 조립 >

[그림 4-32] 랙에 장비 실장 및 랙 조립

(9) [그림 4-32]와 같이 공사시방서 및 설계도서를 참고하여 랙에 장비를 실장한다. 실장한 장비는 나사로 단단히 고정시킨다.



[그림 4-33] 장비 케이블 연결

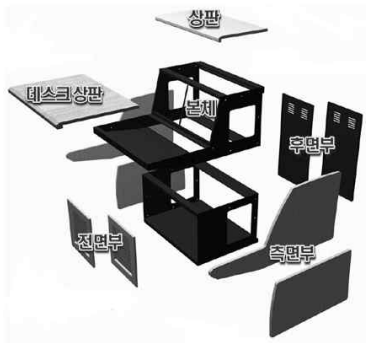
(10) 제품사용설명서 및 설계도서를 참조하여, 케이블을 연결한다.



[그림 4-34] 장비 전원인가 확인 및 장비 검사

(11) 전원연결을 하고 전원 인가 확인하고, 오실로스코프를 이용하여 장비 신호가 제대로 들어오는지 확인한다.

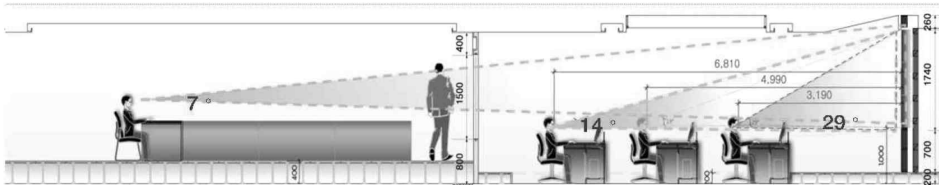
3) 관제데스크



< 모니터 내장형 >



< DESK형 >

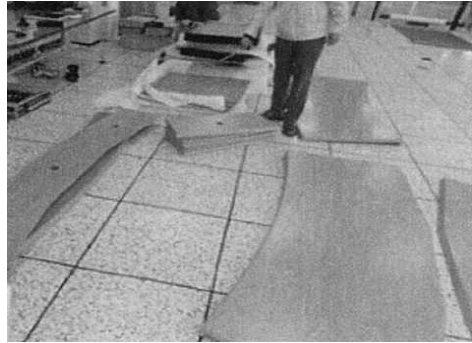


< 관제상황부 모니터링 시스템 시야각 확보 >

[그림 4-35] 관제데스크 구성(모니터 내장형)

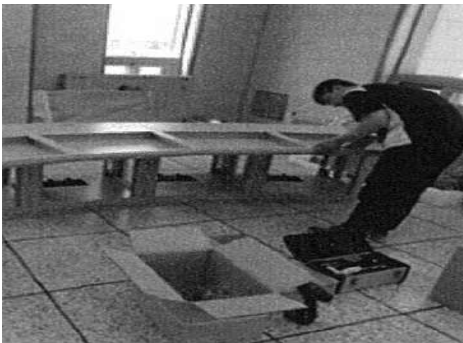
가) [그림 4-35]와 같이 관제데스크의 형태는 모니터 내장형, DESK형, 모니터 거치형 등으로 분류된다.

나) 설계 및 구성방식에 따라 최적의 시스템을 선정하고 각 시스템 및 구성형태에 따라 콘솔데스크를 선별하여 설치한다.



[그림 4-36] 콘솔 자재 반입 및 검수

다) [그림 4-36]와 같이 콘솔 자재 반입 및 검수확인을 한 후 시공에 들어간다.



< 하판 조립 >



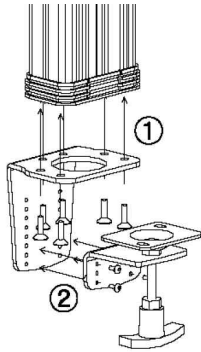
< 상판 조립 >

[그림 4-37] 관제데스크 조립

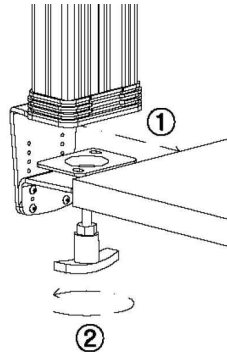
(1) 관제데스크의 설치는 관제상황부 모니터링 시스템과의 거리를 고려한 위치선정이 선행되어야 하며, 본체 및 각 부를 조립순서에 맞도록 설치한다.

라) [그림 4-37]와 같이 책상과 책상 사이를 나사로 이용하여 관제데스크가 넘어지지 않도록 고정한다.

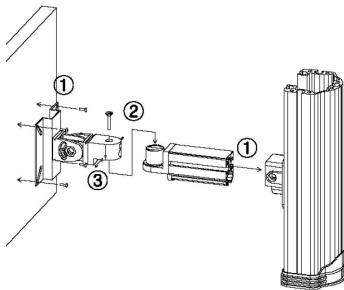
마) 하판을 고정하면, 상판과 하판을 고정시킨다.



< 본체 조립 >



< 데스크 거치 >



< 데스크 관절 설치 >



< 설치 사례 >

[그림 4-38] 데스크 거치 bracket 설치

바) [그림 4-38]와 같이 데스크 거치 bracket의 설치는 본체조립, 데스크 거치, 배선처리 순으로 실시한다.



< 데스크 거치대 Bracket 설치 >



< 모니터 설치 >

[그림 4-39] 데스크 거치대 설치

- 사) bracket과 데스크 거치 기둥을 순서에 따라 조립한다.
- 아) 조립된 데스크 거치 bracket을 데스크에 밀어 넣고 고정 장치를 이용하여 고정한다.
- 자) 모니터 연결을 위한 데스크 관절을 각 부품과 설치순서에 따라 설치하고 모니터를 부착한다.

4) 선박교통관제시스템 운용콘솔



[그림 4-40] 선박교통관제시스템 운반 및 포장해제

- 가) 선박교통관제시스템을 설치장소로 이동하여, 포장해제 한다.
- 나) 물품갯수확인 및 장비 전원인가 확인하여 동작이 잘되는지 확인한다.
- 다) 운용의 편리성과 유지보수성을 고려하여 설치 및 운영한다.



< 본체 설치 >



< 모니터 설치 >

[그림 4-41] VTS관제시스템 설치

- 라) 다중모니터 설치와 S/W를 고려할 수 있으며, 적용 시스템과 구성별 설치위치를 고려하여 설치한다.



[그림 4-42] 포장해체 및 운반공정

- 마) 관제장치의 설치는 관제데스크 하단 본체 전면부 내에 설치하고 후면부 방향으로 배선처리 할 수 있도록 설치한다.
- 바) 관제장치 후면의 배선처리는 시스템접속부, Display부, 전원부로 분류한다.



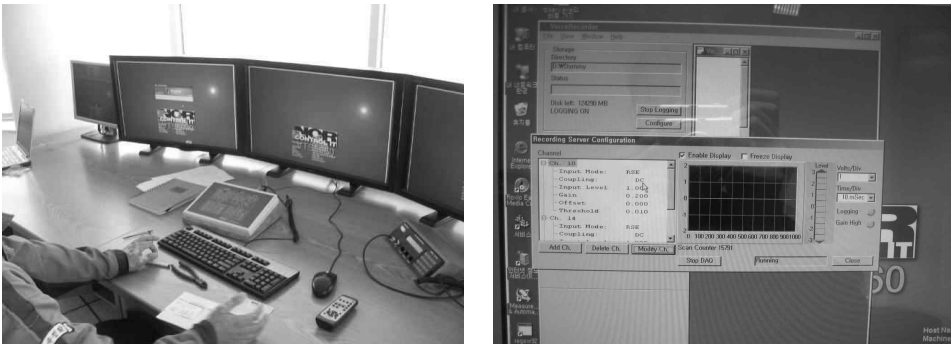
[그림 4-43] 선박교통관제시스템 장비 라벨링

- 사) [그림 4-43]와 같이 선박교통관제시스템설치 완료 후 모니터 및 장비 랙에 라벨링을 하여 유지보수가 쉽도록 한다.



[그림 4-44] 선박교통관제시스템 설치 완료(예시)

아) [그림 4-44]와 같이 선박교통관제시스템 설치 완료를 예시하는 그림이며, 상황에 따라 달라질 수 있다.



[그림 4-45] 기본 OS설치 및 VTS운영프로그램 설치

자) 기본 OS 설치 및 선박교통관제센터 운영프로그램을 설치한다.
 차) 경보통합처리장치, 기록 장치, DATA-Base 프로그램 설치를 하고 시험공정을 갖는다.

5) 선박교통관제시스템 Wall Display

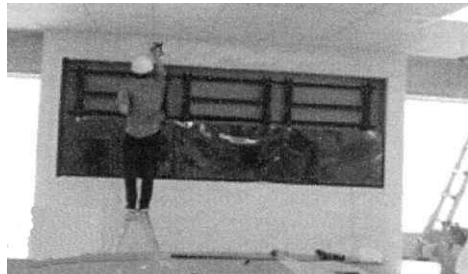


[그림 4-46] 선박교통관제시스템

- 가) 선박교통관제시스템 설치할 벽에 가판을 이용하여 미려하게 시공한다.
- 나) 케이블은 가판 안에 보이지 않도록 시공하며, 미관상 보기 좋게 시공한다.



< 모니터 브라켓 설치 >



< 모니터 설치 >

[그림 4-47] 포장해체 및 운반공정

- 다) 벽에 나사를 이용하여 모니터 브라켓 단단히 고정시킨다. 진동 및 큰 충격에서 모니터가 떨어지지 않도록 고정한다.



[그림 4-48] Wall Display 시공 완료

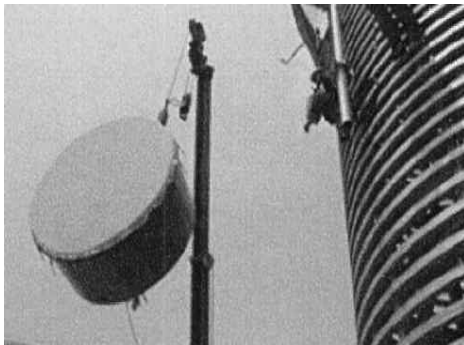
6) 마이크웨이브 안테나

가) 마이크로웨이브 안테나철탑설치, 철탑조립, 철탑부대시설 설치, 접지 및 점검등 자세한 내용은 표준공법 개발연구 무선통신망설비를 참조한다.³²⁾

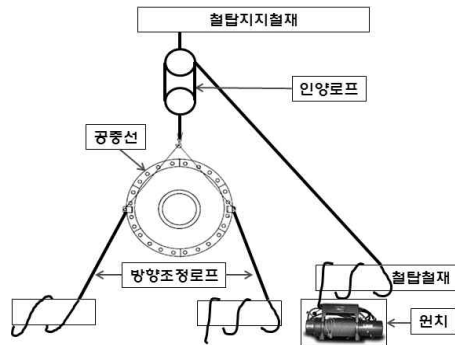


[그림 4-49] 마이크로웨이브 안테나 물품 검수

나) 마이크로웨이브 안테나 및 각종부재 물품 자재 반입 및 검수확인을 한 후 시공에 들어간다.



< 안테나 인양 >



< 안테나 인양 >

[그림 4-50] 마이크로웨이브 안테나 설치

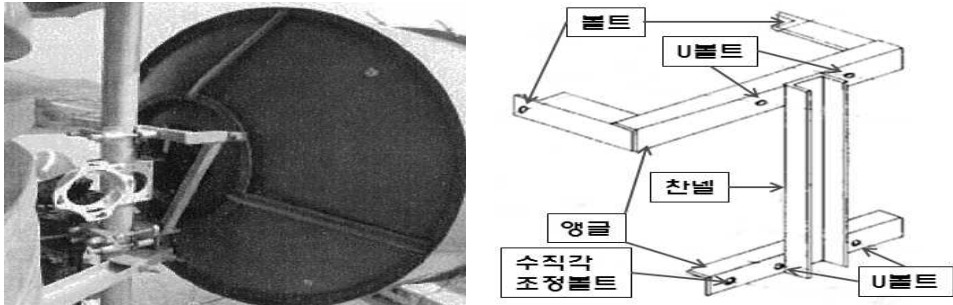
다) 안테나 인양은 날씨를 고려하여 선정한다.(통상적으로 바람이 없는 날로 선정)

라) 철탑에 취부하는 안테나는 기설된 주 지지 파이프를 활용하고 파이프

32) 한국정보통신산업연구원(2012), 「표준공법 개발연구(무선통신망설비)」 참조

위치를 임의로 변경 하여서는 안된다.

- 마) 신·증설시 주지지 파이프는 증설 예정량을 감안하여 수직이 되도록 설치하고 안테나 주·부지지주는 가급적 철탑의 주재에 부착한다.
- 바) 안테나 인양시 설계도서에 표시된 위치에 설치할 수 있도록 하되 전달되는 풍 하중이 철탑의 중앙에 오도록 한다.



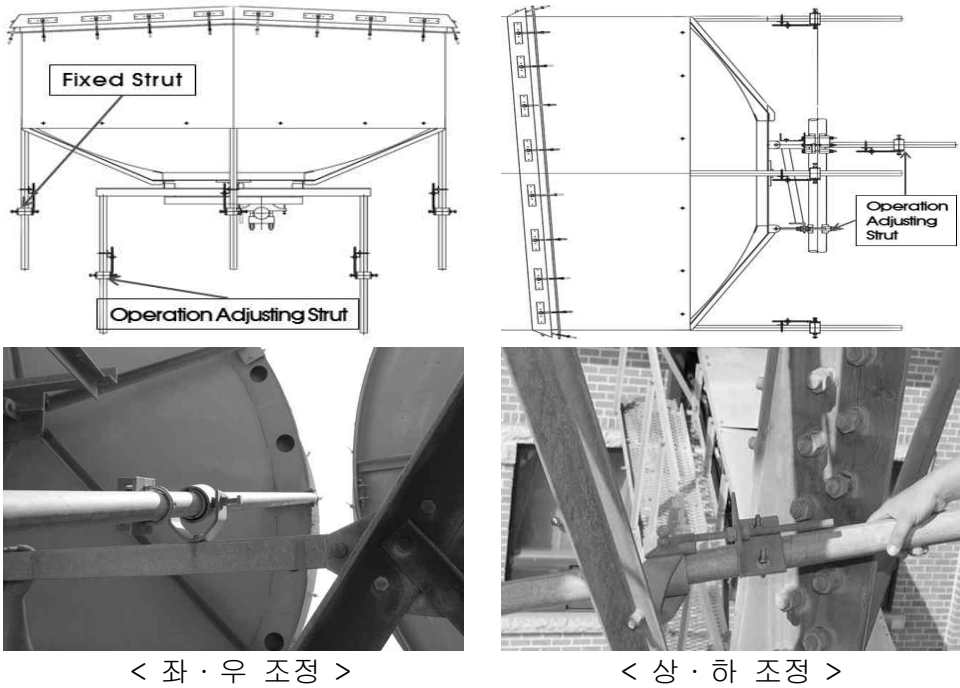
[그림 4-51] 마이크로웨이브 안테나 브라켓 고정

- 사) 반사판 지지대는 주 지지봉과 반사판 사이에서 견고히 조립하고 반사판은 U볼트, 볼트를 활용하여 클램프 및 수직각 조정볼트를 조립한다.
- 아) 클램프조립은 주 지지봉과 반사판 지지대를 조립하는 목적으로 사용되며, 볼트, 스프링와셔, 너트를 사용하여 견고히 조립한다.
- 자) 수직각 조정볼트는 반사판 지지대에 우선 조립하고 안테나 체결은 철탑에 부착시 조립한다.



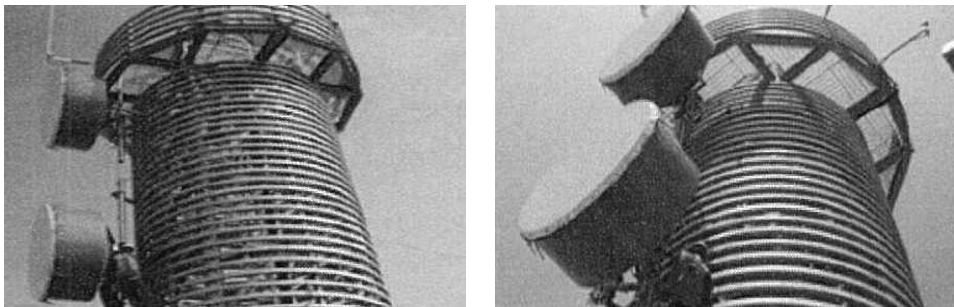
[그림 4-52] 마이크로웨이브 안테나 ODU 설치

- 차) 마이크로웨이브 안테나에 브라켓을 이용하여 ODU(Outdoor Unit)을 설치한다.



[그림 4-53] 안테나 조정

- 카) 안테나 방향조정은 측정기를 사용하며 혼신·간섭의 발생 또는 가능성이 예상될 때 이에 대한 대책을 수립하여야 한다.
- 타) 안테나 방향조정은 상하·좌우 조정시 한쪽이 끝나면 일단 고정시키고 다음 작업을 진행하고 반복작업을 통해 기준값을 충족하도록 한다.
- 파) 안테나방향 조정시 측정기의 결과치를 참조하고 도파관 클램프를 충분히 줄여서 안테나 조정시 도파관의 손상을 방지토록 한다.



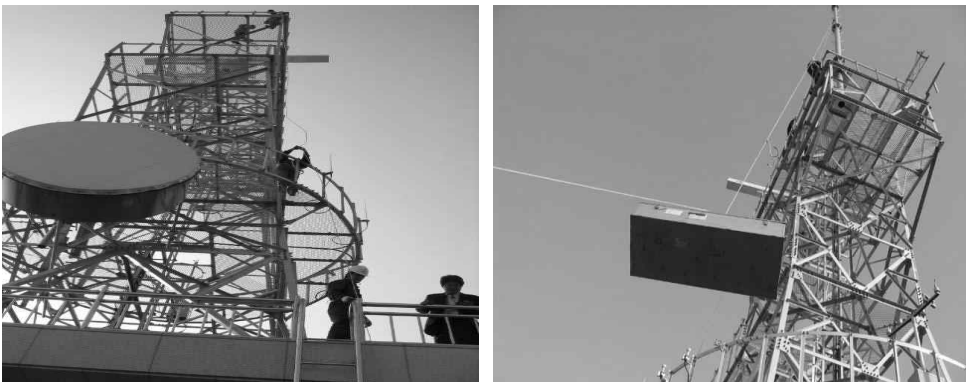
[그림 4-54] 마이크로웨이브 안테나 회선 개통 작업 및 시공 완료

7) VHF 방향탐지 안테나



[그림 4-55] VHF 방향탐지 안테나 포장해제 및 품목확인

가) [그림 4-55]와 같이 VHF 방향탐지 안테나를 포장해제한 후 물품품목 및 개수가 맞는지 확인한다.



[그림 4-56] VHF대역 방향탐지기 안테나 자재 운반

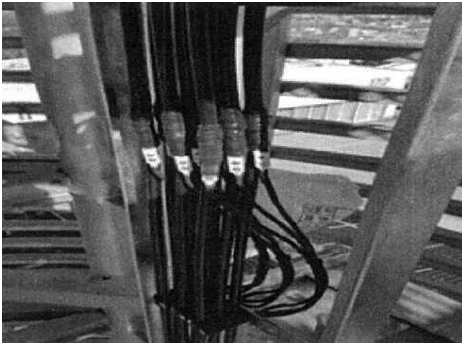
- 나) 도르래를 이용하여 VHF 방향탐지 안테나 부품을 설치장소로 옮긴다.
다) 공사에 참여하는 기술자들은 반드시 장치설치 및 운용설명서를 충분히 숙지한 후 작업에 임할 것이며, 모든장비의 포장물은 내부손상이 가지 않도록 주의하여 설치한다.
라) VHF 방향탐지 안테나 부품이 떨어지지 않도록 단단히 매듭을 묶어 안전하게 옮긴다.

마) 운송은 적재함에 적재하여 흔들림 없도록 Binding을 철저히 한 후 운송하여야 한다.



[그림 4-57] 옥외케이블 설치

바) [그림 4-57]와 같이 모든 배선은 가지런히 포설한 후 선간은 Cable Tie 등을 이용하여, 케이블이 서로 꼬이지 않게 한다.



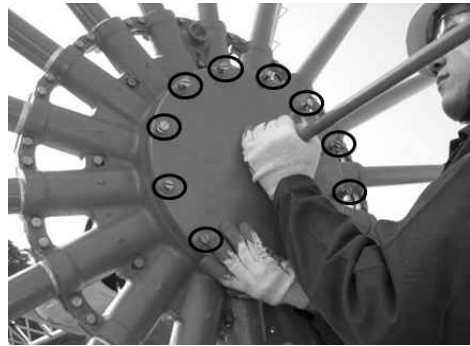
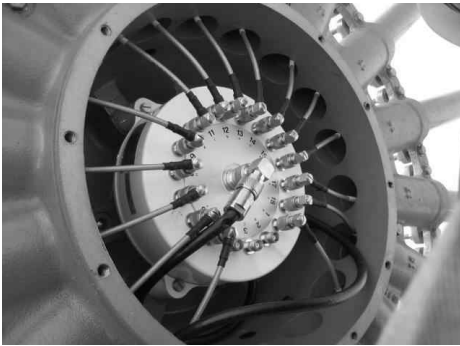
< 외부 급전선 접지 시공 >



< 케이블 랙 시공 >

[그림 4-58] 외부 케이블 접지 및 케이블 랙 시공

- 8) [그림 4-58]와 같이 외부 급전선은 접지 시공을 하며, 빗물이나 습기가 들어가지 않도록 케이블 트레이에 랙을 시공한다.
- 9) 현장에 반입된 케이블 랙 조립시 절단 드릴링을 수행할 경우 랙의 구부림 또는 손상에 주의한다.



[그림 4-59] VHF대역 방향탐지기 안테나 지지대고정

- 가) VHF 방향탐지 안테나에 지지대를 올려놓고, 나사를 이용하여 지지대와 안테나를 고정시킨다.
- 나) 철탑위에 설치하는 안테나기 때문에 단단히 고정한다.



[그림 4-60] VHF대역 방향탐지기 안테나 조립

- 다) [그림 4-60]와 같이 VHF 방향탐지 안테나 지지대에 VHF 안테나를 설치한다. VHF 안테나는 360° 도 원형으로 안테나가 설치되기 때문에 떨어지지 않도록 단단히 고정시킨다.



[그림 4-61] VHF대역 방향탐지기 피더케이블 장비 수용고정

라) VHF대역 방향탐지기 피더케이블을 선박교통관제송수신기에 연결한다.

10) 기상장비



< 기상 안테나 설치 >



< 기상 안테나와 기상장치 연결 >

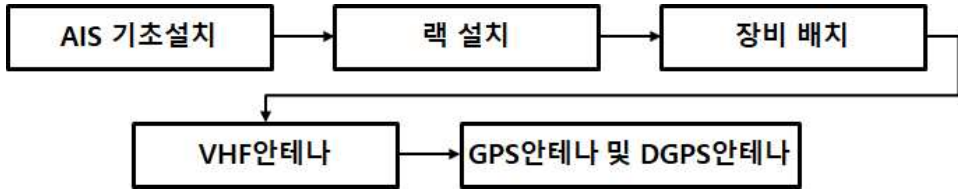
[그림 4-62] 기상장비 설치

11) [그림 4-62]와 같이 철탑에 브라켓을 이용하여 기상 안테나를 고정시킨다. 기상안테나는 철탑에 설치되기 때문에 단단히 고정시켜야 한다.

12) 고정시킨 기상 안테나는 케이블을 이용하여 기상장치와 연결한다.

나. 선박자동식별시스템(기지국)

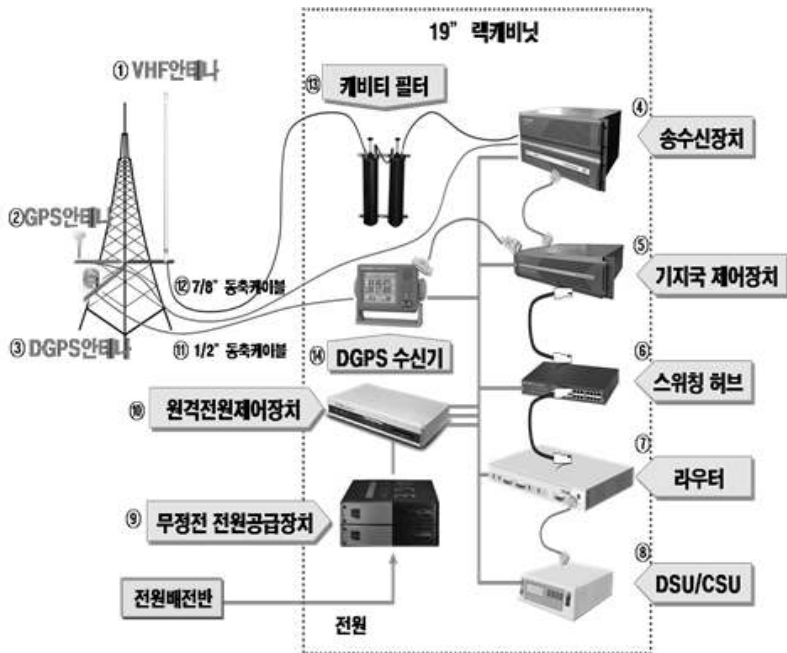
1) 선박자동식별시스템 시공 흐름도



[그림 4-63] 선박자동식별시스템 시공 흐름도

가) [그림 4-63]는 선박자동식별시스템 시공 흐름도를 예시하고 있으며, 각 상황에 맞춰 시공한다.

2) 선박자동식별시스템 기초설치



[그림 4-64] 선박자동식별시스템 설치 구성도(예시)

가) [그림 4-64]는 선박자동식별시스템 설치 구성도 예시하고 있으며, 각 상황에 맞게 설치한다. ³³⁾

나) [표 4-1]은 선박자동식별시스템 구성요소별 장비용도를 제시했으며, 상황에 맞게 장비 구성한다.

[표 4-3] 선박자동식별장치 구성요소별 기능

순번	장비명	장비용도
①	VHF 안테나	기지국과 선박간의 AIS정보 무선 송수신
②	GPS 안테나	GPS위성으로부터 기지국 위치정보 수신
③	DGPS 안테나	DGPS 기준국으로부터 위치정보 수신
④	기지국 송수신 장치	AIS DATA 송수신을 위한 송수신 장치
⑤	기지국 제어장치	송수신 장치제어 및 DATA TCP/IP 변환
⑥	스위칭 허브	각 장비간 이더넷(LAN) 통신
⑦	라우터	LAN과 통신 회선 구간연결
⑧	DSU/CSU	AIS 운영군과의 통신회선 연계용 장비
⑨	무정전 전원공급장치	기지국장비에 대한 무정전 전원공급
⑩	원격전원제어장치	기지국장비에 대한 전원공급을 원격제어
⑪	1/2inch 동축케이블	GPS안테나와 송수신 장치간 급전선 연결
⑫	7/8inch 동축케이블	VHF 안테나와 송수신 장치간 급전선 연결
⑬	케비티 필터	소요되지 않은 대역의 전파 필터링
⑭	DGPS 수신기	DGPS 기준국 수신 및 기지국제어장치 연계

다) <표 4-3>는 선박자동식별장치 구성요소별 기능을 나타내내며, VHF안테나, GPS안테나, DGPS안테나를 제외하고는 랙에 설치되는 장비들이다.

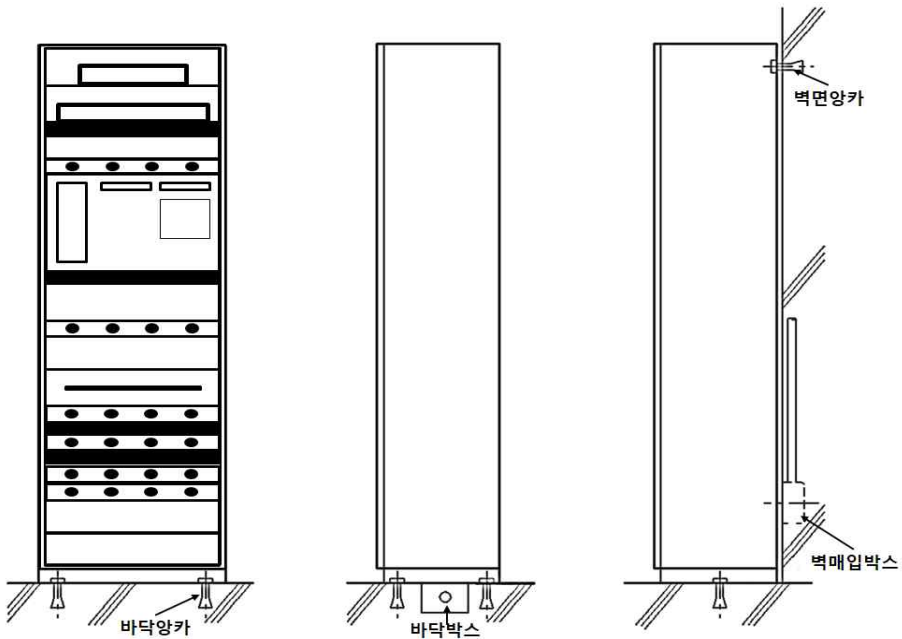
라) 기지국 선박자동식별장치는 무선 송수신장치, 기지국제어장치, 안테나 등 부속장치등으로 구성되며, 원격에 있는 기존의 선박교통관제센터 내에 있는 선박자동식별운영시스템과 통신시스템으로 물리적으로 연결되어 실시간 연동운영이 가능하고, 전국통합망 연동장치에 실시간으로 데이터를 제공하도록 설치한다.

마) 선박자동식별장치는 전파법에 따라 적합인증을 받아 무선설비하여야 하며 관제센터에서 직접 또는 원격제어가 가능하여야 한다.

바) 선박자동식별장비인 경우 장비 이중화로 한 장비가 에러 및 작동불가할 경우 다른 장비가 작동하도록 한다.

33) 해양수산부(2018.05), 「선박자동식별시스템(AIS) 현황」

3) 랙 설치



[그림 4-65] 선박자동식별시스템 랙 설치(예시)

- 가) 선박교통관제설비 배관 도면을 반영하여 작업을 진행하며, 설치 이전에 천장, 바닥, 실내 벽, 인테리어 마감, 보안장치(또는 장금장치) 등이 완료되어 있어야 한다.
- 나) Rack의 기초설치 공사는 장비의 수직, 수평을 잡기 위한 기초가 되는 공사로서 Rack의 배치와 기기취부 등을 고려한다.
- 다) Rack은 향후 확장 및 유지보수를 고려하여 벽에서 약 50cm 떨어진 위치에 기초공사를 한다.
- 라) 설치 바닥면의 수평작업을 수행하고, 드릴링(Drilling) 타공점을 마킹한다.
- 마) 앵커 볼트를 설치하기 위해 타공 점의 가공이 필요하며, Rack설치를 위한 기초를 마무리 한다.
- 바) Rack의 설치는 형태 및 상황여건에 따라 설치하되, 설치 및 운용 시 동선에 문제가 없도록 설치한다.
- 사) Rack설치시 수평계를 사용하여 해당 Rack의 수평과 인접 Rack 간의 수평, 수직 레벨을 조정한다.

4) 장비 배치



[그림 4-66] 선박자동식별시스템 장비 위치(예시)

- 가) [그림 4-66]는 선박자동식별시스템 장비 위치를 예시로 구성한 장비이며, 설계도면 및 과업지시서에 의거하여 지정된 장소에 각 장치별로 설치한다.
- 나) 랙 안에 무선 송·수신장치, 기지국 제어장치, 스위칭 허브라우터, DSU/CSU 등의 장비를 장착하고, 나사를 이용하여 단단히 고정시킨다.
- 다) 배선연결은 장비의 운용설명서(장비설치설명서)에 따라 결선한다.
- 라) 시스템은 외부환경에 의해 발생할 수 있는 피해나 에러를 최소화 할 수 있도록 설계되어야 하며, 급격한 전류변화나 낙뢰, 역전류에 의한 피해를 최소화하기 위해 써지보호기를 설치한다.
- 마) 설치 완료 후 배선 인식표를 부착하여 시설 유지보수가 용이하도록 시공한다.

5) VHF안테나



< VHF안테나 Bracket 설치 >

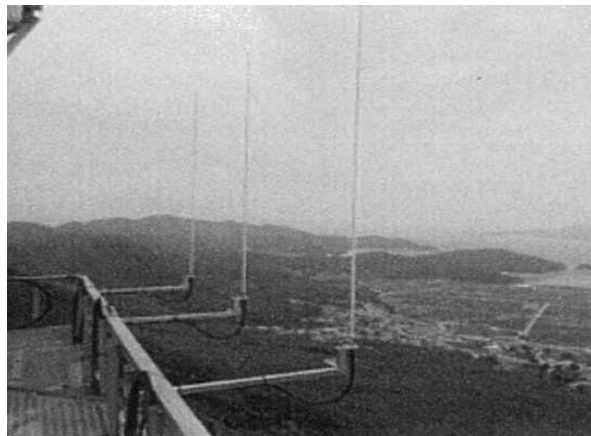


< 케이블 연결 >

[그림 4-67] 포장해체 및 운반공정

가) [그림 4-67]와 같이 철탑 난간에 VHF안테나 Bracket을 나사 및 U핀을 이용하여 고정시킨다.

나) VHF안테나는 케이블을 연결하여 고정시킨 후 Bracket에 VHF안테나를 설치한다.



[그림 4-68] VHF 안테나 설치 완료

다) [그림 4-68]와 같이 VHF안테나를 간격을 두어 설치한다.

6) GPS안테나 및 DGPS 안테나



[그림 4-69] GPS안테나 및 DGPS안테나 설치

- 가) [그림 4-69]와 같이 GPS안테나 및 DGPS 안테나를 철탑 난간에 나사 및 U핀을 이용하여 Bracket을 고정시킨다.
- 나) GPS안테나 및 DGPS 안테나는 케이블을 연결하여 고정시킨 후 Bracket에 GPS안테나 및 DGPS 안테나를 설치한다.

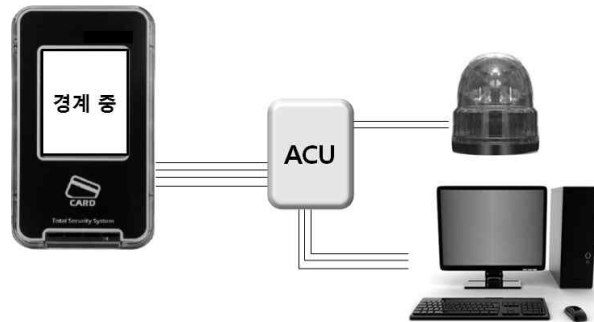
3. 항만운영설비

가. 항만출입관리시스템

1) 인원출입관리기³⁴⁾

- 인원출입관리기 설치는 인력의 출입통제를 목적으로 출입문에 설치 및 운영한다.
- RF 방식으로 근접 카드리더를 통해 출입 가능자의 선별과 비 출입가능자의 접근을 제어한다.

가) 구성도



[그림 4-70] 방범카드 리더기 구성도



[그림 4-71] 방범카드 리더기 bracket 연결

(1) 방범카드 리더기의 설치는 [그림 4-71]과 같다.

34) 한국정보통신산업연구원(2014), 「표준공법 개발연구 (경비보안설비)」

- 설치위치는 사용자의 조작을 고려하여 편리한 위치를 설정한다.
- 카드리더기 bracket을 설치를 위해 드릴링을 실시하고 견고히 고정한다.



[그림 4-72] ACU와 방법 카드 리더기 연결

(2) 방법카드 리더기의 결선은 [그림 4-72]와 같다.

- 방법카드 리더기 본체 뒷면의 배선은 카드리더기 bracket의 중심홀을 통해 박스에서 ACU로 배선된다.
- 카드리더기와 ACU는 전원(DC), GND, Signal 등 제조사의 설치설명을 충분히 숙지 후 설치하도록 한다.
- 배선완료 후 본체의 뒷면 연결 홀과 bracket을 결합한다.

나) 설치시 주의사항

- (1) 스토브나 히터 등 고온 다습한 장소를 피하여 설치한다.
- (2) 급격한 온도 변화가 있는 장소의 설치를 피해야 한다.
- (3) 라디오, TV 등 전파장애 요소에서 멀리 설치해야 한다.
- (4) 직사광선을 피해야 한다.
- (5) 진동이 없는 장소에 설치해야 한다.

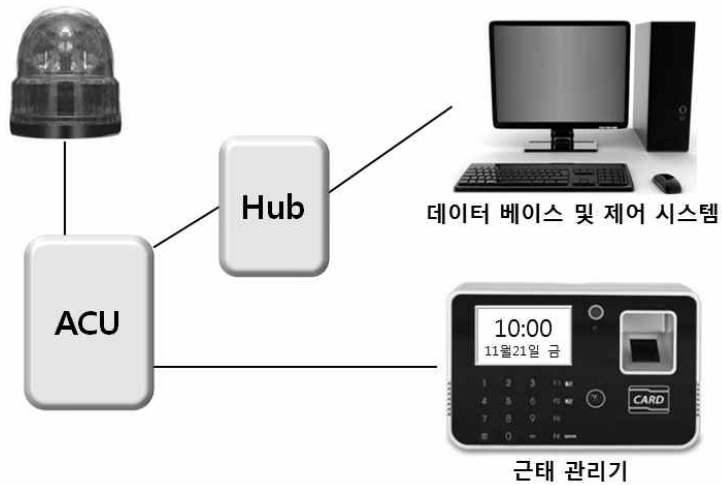
2) 근태관리기³⁵⁾

가) 근태관리기는 근무인력의 출·퇴근 기록 관리와 입·출입 상황의 관리 목적으로 설치 및 운영한다.

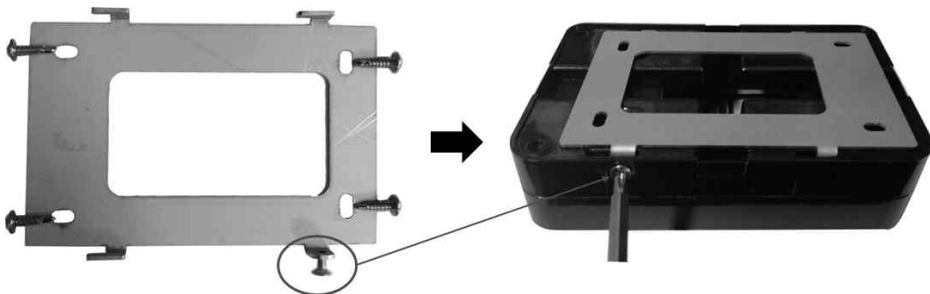
나) RF 방식, 생체인식(지문 등)방식 또는 버튼식 자판 등 다양한 입·출력을 지원한다.

다) 근태관리기는 주장치 또는 ACU(Access Control Unit)와 연결된다.

라) 구성도



[그림 4-73] 근태관리기 구성도



[그림 4-74] 근태관리기 거치대 연결

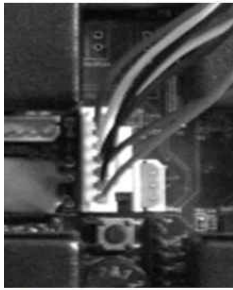
마) 근태관리기의 설치는 [그림 4-74]와 같다.

(1) 거치대를 적당한 높이의 벽에 나사로 고정시킨다.(권장높이는 130cm)

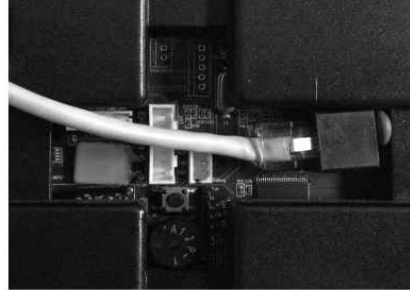
35) 한국정보통신산업연구원(2014), 「표준공법 개발연구 (경비보안설비)」

~150cm 정도이다.)

- (2) 단말기의 홈에 거치대를 걸고 옆으로 밀어서 단말기 밑의 나사구멍과 거치대의 나사구멍이 일치하게 한다.
- (3) 단말기 밑의 나사 구멍에 제공된 나사를 사용해서 거치대와 단말기를 고정시킨다.



전원 어댑터 연결



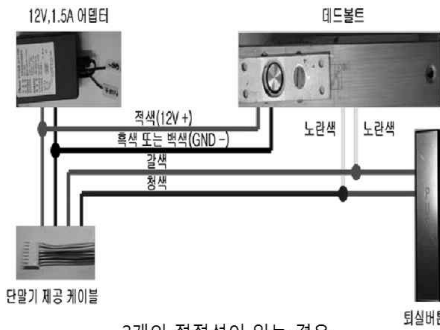
네트워크 케이블 연결

[그림 4-75] 어댑터 및 네트워크 케이블 연결

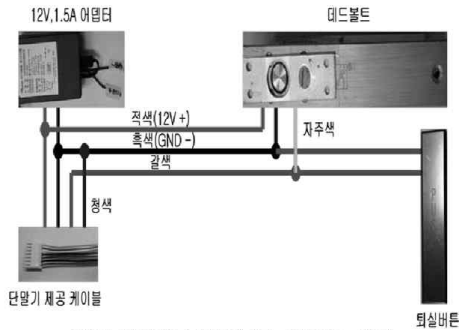
바) 근태관리기의 결선은 [그림 4-75]과 같다.

- (1) 전원 어댑터를 연결한다.
- (2) 네트워크 케이블을 연결한다.

사) 단말기 결선 구성은 점점제어, 자동문, 전원제어 등으로 분류하였으며, 다음과 같다.(출입 통제용도)

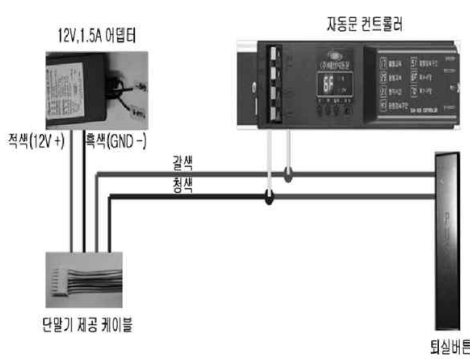


2개의 접점선이 있는 경우

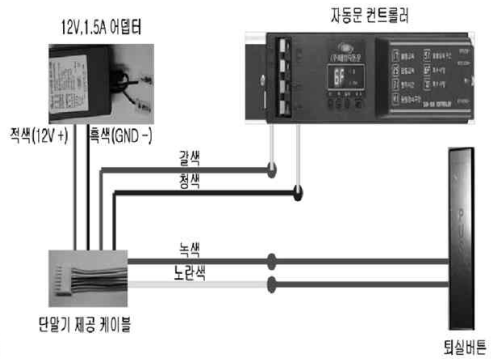


1개의 접점선과 GND(-)를 사용하는 경우

< 접점제어 단말기 결선법 구성 >

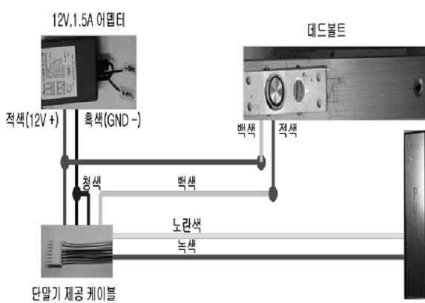


자동문 퇴실버튼 사용시

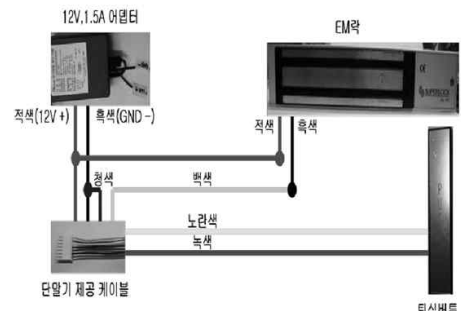


단말기 퇴실버튼 사용시

< 자동문 단말기 결선법 구성 >



데드볼트 정전기 열림 설치



EM락 정전시 열림 설치

< 전원제어 단말기 결선법 구성 >

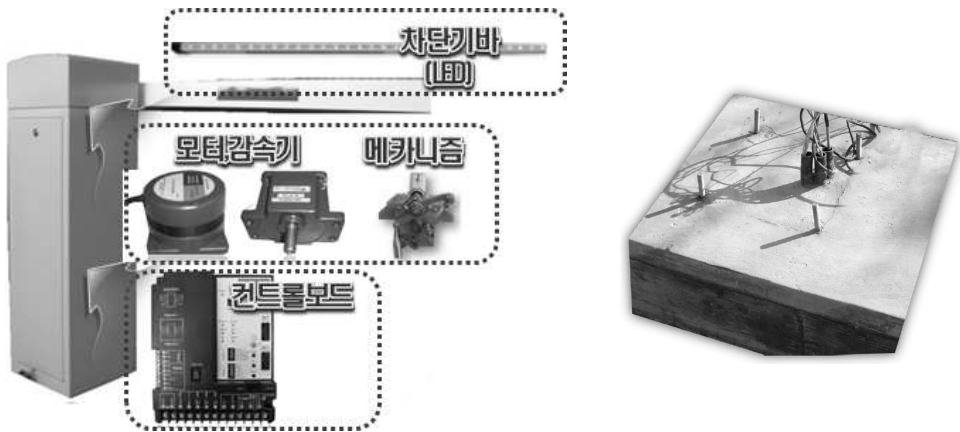
[그림 4-76] 단말기 결선구성(예시)

아) 설치시 주의사항

- (1) 스토브나 히터 등 고온 다습한 장소를 피하여 설치한다.
- (2) 급격한 온도 변화가 있는 장소의 설치를 피해야 한다.
- (3) 라디오, TV등 전파장애 요소에서 멀리 설치해야 한다.
- (4) 직사광선을 피해야 한다.
- (5) 진동이 없는 장소에 설치해야 한다.

3) 차량 출입관리기³⁶⁾³⁷⁾

가) 차량 차단기



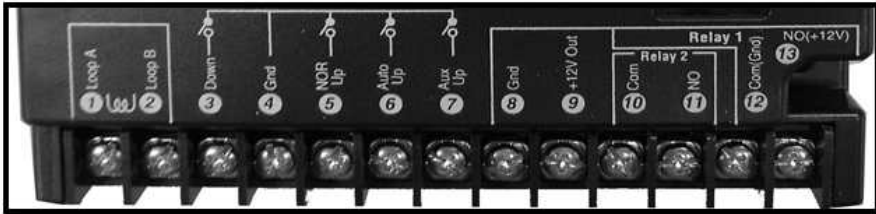
[그림 4-77] 차량 출입관리기와 하부기초

- (1) 차량 차단기의 구성은 컨트롤보드, 모터, 감속기, 메카니즘, 차단기 바로 구성되며, 현장 조립 또는 반제품으로 납품되어 시공된다.
- (2) 차량 차단기가 설치될 하부기초는 설계도면이나 시방서에 따라 거푸집 공사를 수행한다.(강도와 강성, 양생일수 등을 고려한다.)
- (3) 하부기초 작업시 차단기와 연결되는 배관 및 배선을 고려하여 시공시 주의한다.
- (4) 앵커볼트를 차단기 베이스 4개의 구멍에 맞도록 취부하며, 차량 차단기를 올리고 고정한다.

36) 차량차단기, 주차발권기는 설계목적과 시스템 구성시 최적화된 제품을 적용한다. 본 공법에서는 베스트일렉트로닉스 자료를 인용하였다. 제조사별 설치방법은 각 제품별 설치 설명서를 따른다.

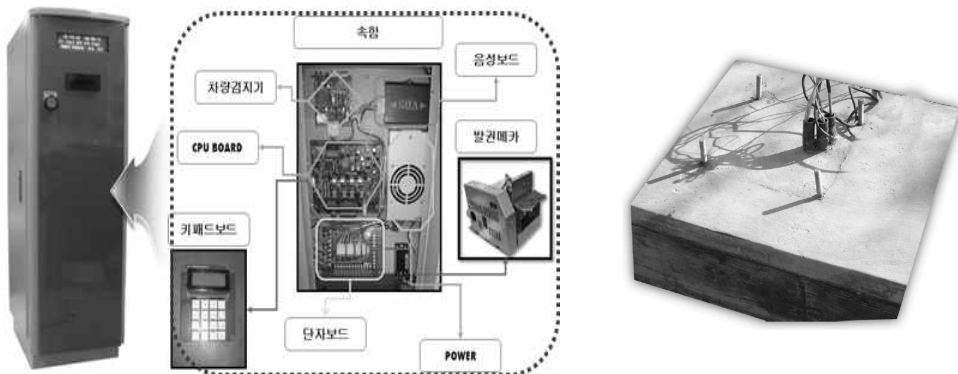
37) 한국정보통신산업연구원(2014), 「표준공법 개발연구(지능형 스마트빌딩)」

- (5) 컨트롤보드의 배선연결은 Loop Coil, 차단기 UP/DOWN, DC Power, Relay등 현장 여건과 구성 기기 고려하여 시공한다.
- (6) 차량의 입·출차 상황에 따른 루프동작 및 세팅은 컨트롤보드 설치 설명서를 참조하여 결선한다.



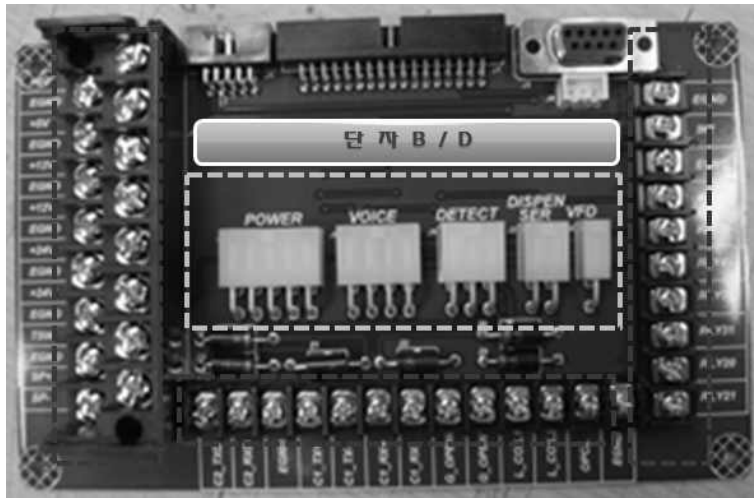
[그림 4-78] 컨트롤보드 단자대 결선

나) 주차발권기



[그림 4-79] 주차발권기와 하부기초

- (1) 주차발권기의 구성은 CPU B/D, 차량검지기, Power B/D, 음성B/D, 단자B/D, 발권메카니즘, Key PAD 등으로 구성된다.
- (2) 발권기가 설치될 하부기초는 설계도면이나 시방서에 따라 거푸집 공사를 수행한다.(강도와 강성, 양생일수 등을 고려한다.)
- (3) 하부기초 작업시 차단기와 연결되는 배관 및 배선을 고려하여 시공시 주의한다.
- (4) 앵커볼트를 차단기 베이스 4개 구멍에 맞도록 취부하며, 발권기를 올리고 고정한다.



[그림 4-80] 단자보드 결선

- (5) 단자보드의 결선은 발권버튼, Speaker, 차단기 Open접점, Loop Coil 연결, 요금계산기 연동(RX, TX, GND), 차단기 Close접점, 경차센서 입력 등과 Debug Port 등 설치설명서에 준하여 결선한다.
- (6) CPU B/D, 차량검지기, Power B/D, 음성B/D, Key PAD 등의 결선은 커넥터별 설치설명서를 참조한다.

다) 루프코일

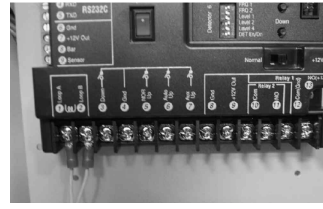
- (1) 루프코일의 매설깊이는 바닥 마감면에서 30~50mm 이내로 시공하여야 한다.
- (2) 루프코일은 철근과 100mm 이상 이격시켜 설치하여야 한다.
- (3) 검지기 박스의 설치높이는 박스하단 1500mm로 한다.
- (4) 루프코일의 설치위치는 설계도면에 따른다.
- (5) 루프코일은 차량 진입선에서 램프 안쪽으로 1m씩 이격 시공한다.
- (6) 루프코일을 매설하는 경우 코일이 손상되지 않도록 하고, 몰타르 등으로 고정하는 경우 고정 전후의 절연저항을 측정하여 단선 및 단락의 유무를 확인한다.
- (7) 검지기 박스는 입선 후 배관구를 충진하여 결로를 방지하여야 한다.



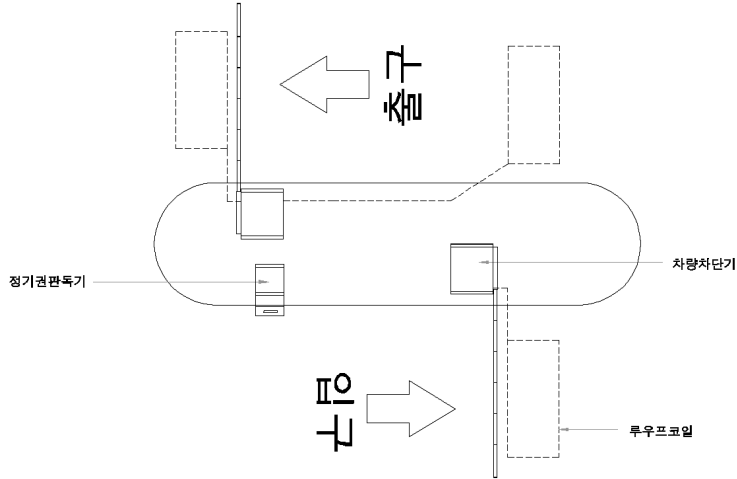
< 바닥 커팅 >



< 루프코일 매설 >



< 컨트롤보드 연결 >



< 일반적인 루프코일 설치 위치 >

[그림 4-81] 루프코일 설치

라) 신호 및 경보등

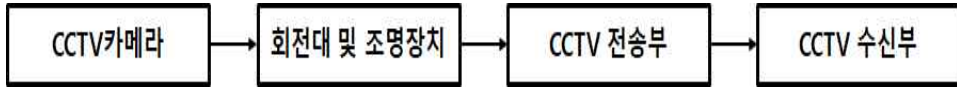
- (1) 취부 위치는 출입구에 운전자의 안전을 위하여 식별이 쉬운 장소에 설치한다.
- (2) 차량통행에 지장이 없어야 하며, 유지보수성을 고려하여 설치한다.

마) 접지

- (1) 통신접지는 10Ω을 기준 한다.(시방서 및 제조사 설치기준을 따른다.)
- (2) 접지공사의 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.

나. 항만보안설비

1) 항만출입관리시스템 시공 흐름도³⁸⁾



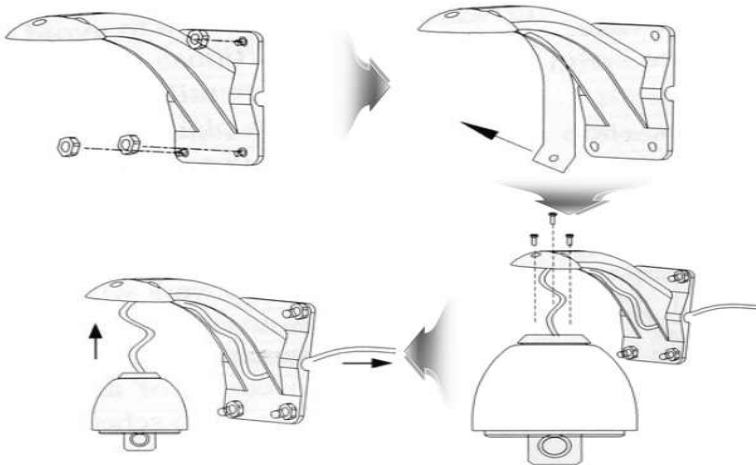
[그림 4-82] 항만출입관리시스템 시공 흐름도

가) [그림 4-82]는 항만출입관리시스템 시공 흐름도를 예시하고 있으며, 각 상황에 맞춰 시공한다.

2) CCTV 카메라

가) CCTV 카메라

- (1) 카메라는 동작형태에 따라 고정형과 회전형으로 분류한다.
- (2) 고정형은 돔(Dome)형과 박스(Box)형으로 분류되며, 회전형은 PTZ카메라가 주로 사용된다.



[그림 4-83] PTZ카메라 설치

- (3) PTZ(Pan, Tilt, Zoom)CCTV카메라의 설치는 [그림 4-83]과 같다.
- (4) 월 마운트 bracket을 벽에 부착한다. 이때, bracket은 카메라와 하우징의 무게를 지탱할 수 있도록 안정적으로 설치한다.

38) 한국정보통신산업연구원(2014), 「표준공법 개발연구 (경비보안설비)」

- (5) 배선연결이 가능하도록 bracket 앞면의 커버를 탈착한다. (제품별 상이하므로 설치설명서를 참조한다.)
- (6) 카메라의 배선연결 경로를 bracket으로 관통시켜 벽부의 junction 박스로 연결시킨다.
- (7) 실내 및 외부 설치에 따른 하우징을 결합하고 카메라를 bracket과 조립한다. 이때, 늘어진 배선이 결합과정에서 접히거나 하지 않도록 주의하여 시공한다.



[그림 4-84] DOME카메라 천정설치

- (8) [그림 4-84]은 DOME카메라 천정설치 예시로서, 매립형과 노출형에 따른 카메라의 설치형태를 표현하였다.
- (9) bracket 베이스를 피스볼트를 이용하여 천정에 설치 후 카메라를 장착하는 순서로 시공한다.
- (10) DOME카메라는 가장 흔하게 접할 수 있는 카메라로서 보통 실내에 주로 사용된다.



[그림 4-85] 승강기 카메라 설치

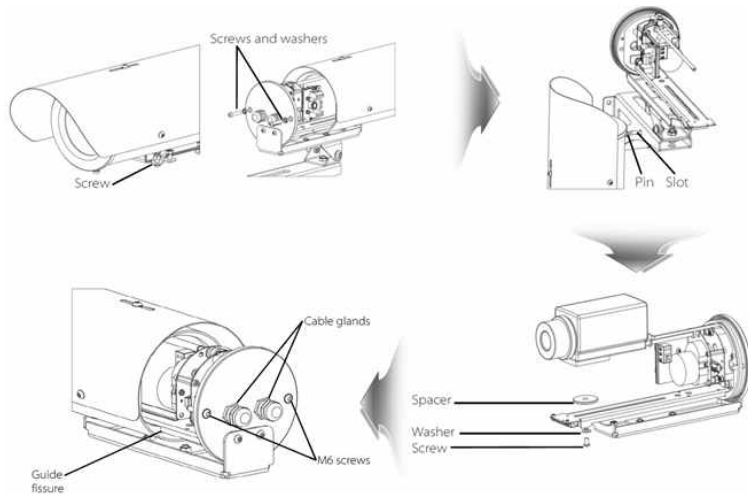
- (11) [그림 4-85]은 승강기 내부에 카메라 설치사례를 나타내었다.
- (12) 승강기 카메라의 경우는 안쪽에서 바깥쪽을 감시토록 설치한다.
- (13) 외부 침입자가 몇 층에서 내리는지 층 버튼 및 층 표시기로 확인이 가능하도록 한다.
- (14) 침입자의 이동방향(오른쪽 or 왼쪽)을 출입문이 닫히기 전에 확인할 수 있도록 한다.

나) 카메라 각도 맞추기

- (1) 카메라 각도의 조정은 2인 1조로 실시한다.
- (2) 한 사람은 모니터에, 다른 한 사람은 카메라 쪽에서 카메라 각도를 맞춘다.
- (3) 카메라 각도를 맞추는 방법은 돔 카메라의 돔 커버를 벗겨낸 후 카메라를 좌우상하 조절 나사를 풀 후 좌우상하로 조정하면서 맞춘다.

다) 하우징

- (1) 하우징은 카메라를 옥내 또는 옥외에 설치할 경우 외부충격 및 자연적인 주위환경으로 부터 카메라를 보호하기 위한 기기이다.
- (2) 설치장소에 따라 옥내형과 옥외형을 분류하며, 기기 형태에 따라 돔(Dome)형과 박스(Box)형으로 분류된다.



[그림 4-86] 박스형 카메라 하우징 설치

- (3) [그림 4-86]은 Medium size 스테인리스스틸 카메라 하우징의 설치를 나타내었다.
- (4) 하우징 결합 Screw를 레일을 따라 커버를 분리한다.
- (5) 배선연결 및 유지보수 등을 위해 Pin과 Slot을 조작하여 하우징 커버를 분리해낸다.
- (6) 카메라를 설치한다. 카메라의 설치는 각 제조사의 설치설명서를 준수하여 설치하며, Spacer, Washer, Screw를 사용하여 고정한다.

3) 회전대 및 조명장치

- (1) 회전대(P/T Driver)의 설치에 카메라 및 하우징의 무게를 고려하여 회전대에 부가가 걸리지 않도록 고려하여 선정 및 설치한다.
- (2) 회전대의 적재중량은 각 제조사별 제품 사양서를 반드시 준수하며, 하우징부의 중심부가 회전대의 중심부와 일치하도록 설치한다.

- (3) 상, 하 각도의 조정은 고정볼트를 조정하여 각도를 설정하고 풀리지 않도록 조여 준다.
- (4) 조명장치는 LED의 활용이 증가됨에 따라 일반, IR, 칩, Power, 수퍼 플렉스/하이플렉스 LED등 최적의 조명장치를 고려한다.
- (5) 조명장치의 통신방식과 무게를 고려하여 설치한다.
- (6) 회전대 및 조명장치 설치시 주의사항
 - 설치시 사용전원의 전압환경을 반드시 확인하고 전원스위치는 OFF 후 설치한다.
 - 제품에 충격이 가해지지 않도록 설치 간 이동·운반시 주의하며, 고정시 무리한 힘을 가하지 않도록 한다.
 - 일출, 일몰시에 직사광선이 렌즈면에 입사되지 않도록 장소 및 방향설정에 유의한다.
 - 폴을 설치하여 운영시 견고하게 제작 및 부착하고 주기적으로 사전 점검을 통해 효과적인 CCTV 시스템을 운영할 수 있다.
 - 조명장치는 방진, 방수기능을 고려되어야 하며, CCTV기능에 간섭이 없도록 주의한다.

4) CCTV 전송부

가) 동축케이블

- (1) 동축케이블은 양방향 특성을 고려하고 전파의 누설 또는 외부전파 침투차단을 위한 차폐성이 우수하여야 한다.
- (2) 전송손실이 적은 3중 차폐 이상의 형식승인을 받은 제품을 사용하며, 규격에 미달되는 동복강선 등의 동축케이블은 사용하지 않는다.
- (3) 동축케이블의 설치는 배선방법에 따라 케이블 루트를 선정하고 케이블 허용 곡률반경을 유지하여야 하며 케이블의 손상을 주지 않아야 한다.

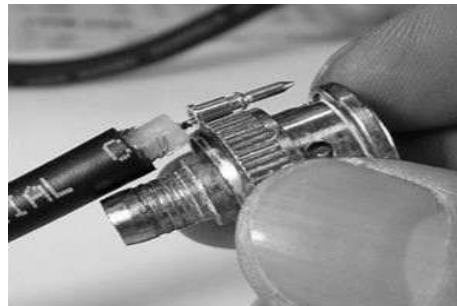
나) 동축케이블의 포설

- (1) 케이블 드럼에 인원을 배치하여 손으로 드럼을 충분히 회전시키면서 선을 풀어 바닥 면에 끌려 손상이 가지 않게 한다.
- (2) 케이블은 허용 곡률반경 이내로 구부리고 굴곡부에서는 필요한 경우 목형으로 형을 잡아야 한다.

- (3) 포설한 케이블은 직선부에 여유가 없게 하고 케이블 상호간의 교차를 피하며, 만곡부도 정연하게 일정한 곡률반경(케이블 외경의 5배 이상)을 갖도록 정리를 하며 단자판 접속을 고려하여 약 10cm의 여장을 남겨두고 케이블을 절단한다.

다) BNC커넥터(Tool용)의 접속방법은 다음과 같다.

- (1) 케이블선의 끝을 스트리퍼를 이용하여 절단한다. 이 때, 가운데 동축선(심선)이 잘리지 않도록 주의한다.
- (2) 절단 가위를 이용하여 핀 길이(약 0.5cm)에 맞추어 동축선을 잘라낸다.
- (3) 튜브를 넣은 후 링을 끼워 넣는다.
- (4) 동축선에 핀을 넣고 크림밍으로 고정시켜 준다.
- (5) 커넥터를 집어넣는다. 이 때, 튜브를 불로 가열하여 연성을 높여주면 커넥터를 삽입하기 쉽다.
- (6) 케이블 테스터기를 이용하여 접속불량 유무를 확인한다.





[그림 4-87] BNC커넥터(Tool용)접속

라) 납땜용 동축 커넥터(BNC)의 접속방법은 다음과 같다.



[그림 4-88] BNC커넥터(Tool용)접속

- (1) 케이블선의 끝을 스트리퍼를 이용하여 절단한다. 이 때, 가운데 동축선(심선)이 잘리지 않도록 주의한다.
- (2) 절단가위를 이용하여 홀 길이(약 1cm)에 맞추어 동축선을 잘라낸다.
- (3) 튜브를 넣은 후 링을 끼워 넣는다.
- (4) 홀을 고정시키기 위해 납땀을 한다.
- (5) 커넥터와 링을 고정시킨다.
- (6) 튜브를 고정시킬 곳으로 이동시킨다.
- (7) 불로 가열하여 튜브를 수축시켜 고정한다.
- (8) 동축선이 가운데 위치하는지 확인한다.
- (9) 케이블 테스터기를 이용하여 접속불량 유무를 확인한다.

마) 동축케이블 포설시 주의사항

- (1) 카메라 신호의 접지는 현장의 접지와 절대 연결하지 않는다.
- (2) 케이블 포설시 통신선의 이격거리를 준수한다.
- (3) 카메라 전원용 동축케이블은 감시부로부터 연결하여야 하며, 카메라 설치 인근의 전원을 사용하지 않도록 한다.
- (4) 동축케이블은 상호간 또는 타 사용설비와 접속할 때는 접속기구(커넥터)를 사용하여야 한다.
- (5) 배선작업시 통신용 케이블의 손상 등으로 통신소통에 지장이 없도록 한다.
- (6) 시공자는 배선공사 완료후 아래 항목에 대하여 정보통신 감리원의 확인을 받는다.

바) 트위스트 페어 케이블(TP 케이블)

- (1) 케이블의 장력과 번들 케이블의 응력 등을 고려하여 최소화하도록 하여야 한다.
- (2) 배선시 케이블의 곡률반경 및 인장력, 접속자재의 종단처리는 케이블링의 전송품질에 많은 영향을 주므로 고려되어야 한다.
- (3) 번들 케이블에 사용된 케이블 타이는 케이블 바인더 주위에 느슨하게 조여야 한다.
- (4) 케이블 타이는 케이블 외피를 변하게 할 만큼 꺾 죄이지 말아야 하며, 케이블 배치시 케이블의 외피를 변형되지 않도록 하여야 한다.

(5) 설치현장과 용도에 따라 적합한 TP케이블을 적용하며 종류는 다음과 같다.

(6) 케이블 구성은 통일된 방식으로 시공한다.

(7) 수직구간의 케이블 트레이에 설치시 가능한 1.5m 간격으로 포박하며, 케이블 타이 등을 활용하여 포박시 링크성능 저하 등을 감안하여 포박한다.

(8) 단자함에서 케이블 외피를 탈피시 수평취부 부분만의 외피를 제거한다.

(9) 전자파 간섭(EMI)을 예방하기 위하여 아래와 같이 시공한다.

형광등기구로부터 최소한 300mm 이상 떨어뜨려야 한다.
용량이 2kVA 또는 그 이하인 전력선과는 150mm 이상 이격시켜야 한다.
변압기나 모터로부터 1m 이격시켜야 한다.
용량이 5kVA 혹은 그 이상이 전력선과는 900mm 이상 이격시켜야 한다.

사) 케이블 압박은 아래와 같이 시공한다.

- 장력(Tension), 묶음(Clinching) 등에 의한 케이블 압박을 감소시킨다.
- Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 한다.
- 앵커와 같은 Hanging Support는 케이블 중앙에서 1.5m 이내에 있어야 한다.
- Hanging Support 사이의 케이블 경간에는 케이블의 허용 신장(Tension)만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.

아) UTP케이블 제작방법은 다음과 같다.



① 랜 탈피기에 케이블을 삽입



② 삽입한 후 랜 탈피기를 돌림



③ 케이블 외피를 벗겨냄
(부트를 사용하려면 벗겨내기 전에 미리 넣어둠)



④ 부트에 케이블을 끼움



⑤ 케이블을 용도에 맞게 배선



⑥ 공구(니퍼)를 사용하여 케이블 끝을 정리



⑦ 케이블을 가지런히 정리한 모습



⑧ RJ-45 플러그 단자에 케이블 선을 삽입



⑨ 제작한 플러그를 끼운 랜선을 8P 플러그 랜틀에 넣음



⑩ 랜틀 손잡이가 멈출 때까지 누름



⑪ RJ-45 케이블이 완성된 모습



⑫ RJ-45 케이블에 부트를 끼운 모습

[그림 4-89] UTP 케이블 제작방법

자) 광 케이블

- (1) 광케이블은 재배치, 유지보수 등 유연성 확보를 위해 광분배함 내부에 1m 이상의 여장을 주어야 한다.
- (2) 케이블을 구부리는 경우에는 피복이 손상되지 않도록 하고, 그 굴곡부의 곡률반경은 원칙적으로 케이블 완성품 외경의 10배 이상으로 하여야 한다. 다만, 제작사의 사양이 있을 경우 제작사의 사양에 따른다.
- (3) 케이블 포설 시에는 제작사 사양에서 허용하는 장력 이하의 힘으로 당겨야 한다.
- (4) 광케이블 포설시 꼬이거나 비틀리지 않도록 한다.
- (5) 트레이에 포설할 경우 2m마다 케이블 타이로 고정하여야 한다.
- (6) 공동구 내 케이블은 직선거리 50m 및 분기 개소마다 용도별로 표찰을 부착하여야 한다.
- (7) 통신실(MDF실)에서 동, 동에서 세대단자함까지 케이블의 중간 접속은 금한다.
- (8) 광케이블을 광단자 보호함에 인입시 케이블의 외피를 함 내부에 견고하게 고정하여야 한다.
- (9) 광케이블접속은 광섬유 심선접속(Splicing)과 외피접속(Jointing)으로 구별할 수 있으며, 이들 기술은 접속부의 신뢰도를 케이블과 동등하게 함과 동시에 능률적이고, 작업성과 경제성이 좋은 것이어야 한다.

차) 광섬유 심선접속(Splicing)

- (1) 광섬유 심선접속은 광섬유를 영구적으로 결합하는 것을 말한다.
- (2) 광섬유 심선접속에는 아크방전에 의해 광섬유를 용착하여 접속하는 용착접속(Fusion splice), V-groove법에 의해 광섬유를 기계적으로 결합하는 기계식접속(Mechanical splice)이 있으며, 심선의 종류에 따라 작업과정의 차이가 있다.

카) 외피접속

- (1) 외피접속은 동선, 인장선, 케이블 외피 등을 포함한 두 개의 케이블을 결합하는 것으로 접속함 등을 사용하여 접속하는 기술이다.

(2) 외피접속은 접속할 광케이블의 구조, 사용하는 접속함의 구조에 따라 케이블의 종단처리 및 연결방법이 다르기 때문에 케이블접속부의 신뢰도를 높이기 위해서는 케이블구조 및 접속함에 적합한 작업절차에 준해 시행한다.

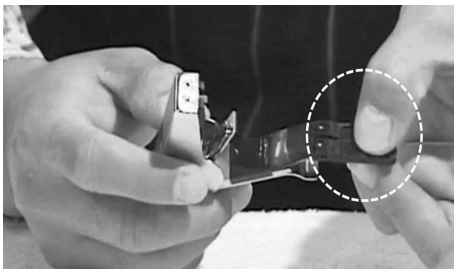
타) 수동절단기를 이용한 심선절단은 다음과 같다.



① 스트리퍼 이용 코팅 제거



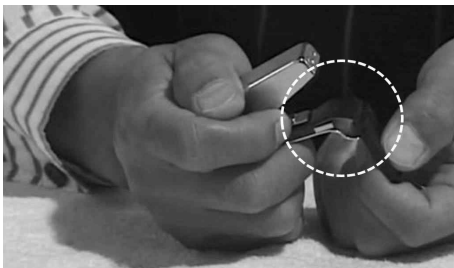
② 알코올 솜 이용 이물질 제거



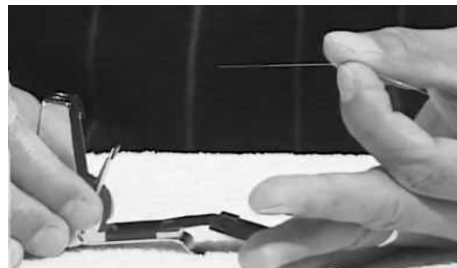
③ 수동절단기 가이드에 정렬



④ 심선고정



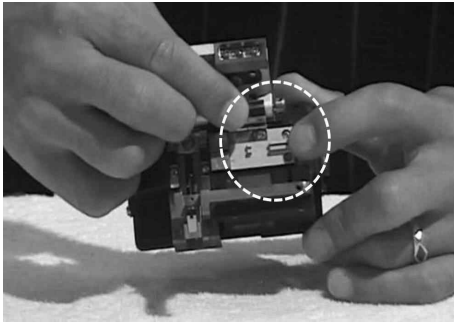
⑤ 심선절단



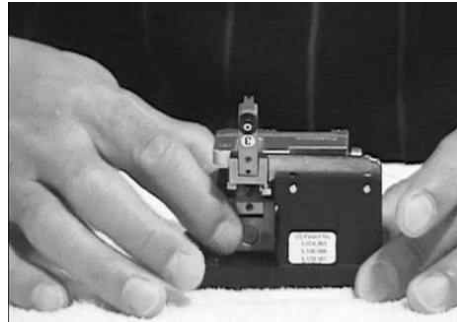
⑥ 절단확인

[그림 4-90] 심선절단(수동절단기)

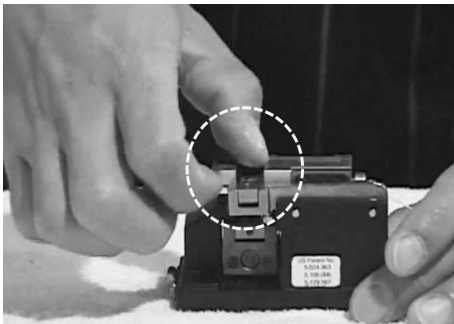
파) 반자동 절단기를 이용한 심선절단은 다음과 같다.



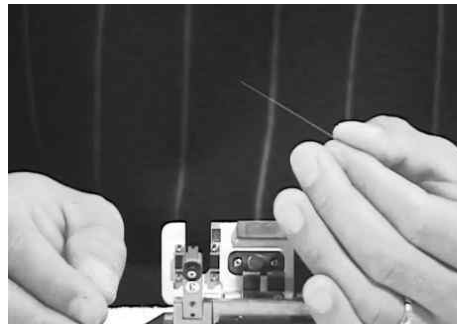
① 가이드에 정렬



② 심선에 힘을 줌



③ 심선절단



④ 절단확인

[그림 4-91] 심선절단(반자동절단기)

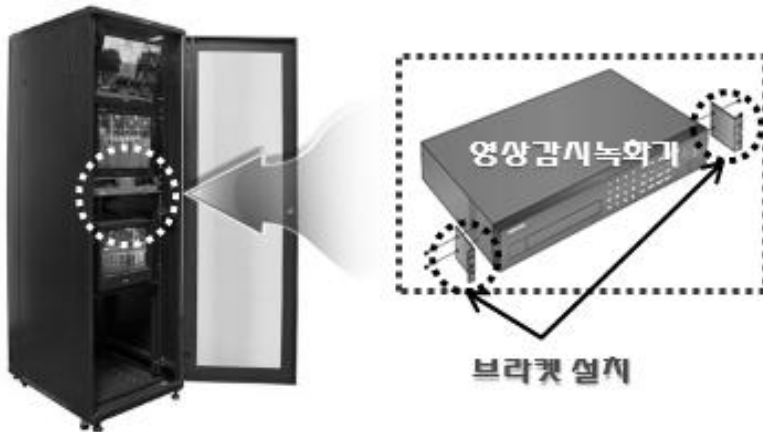
하) 광섬유의 접속은 광융착접속기를 사용한다.



[그림 4-92] 광융착접속

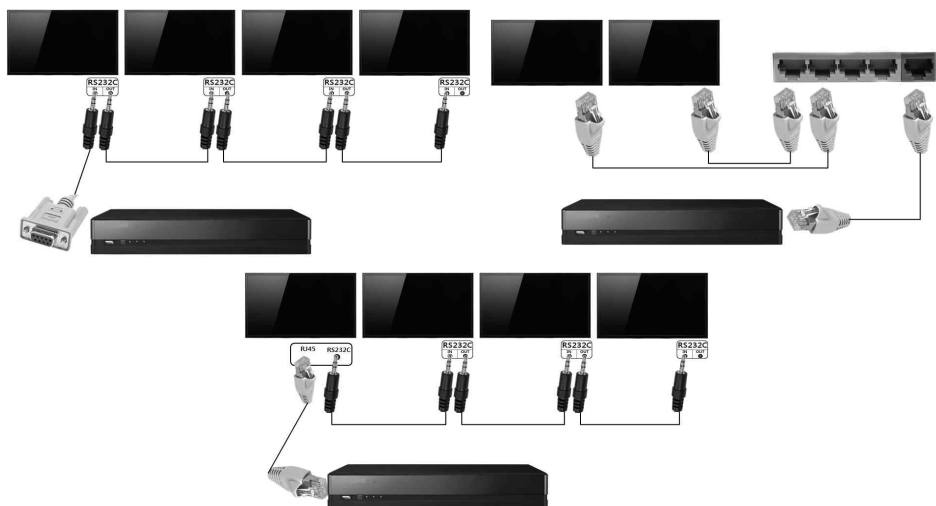
5) CCTV수신부³⁹⁾

- 가) CCTV영상 저장장치는 화면의 반복 재생시에도 최적의 화질을 유지할 수 있는 설비를 적용한다.
- 나) 영상감시 녹화기는 반드시 실내에 설치하도록 한다.
- 다) 무리한 충격이나 힘을 가하지 않도록 하며, 정격 입출력 범위 내에서 사용한다.
 - (1) Rack내부에 설치시 밀폐 되지 않도록 설치하며, 일정공간을 확보하여 공기 순환이 가능토록 한다.
 - 라) 제조사별 제품 사용온도(ex> 0℃~40℃)를 준수한다.
 - 마) DVR의 HDD(하드디스크)는 데이터가 손상되지 않도록 주의하여야 하며, 백업(복제)을 통해 손상피해를 최소화하도록 한다.
 - 바) 영상감시 녹화기(DVR/NVR 등)의 Rack설치는 bracket을 기기의 좌·우에 나사로 고정하며 나사가 진동에도 풀리지 않도록 단단히 체결하여 Rack에 고정 설치한다.
 - 사) 타 기기와의 연결은 매뉴얼을 준수하여 설치한다.



[그림 4-93] 영상감시 녹화기 설치(Rack설치 예시)

39) CCTV수신부는 설치규모 등 「제3절 관제설비」와 중첩되는 설비가 있으므로 일반적인 CCTV시스템을 기준하여 서술하였다.



[그림 4-94] 모니터 구성(예시)

아) 모니터링, 제어장비, 전원장비 등은 일반적인 CCTV시스템 설치시 Rack내에 통합 설치 및 운영한다.

자) 모니터 설치 시 주의사항

- (1) 직사광선이 들어오는 곳이나 난방 기구 등 열이 많이 나는 곳은 피하여 설치한다.
- (2) 진동이 심한 곳이나 전자기장이 심한 곳 등은 시스템 보호 조치를 위한 조치를 취해야 한다.
- (3) 계절별 영향을 받지 않는 곳을 선택하여 설치할 수 있어야 한다.
- (4) 영상 저장은 디지털 방식으로 압축 방식에 관계없이 최소 해상도, 저장기간을 만족해야 하며, 재생시 사물을 식별할 수 있어야 한다.
- (5) 다양한 영상압축코덱(MPEG4, MJPEG, Wavelet, H.264등)을 지원하는 장치를 사용하여야 한다.

제5장 시험 및 검사

제 1절 일반사항

제 2절 시험 및 검사

제5장 시험 및 검사

제1절 해상통신설비

1. 레이더

가. 성능검사 절차

1) 성능검사 목적 및 방법

가) 레이더 성능검사는 레이더 신규 설치 시 탐지거리, 거리·방위분해능, 위치정확도의 최소 성능조건 충족 여부를 확인하기 위하여 실시한다.

나) 성능검사 시 레이더 설정(펄스반복주파수 등)은 검사항목 별 목적에 맞게 설정하여 실시한다.

나. 레이더 탐지거리

1) 탐지거리 검사는 기준 탐지거리에서 항해 중인 선박의 레이더 영상이 관제화면에 표시되는지 확인하는 방법으로 실시한다.

2) 레이더 탐지거리 기준은 아래 표와 같다.

[표 5-1] 레이더 탐지거리 기준

레이더 설치 높이	물표형태	주안테나		보조안테나	
		탐지거리 (마일)	해면상태	탐지거리 (마일)	해면상태
해발 20m	1	해당없음		해당없음	
	2	0.02~7.0	0~5	해당없음	
	3	0.02~8.0	0~6	0.02~7.0	0~3
	4	0.02~11.0	0~7	0.02~9.0	0~4
	5	0.02~13.0	0~8	0.02~12.0	0~5
해발 30m	1	해당없음		해당없음	
	2	0.03~8.0	0~5	해당없음	
	3	0.03~9.3	0~6	0.03~8.0	0~3
	4	0.03~12.3	0~7	0.03~10.3	0~4
	5	0.03~14.7	0~8	0.03~13.3	0~5

해발 40m	1	해당없음		해당없음	
	2	0.04~9.0	0~5		
	3	0.04~10.7	0~6	0.04~8.0	0~3
	4	0.04~13.7	0~7	0.04~11.7	0~4
	5	0.04~16.3	0~8	0.04~14.7	0~5
해발 50m	1	해당없음		해당없음	
	2	0.05~10.0	0~5		
	3	0.05~12.0	0~6	0.05~10.0	0~3
	4	0.05~15.0	0~7	0.05~13.0	0~4
	5	0.05~18.0	0~8	0.04~16.0	0~5
해발 60m	1	해당없음		해당없음	
	2	0.06~10.6	0~5		
	3	0.06~13.0	0~6		
	4	0.06~16.0	0~7		
	5	0.06~19.0	0~8		
해발 70m	1	해당없음			
	2	0.07~11.2	0~5		
	3	0.07~14.0	0~6		
	4	0.07~17.0	0~7		
	5	0.07~20.0	0~8		
해발 80m	1	해당없음			
	2	0.08~11.8	0~5		
	3	0.08~15.0	0~6		
	4	0.08~18.0	0~7		
	5	0.08~21.0	0~8		
해발 90m	1	해당없음			
	2	0.09~12.4	0~5		
	3	0.09~16.0	0~6		
	4	0.09~19.0	0~7		
	5	0.09~22.0	0~8		
해발 100m	1	해당없음			
	2	0.10~13.0	0~5		
	3	0.10~17.0	0~6		
	4	0.10~20.0	0~7		
	5	0.10~23.0	0~8		
해발 110m	1	해당없음			
	2	0.11~16.3	0~5		

	3	0.11~19.1	0~6
	4	0.11~22.6	0~7
	5	0.11~25.3	0~8
해발 120m	1	해당 없음	
	2	0.12~16.9	0~5
	3	0.12~19.8	0~6
	4	0.12~23.4	0~7
	5	0.12~25.6	0~8
해발 130m	1	해당 없음	
	2	0.13~17.4	0~5
	3	0.13~20.5	0~6
	4	0.13~24.1	0~7
	5	0.13~25.9	0~8
해발 140m	1	해당 없음	
	2	0.14~18.0	0~5
	3	0.14~21.1	0~6
	4	0.14~24.9	0~7
	5	0.14~26.2	0~8
해발 150m	1	해당 없음	
	2	0.15~18.5	0~5
	3	0.15~21.8	0~6
	4	0.15~25.6	0~7
	5	0.15~26.5	0~8
해발 160m	1	해당 없음	
	2	0.16~19.1	0~5
	3	0.16~22.5	0~6
	4	0.16~26.4	0~7
	5	0.16~26.8	0~8
해발 170m	1	해당 없음	
	2	0.17~19.6	0~5
	3	0.17~23.2	0~6
	4	0.17~27.1	0~7
	5	0.17~27.1	0~8
해발 180m	1	해당 없음	
	2	0.18~16.6	0~5
	3	0.18~19.9	0~6
	4	0.18~27.1	0~7

	5	0.18~26.6	0~8
해발 190m	1	해당없음	
	2	0.19~13.5	0~5
	3	0.19~16.5	0~6
	4	0.19~27.1	0~7
	5	0.19~26.2	0~8
해발 200m	1	해당없음	
	2	0.20~10.5	0~5
	3	0.20~13.2	0~6
	4	0.20~27.1	0~7
	5	0.20~25.7	0~8
해발 210m	1	해당없음	
	2	0.21~7.4	0~5
	3	0.21~9.8	0~6
	4	0.21~27.1	0~7
	5	0.21~25.3	0~8
해발 220m	1	해당없음	
	2	0.22~4.4	0~5
	3	0.22~6.5	0~6
	4	0.22~27.1	0~7
	5	0.22~24.8	0~8
해발 230m	1	해당없음	
	2	0.23~4.4	0~5
	3	0.23~6.6	0~6
	4	0.23~26.9	0~7
	5	0.23~25.0	0~8
해발 240m	1	해당없음	
	2	0.24~4.5	0~5
	3	0.24~6.6	0~6
	4	0.24~26.8	0~7
	5	0.24~25.2	0~8
해발 250m	1	해당없음	
	2	0.25~4.5	0~5
	3	0.25~6.7	0~6
	4	0.25~26.6	0~7
	5	0.25~25.4	0~8
해발 260m	1	해당없음	

	2	0.26~4.6	0~5
	3	0.26~6.7	0~6
	4	0.26~26.4	0~7
	5	0.26~25.6	0~8
해발 270m	1	해당없음	
	2	0.27~4.6	0~5
	3	0.27~6.8	0~6
	4	0.27~26.2	0~7
	5	0.27~25.8	0~8
해발 280m	1	해당없음	
	2	0.28~4.7	0~5
	3	0.28~6.8	0~6
	4	0.28~26.1	0~7
	5	0.28~26.1	0~8
해발 290m	1	해당없음	
	2	0.29~4.7	0~5
	3	0.29~6.9	0~6
	4	0.29~25.9	0~7
	5	0.29~26.3	0~8
해발 300m	1	해당없음	
	2	0.30~4.8	0~5
	3	0.30~6.9	0~6
	4	0.30~25.7	0~7
	5	0.30~26.5	0~8

(비고)

1. 비가 내리지 않는 쾌청한 날 기준임
2. 레이더 설치높이는 설치장소 지면의 해발고와 구조물(철탑 등)의 높이를 합산한 높이(미터)를 말한다.
3. 해면상태의 파고 높이는 아래와 같다.

해면상태	평균파고(미터)	최대파고(미터)
0	0.0	0.0
1	0.1	0.2
2	0.3	0.5
3	0.7	1.2
4	1.3	2.2
5	2.0	3.3
6	2.9	4.8
7	3.9	6.5
8	5.1	8.5

탐지 물표 형태	형 상	레이더 반사면적	해발고
1	레이더 반사기 없는 항로표지, 4미터 미만의 선외 모터가 없는 소형 선박 등	1㎡	1m
2	소형 어선, 범선 및 스피드보트	3㎡	2m
3	레이더 반사기가 달린 항로표지	10㎡	3m
4	소형 강선, 어선 및 순찰선	100㎡	5m
5	소형 연안선 및 대형 트롤선	1,000㎡	8m
6	대형 연안선, 벌크선 및 화물선	10,000㎡	12m
7	컨테이너선 및 유조선	100,000㎡	18m

4. 물표 형태는 아래 기준을 참조하여 유사한 물표를 탐지대상 선박으로 선정한다.
5. 레이더 설치높이가 300m를 초과하는 경우 레이더 설치업체로부터 탐지 물표 형태별 탐지성능 시뮬레이션 자료를 제출받아 활용할 수 있다.
6. 상기 표에도 불구하고 레이더 탐지구역이 육지에 둘러싸여 있는 등 최대 탐지거리 성능검사가 불가능한 경우, 목표 탐지구역을 정하고 그 구역 내에서 가장 원거리 지점을 향해하는 선박을 대상으로 탐지 여부를 확인하는 방법으로 갈음할 수 있다.

다. 거리·방위분해능 검사

- 1) 소형선박 2척을 일정 간격을 두고 해상에 위치하도록 하여 관제화면에 2개 물표가 분리되어 전시되는지 확인하는 방법으로 검사한다.
- 2) 검사 전, “가. 레이더 탐지거리”에서 정한 탐지거리 기준표 비고 4의 탐지물표 형태 1~3번 중 하나에 해당하는 레이더 반사면적을 갖는

레이더 반사기를 이용하여, 관제화면에서 이와 유사한 레이더 물표 영상 크기를 보이는 선박을 검사용 선박으로 선정한다.

3) 거리분해능 검사

가) 검사용 선박 2척은 선박교통 상황 및 해상 안전 등 현장 실정을 감안하여 레이더로부터 5마일 미만, 5 ~ 20마일, 또는 20마일 초과 등 3개 구간 중 한 가지를 선택하여 위치하도록 한다.

나) 검사용 선박 간 거리는 아래 표와 같이 레이더로부터 검사용 선박까지의 거리에 따른다.

[표 5-2] 레이더로부터 검사용 선박까지의 거리

레이더로부터 검사용 선박까지의 거리	검사용 선박 간 거리	
	주 안테나	예비 안테나
5 마일 미만	20m	25m
5 ~ 20 마일	60m	75m
20 마일 초과	100m	해당없음

* 수신전계 강도: -6dB

4) 방위분해능 검사

가) 검사용 선박 2척은 선박교통 상황 및 해상 안전 등 현장 실정을 감안하여 안전 수역에 위치하도록 한다.

나) 검사용 선박 2척 간 거리는 아래 계산식과 같이 계산하여 위치하도록 한다.

- 주 안테나

$$\text{검사용 선박 2척 간 거리} = \text{레이더로부터 거리(m)} \times \sin(\theta/2) \times 2$$

* 다만, 상기 계산식에 의한 거리가 20m 미만인 경우, 검사용 선박 2척 간 거리는 20m로 한다. ($\theta = 0.6^\circ$)

- 예비 안테나

$$\text{검사용 선박 2척 간 거리} = \text{레이더로부터 거리(m)} \times \sin(\theta/2) \times 2$$

* 다만, 상기 계산식에 의한 거리가 25m 미만인 경우, 검사용 선박 2척 간 거리는 25m로 한다. ($\theta = 1.0^\circ$)

라. 물표위치 정확도

1) 다음 중 하나를 검사 대상 물표로 선정하고 실제 위치와 레이더 영상의

위치를 비교하여 거리 및 방위가 오차 허용 범위 내에 있는지 확인하는 방법으로 검사한다.

가) 해도(전자해도를 포함한다)에서 레이더 위치로부터 거리 및 방위를 확인할 수 있는 항로표지 등 고정물표

나) AIS가 설치된 정지물표

2) 실제 위치 확인

가) 항로표지 등 고정물표의 경우 해도에서 레이더 위치로부터 검사 대상 물표까지의 거리 및 방위를 측정한다.

나) AIS 정지물표의 경우 관제화면에서 레이더 위치로부터 AIS 물표까지의 거리 및 방위를 측정한다.

3) 레이더 영상 위치 확인

가) 관제화면에서 레이더 위치로부터 검사 대상 물표의 레이더 영상 중심까지의 거리 및 방위를 측정한다.

4) 오차 허용 범위

가) 주 안테나

- 거리 정확도 오차 허용 범위(m) = 레이더로부터 거리(m) × 0.2%
* 다만, 상기 계산식에 의한 오차 허용 범위(m)가 10m 미만인 경우, 오차 허용 범위는 10m로 한다.

- 방위 정확도 오차 허용 범위(m) = 레이더로부터 거리(m) × 0.35° × (π ÷ 180°)
* 다만, 상기 계산식에 의한 오차 허용 범위(m)가 10m 미만인 경우, 오차 허용 범위는 10m로 한다.

나) 예비 안테나

- 거리 정확도 오차 허용 범위(m) = 레이더로부터 거리(m) × 0.50%
* 다만, 상기 계산식에 의한 오차 허용 범위(m)가 15m 미만인 경우, 오차 허용 범위는 15m로 한다.

- 방위 정확도 오차 허용 범위(m) = 레이더로부터 거리(m) × 0.50° × (π ÷ 180°)
* 다만, 상기 계산식에 의한 오차 허용 범위(m)가 15m 미만인 경우, 오차 허용 범위는 15m로 한다.

2. 항로표지시스템

가. 항로표지시스템 내용연수

[표 5-3] 표지시설 장비용품 내용연수

번호	품명	규격	내용연수
1	태양전지	등대용	15
2	전력조절기	등대용	10
3	원격제어기	등대용	9
4	에어사이렌	등대용	15
5	전기흔	등대용	13
6	연축전지	등대·등부표용	3
7	무보수연축전지	등대·등부표용	4
8	해상용등명기 LED-200(3,5,7NM)	소형	9
9	해상용등명기 LED-200HI(9NM)	소형	9
10	해상용등명기 250mm	소형	9
11	해상용등명기 300mm(11,15,18NM)	중형	9
12	해상용등명기 400mm(20,26NM)	중형	15
13	해상용등명기 750mm(27NM)	대형	15
14	도등	-	10
15	조사등	-	10
16	지향등	-	10
17	교량등	-	9
18	부표류	철재류	15
19	태양전지	등부표용	12
20	충방전조절기	등부표용	6
21	원격단말장치	등부표용	9
22	DGNSS 비콘 송신기	-	10
23	DGPS 삼각지선식 송신안테나	-	20
24	DGPS 횡형 송신안테나	-	10
25	DGNSS RSIM 수신기	-	10
26	GNSS 수신안테나	-	10
27	DGNSS 비콘 수신기	-	10
28	로란(Loran, eLORAN) 송신기	-	20
29	로란(Loran, eLORAN) 삼각지선식 송신안테나	-	20
30	로란(Loran, eLORAN) 수신기	-	10

번호	품 명	규 격	내용 연수
31	세습원자시계	-	20
32	레이콘	-	10
33	전구제어반	조류신호전시시스템	10
34	신호전원반	“	10
35	감시제어반	“	10
36	조류신호처리장치	“	10
37	제어/감시장치	“	10
38	센서	“	10
39	송수신기	“	10
40	조류측정장치 본체	“	10
41	조류신호소 분전반	“	10
42	조류신호 전광판	철탑	25
43	컴퓨터	-	5
44	모니터	-	5
45	디젤발전기	3상	11
46	무정전전원장치	-	10
47	향온향습기	-	9

[표 5-3]은 항로표지시설의 장비용품 내용연수이며, 항로표지시설 관리 지침 [별표6]표지시설 장비용품 내용연수 이다.

제2절 교통관제설비

1. 선박교통관제설비

가. VTS 운영시스템 기술기준⁴⁰⁾

1) 관제화면 전시 기능

- 가) VTS상의 배경(바탕)화면은 국제수로기구(IHO) S-63 표준에 따라 제작한 전자해도(ENC) 데이터를 이용하여 표시되어야 한다.
- 나) VTS상에 표시되는 레이더 영상은 배경화면상의 전자해도와 실시간으로 중첩되어 표현되어야 한다.
- 다) 전자해도상의 각종 정보는 독립적인 레이어별로 구성되어야 하며, 레이어별로 화면표시의 On/Off 기능이 가능하여야 하며 확대, 축소, 이동도 가능하여야 한다.
- 라) VTS시스템에 사용된 전자해도 정보는 최신정보로 계속 유지될 수 있도록 전자해도자료 갱신이 가능하도록 구현되어야 한다.
- 마) 관제화면에는 감시해역내의 모든 선박의 이동상황을 실시간의 자료를 선명하게 전시하여야 한다.

2) 물표데이터 통합 기능

- 가) 시스템내의 모든 레이더와 선박자동식별장치(AIS)에서 탐지된 타켓과 물표의 추적정보를 수집할 수 있어야 한다.
- 나) 시스템은 물표상관관계 자동평가분석능력을 보유해야 하며, 한 레이더의 추적물표와 다른 레이더의 추적물표를 통합 비교 분석하여 동일한 물표일 때 물표에 대한 추적상황을 한 개 레이더의 단일물표의 추적상황처럼 전시되어야 한다.
- 다) 통합된 정보를 각 시스템에 분배할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- 라) 정해진 경고발생 조건을 벗어나는 대상을 감시하고 위반하였을 때는 경고를 발생하여야 한다.
- 마) 시스템의 유효성을 확보하기 위하여 Hot/Stand-by 방식으로 이중으로 구성되어야 하고 Active/Stand-by방식으로 작동하여야 한다.

40) 해양경찰청(2018.04) 「선박교통관제 시설관리규정」 [별표7] VTS운영시스템 기술기준

3) 외부센서 데이터 수집 기능

외부의 각종센서로부터 일괄 전송된 데이터를 수집, 변환하여 관제화면에 전시할 수 있어야 한다.

4) 기록재생 기능

가) VTS운영시스템은 처리된 신호와 자료가 VTS운영상태 기준으로 보관할 수 있어야 한다.

나) 과거에 운영된 Display자료는 화면일부 또는 전체를 출력할 수 있어야 한다.

다) 현재시점에서 정지화면을 나타내고 재생 종료를 시킬 수 있어야 한다.

라) 년·월·일·시를 입력시켜 선택된 기록을 자동 검색할 수 있어야 한다.

마) 기록재생장치는 항시 VTS운영 Display화면과 VHF음성 통신을 완전히 동기화시킨 상태로 기록 저장 및 재생되어야 한다.

5) VTS 시스템 소프트웨어

가) 일반 성능 조건

본 시스템의 소프트웨어는 VTS 시스템의 모든 하드웨어를 구동, 관리 및 제어하는 프로그램으로서 VTS 시스템을 안정적으로 운영할 수 있어야 한다.

나) 기술규격

- (1) 운영체제 : VTS 시스템을 안정적으로 운영이 가능한 최신 버전의 운영체제
- (2) 중앙 컴퓨터 통합기능
- (3) 전체 시스템 부팅기능
- (4) 외부 인터페이스 관리기능
- (5) 항로감시 및 선박추적정보 관리
- (6) 레이더 및 각종 파라미터(Parameter) 제어
- (7) 하드웨어 및 소프트웨어 실행상태감시 및 재구성시 초기화
- (8) 중앙시간장치와의 연동 및 시간동기화

다) 단위별 데이터 처리기능

- (1) 레이더 추적신호 및 지도자료 전시
- (2) 가시 및 가청경보 제공
- (3) 자료저장 및 재생
- (4) 다른 위치에서의 전시를 위한 연동

라) VTS 관제시스템

- (1) 20,000대 이상의 선박자료 연동
- (2) 미확인 추적물 탐색
- (3) 선박추적정보 데이터 베이스(DB) 구축 및 갱신

마) 데이터 적용 및 생성 기능

- (1) 각종 파라미터(Parameter) 설정·입력·수정
- (2) 항로의 지정
- (3) VTS 관제구역 지정
- (4) 비디오 영상 모자이크 및 마스크(Mask) 지원
- (5) 차트 데이터 입력 및 편집기능

바) 기타 소프트웨어 기능

- (1) 교육용 시뮬레이션 기능보유
- (2) 시스템 에러 및 모니터링 기록, 재생기능
- (3) 유지/보수용 메시지 출력 기능

6) VTS 시스템 서버의 기술규격 및 운영체제(OS)

가) 운영체제(OS) : VTS 시스템을 안정적으로 운영이 가능한 최신 버전의 운영체제

나) 종합점검 및 시험

무선통신장비 유지관리 중 심각한 장애 및 고장이 발생한 경우 복구 완료 후 해당 장비에 대해 다음 각 목의 사항을 실시하여야 한다.

- (1) 기기의 종합점검(주파수편차 · 출력편차 등 점검항목 중 기기에 따라 측정 가능한 항목)
- (2) 대국시험(시험전파 발사, 안테나 정합)

나. 마이크로웨이브 안테나

1) 마이크로웨이브(Microwave) 시스템 기술기준

가) 주파수 범위

- (1) 8GHz : 8275.02 ~ 8343.33MHz(8426.634 ~ 8494.944MHz)
- (2) 18GHz : 18.58 ~ 18.60 GHz(18.91 ~ 18.94 GHz) 또는 18.82 ~ 18.85 GHz
(19.16 ~ 19.19 GHz)

나) 송신출력

- (1) 8GHz 대역 : +24dBm 이상
- (2) 18GHz 대역 : +17dBm 이상

다) 수신감도

- (1) 8GHz 대역 : -71dBm 이하
- (2) 18GHz 대역 : -77dBm 이하

라) 주파수 안정도

- (1) 8GHz 대역 : $\pm 10\text{ppm}$
- (2) 18GHz 대역 : $\pm 10\text{ppm}$

마) 채널 밴드폭 : 관계기관 허가조건

바) 전송방법 : Two Way 협대역 디지털 전송 방식

사) 이중화 : Hot-Standby, Hot-Standby/Frequency or Space Diversity의
디지털 M/W 장비로서 동일 설치대에 설치되어야 한다.

2) 정재파비 시험

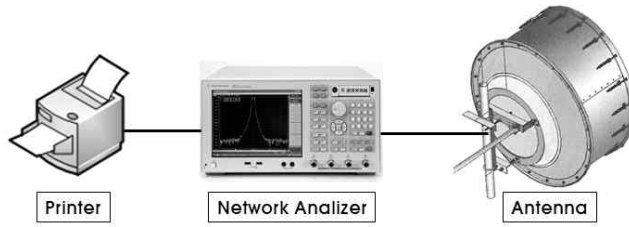
가) 안테나가 해당 주파수 범위에서 최대의 복사효율을 가질 수 있도록
송·수신기 정합시 정합 특성을 점검한다.

나) 휘더를 장치에 연결하여 시스템 전체에 대한 정재파를 시험하는 것을
목적으로 한다.

다) 안테나 복사기 입력에 Network Analyzer를 연결하여 지정 주파수대역
에서 규격을 만족하는지 확인한다.

라) 측정장비는 검·교정 대상 장비로서 검·교정을 반드시 받아야한다.

마) 규격에 만족하면 Printer 등 기록장치를 활용하여 기록한다.



[그림 5-1] 정재파비 시험

3) 이득시험

- 가) 이득시험은 장치가 규격에 만족하는 성능을 가지는지 여부를 확인하기 위한 것으로 신호 발생기, 스펙트럼 아날라이저(Spectrum Analyzer), REDUCER, 표준 다이폴 안테나, 측정용 케이블, PLOTTER, 마이크로웨이브 시험용 송·수신기로 구성된다.
- 나) 피 측정 안테나와 방사 안테나를 2대의 철탁에 설치하고 계측기를 연결한다.
- 다) 방사 안테나와 피 측정 안테나를 상하, 좌우로 움직여 주파수 분석기 상에 수신전계가 최대가 되게 하고 안테나를 고정시킨다.
- 라) 피 측정 안테나의 최대 전계강도 값과 표준 다이폴 안테나의 최대 전계강도 값을 비교하여 규격에 만족하는지 확인한다.

$$G = B + C$$

B: 피 측정 안테나 전계강도 - 표준 다이폴 안테나 전계강도

C: 절대이득(2.15dB), 표준 다이폴안테나의 자체이득은 0dB



[그림 5-2] 이득 시험

4) 반치각 시험

- 가) 반치각 시험은 장치가 반치각의 규격에 만족하는 성능을 가지는지 여부를 확인하기 위한 것으로 신호 발생기, 스펙트럼 아날라이저, REDUCER, 표준 다이폴 안테나, 측정용 케이블, 각도기, PLOTTER, 마

이크로웨이브 시험용 송·수신기로 구성된다.

나) 이득시험과 동일한 구성으로 장비를 설치하고 피 측정 안테나의 최대 전계강도 방향을 0° 로 설정하고 피 측정 안테나를 좌우로 돌려 수신 전계강도가 -3dB 낮게 떨어지는 지점의 각도를 확인한다.

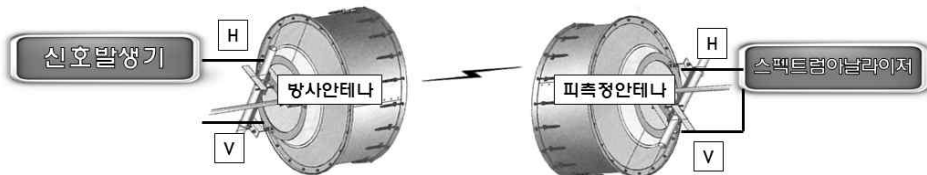
5) 전·후방비 시험

가) 전·후방비 시험은 장치가 전·후방비가 규격에 만족하는 성능을 가지는지 여부를 확인하기 위한 것으로 신호 발생기, 스펙트럼 아날라이저, 측정용 케이블, PLOTTER, 마이크로웨이브 시험용 송·수신기로 구성된다.

나) 반치각 측정방법과 동일하게 설치하고 수신 전계강도를 최대치로 0에 설정하고 피 측정 안테나를 180 ± 5 회전시켜 주파수 분석기상에 나타내는 최소 수신 전계강도치를 확인한다.

다) 전·후방비=0 최대수신전계-180 최소수신전계(dB)

6) 안테나 방향조정 및 편파면 조정



[그림 5-3] 안테나 방향조정 및 편파면 조정

가) 설치하려는 구간의 기존 사용 주파수를 조사하여 전파방해를 방지한다.

나) 안테나 방향조정 전 목적 주파수 대역을 스펙트럼 아날라이저를 이용하여 전파방해 여부를 수평방향 레인을 돌려가면서 확인한다.

다) 방사안테나에서 신호발생기로 해당주파수와 출력을 설정하여 수평편파(H)로 송신하고, 피 측정안테나에서 스펙트럼 아날라이저를 이용하여 측정한다.

라) 이때, 설계치를 참조하여 최대 수신레벨이 되도록 조정한다.

마) 편파면 조정은 안테나 최대이득을 확보하고 Co-Channel 구성시 동일 채널 간섭을 최소화, Interleave 구성 시 인접채널 간섭을 최소화 한다.

- 바) 방사 안테나에서 피 측정 안테나로 방사시 피 측정 안테나에서 다른 극성의 수신레벨을 측정하여 안테나 제원에서 제시한 분리도(보통 30 ~ 35dB)를 확인한다.
- 사) 확인 후, 안테나 후면의 휘더 혼을 회전시켜 조정하며, 방사안테나와 피 측정 안테나를 반대로 하여 측정 및 조정한다.

2. 선박자동식별시스템

1) 종합점검 및 시험

무선통신장비 유지관리 중 심각한 장애 및 고장이 발생한 경우 복구완료 후 해당 장비에 대해 다음 각 목의 사항을 실시하여야 한다.

- 가) 기기의 종합점검(주파수편차 · 출력편차 등 점검항목 중 기기에 따라 측정 가능한 항목)
- 나) 대국시험(시험전파 방사, 안테나 정합)

제3절 항만운영설비

1. 항만출입관리시스템

가. 인원 출입관리기 및 근태관리기

1) 감지부

가) 감지부의 시험운영은 개별시스템(감지기, CCTV, 출입보안설비)의 시험을 실시하고 경비보안 정책 기반 통합운영시험을 실시한다.

나) 각 설비별 요구사항 만족여부를 Check하고 주장치 및 경보부와의 연동여부도 확인한다.

다) 단위모듈 시험시 입력 데이터, 결과 데이터, 처리 내용 등을 제시하여 정상·비정상인 경우를 모두 시험할 수 있도록 한다.

라) 시험 운영 기간 중 시험현황을 점검하여 문제점 발생시 해결과정을 기록으로 남겨 향후 유지·관리에 활용할 수 있도록 한다.

2) 주장치

가) 주장치의 시험운영은 감지기와 경보부의 연동시험을 실시하고 경비보안 정책 기반 통합운영시험을 실시한다.

나) 요구사항 만족여부를 Check한다.

(1) 단위모듈 시험시 입력 데이터, 결과 데이터, 처리 내용 등을 제시하여 정상·비정상인 경우를 모두 시험할 수 있도록 한다.

(2) 시험 운영 기간 중 시험현황을 점검하여 문제점 발생시 해결과정을 기록으로 남겨 향후 유지·관리에 활용할 수 있도록 한다.

3) 경보부

가) 경보부의 시험운영은 개별시스템(경광등, 사이렌)의 시험을 실시하고 경비보안 정책 기반 통합운영시험을 실시한다.

나) 각 설비별 요구사항 만족여부를 Check하고 주장치 연동여부도 확인한다.

다) 단위모듈 시험시 입력 데이터, 결과 데이터, 처리 내용 등을 제시하여 정상·비정상인 경우를 모두 시험할 수 있도록 한다.

라) 시험 운영 기간 중 시험현황을 점검하여 문제점 발생시 해결과정을 기록으로 남겨 향후 유지·관리에 활용할 수 있도록 한다.

나. 차량 관리시스템

- 1) 정기차량 차량번호 등록을 선행하고 차량번호 미 인식 여부를 확인한다.
- 2) 요금정산 시스템의 시험은 차량번호로 주차요금을 조회하고 결제완료 단계까지 시험 운영한다.
- 3) 시험운영의 일련의 과정과 결과를 모니터링하고 집계표 작성 및 Report 절차까지 확인한다.



[그림 5-4] 차량관리시스템 구축방향

2. 항만보안설비

가. CCTV⁴¹⁾

설치 완료된 각 시스템의 최종 검사에 적용되는 검사 기준과 검사 방법을 명시함으로서 발주자와 시공자, 감리원이 객관적이며 효율적인 검사를 통하여 각 기관의 책임과 역할을 명확하게 하는데 있다.

1) 일반사항

가) 측정기 사전 점검

나) 검사는 설계도서의 도면과 장비 및 자재 내역서, 시방서를 기준으로 한다.

다) 측정기를 사용하는 검사에는 충분한 숙련에 의한 효과가 크므로 측정기의 취급에 충분한 지식을 습득하여야 한다.

라) 검사 항목 선정 및 승인

(1) 최종 검사원은 발주자의 시방서나 품질 계획서, 최종 검사 표준을 검토하여 적합한 검사 항목을 선정하고, 최종 검사 성적서에 기재하여야 한다.

(2) 시공자는 최종 검사원이 품의한 검사 항목을 검토하여 적합성 여부를 검토, 승인한다.

마) 검사 기준 및 방법

(1) 시방서나 품질 계획서에서 명기한 사항을 적용하며 시방서, 도면, 품질 계획서에서 명시되지 않은 사항은 발주자와 감리원, 시공자가 협의하여 결정하고 문서로 시행·적용한다.

바) 검사 절차

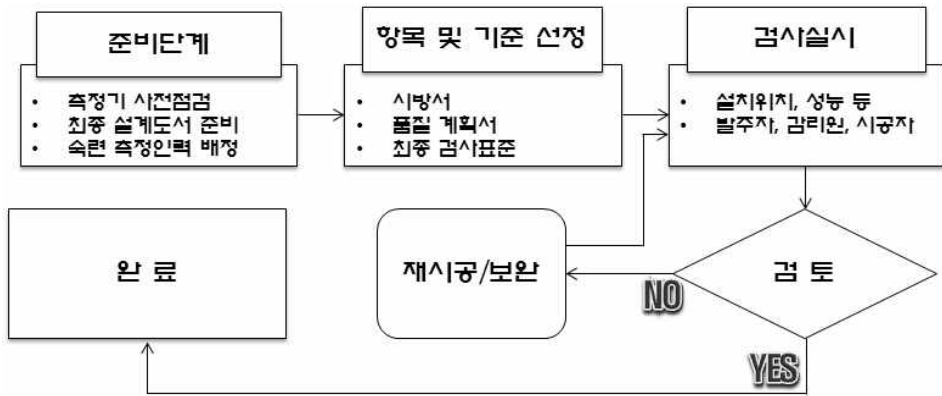
(1) 도면에 표시된 위치에 시스템 설치 여부나. 동일한 측정 시험은 가급적 동일인이 동일한 측정기로 시행한다.

(2) 부속 측정용 코드 이외의 연결은 되도록 짧은 것을 사용한다.

(3) 최종 검사는 발주자, 감리원, 현장 대리, 현장 소장 등 관계자들 모

41) 정보통신단체표준(2014), 「TTAK.K0-04.0512 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치 해설서」

두가 입회한 가운데 실시하며 검사 결과는 최종 공정 검사 성적서에 해당 사항을 기록하고 입회자 모두의 서명 날인을 받는다.



[그림 5-5] 최종검사 Process flow

사) [그림 5-5]와 같이 최종검사는 설계서(도면 및 시방서 등), 품질계획서에 기준하여 설치 완료한 CCTV시스템의 위치, 성능 등이 최종 검사표준에 적합한지 여부를 확인하는 과정이다.

2) 시험방법

현장에 모든 장비를 설치하고 본격 시운전에 들어가기 전에 실시하는 시험으로 현장감리나 감독관 입회하에 성능 기준을 만족하는지를 검사한다. 성능 시험은 인수 시험 전에 모든 기기의 설치를 완료한 후 시행한다.

가) 시험 항목

- (1) 시방서에 명시된 조도(lux)에서의 카메라의 촬상
- (2) 영상 신호의 입출력 신호 레벨
- (3) 경보 확인 능력(회전 속도 등)
- (4) 모니터의 전환 상태 및 경보 입력 시의 모니터 표시 상태
- (5) 제어 신호의 품질
- (6) 사전 조절(preset) 기능의 동작 상태
- (7) 보조 조명의 자동 점등

나) 시험 방법 및 절차

(1) 카메라의 조도(lux) 특성

저조도(low light level) 상태의 카메라 촬상 시험은 자연 조건 상태에서 시간대 별로 시험한다. 수치적으로 표현할 수 없는 시험 항목이므로 동일 장소에 표준 조도(lux)카메라를 설치하여 비교 시험한다. 감시 장소의 밝기는 조도계를 이용하여 측정한다.

(2) 영상 신호 및 음성 신호 레벨

오실로스코프 등을 이용하여 카메라의 영상 신호 및 음성 신호 출력 레벨이 승인된 규격과 일치하는가를 시험한다.

(3) 회전 속도

경보 확인용 감시 카메라가 경보 신호 입력 시 설정된 위치까지 이동 상태를 시험한다.

(4) 제어 신호

제어선의 절연 상태, 접지의 유무, 잡음(noise) 간섭 등을 오실로스코프와 절연 저항기(mega tester) 등 관련 장비를 이용하여 측정한다.

(5) 사전 설정(preset) 기능

경보 신호 입력 시 사전에 설정된 위치로 카메라가 자동 이동 되는 기능을 시험한다.

(6) 보조 조명

경보 신호 입력 시 점등되는 상태를 시험한다.

(7) 경보 상태

경보 입력 시 모니터에 표시되는 자막의 내용을 확인하며, 아울러 자막의 위치 및 색상 농도가 조정되는지를 시험한다.

다) 시험 시 유의 사항

(1) 시운전 기간 중 시스템의 운용 환경을 실사용 조건으로 가동시키면서 시공자와 운영자가 함께 시스템의 모든 기능과 성능을 시험한다.

(2) 시험은 시스템 인계 계획서에 따라 준공 검사 형식으로 시행한다.

(3) 모니터에서 카메라의 각도 범위를 확인 조정하여야 한다.

(4) 모니터에서 감시한 내용을 DVR로 녹화하여, 녹화 화면이 정상적인 화면 상태인지를 확인하여야 한다.

(5) 접지 저항은 시방서에 따라 측정한다.

제6장 부 록

제 1절 정보통신 표준품셈

제6장 부 록

제1절 정보통신 표준품셈

10-1 해상통신설비

10-1-1 해상 및 해안레이다(300kW 기준)

구 분	공 정 별	통신관련 기 사	통신관련 산업기사	통 신 설비공	지 적 기 사	보 통 인 부
기 초 작 업	1. 포 장 해 체	-	-	6.00	-	12.00
	2. 점 검 및 목 록 대 조	-	3.00	6.00	-	-
	3. 기 기 반 입 및 장 치	-	4.00	12.00	-	20.00
	4. 장 치 대 설 치	-	3.00	9.00	-	6.00
	5. 안테나설치 위치확인	1.00	2.00	-	2.00	2.00
조 립 및 설 치	6. 전 원 시 설	2.00	2.00	8.00	-	4.00
	7. 지 시 기 설 치	2.00	4.00	6.00	-	6.00
	8. 변 조 기 설 치	3.00	6.00	12.00	-	3.00
	9. 송·수 신 기 설 치	4.00	12.00	16.00	-	4.00
	10. 레이더 조정기 설 치	-	3.00	6.00	-	-
	11. Adapter Ind 설 치	-	3.00	6.00	-	-
	12. Inter Conn.Box 설 치	-	3.00	6.00	-	-
	13. 안 테 나 설 치	3.00	3.00	8.00	-	6.00
	14. 기 타 회 로 결 선	3.00	3.00	9.00	-	-
점 검 및 조 정	15. 회 로 결 선 점 검	3.00	6.00	-	-	-
	16. 기기단속동작 점 검	3.00	6.00	-	-	-
	17. 기기연속동작 점 검	3.00	6.00	-	-	-
	18. 종합성능점검 및 조정	6.00	6.00	-	-	-
	19. 시 험 전 과 발 사	8.00	8.00	-	-	-

[해 설]

- ① 철거는 30%.(철거 해당품셈에 한함)
- ② 철거 재사용품셈은 80%.
- ③ 배선 및 접지시설은 별도 계산.
- ④ 50kW 이하는 300kW의 50%.
- ⑤ 100kW 이하는 300kW의 70%.
- ⑥ 500kW 이하는 300kW의 180%.

10-1-2 해상교통관제시스템(VTS)

10-1-2-1 VTS 운용콘솔

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통 신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
기 초 작 업	포장해체 및 목록대조	0.39	-	0.52
	장비반입 및 전원설비 설치	0.48	-	0.48
	운용콘솔 설치(2700 x1100)	1.50	-	1.50
조 립 및 설 치	운용콘솔 본체 설치	0.20	-	0.30
	모니터 설치	0.10	-	0.10
	OS/Patch 설치	-	0.65	0.65
	장비 결선	0.58	-	0.58
Software 설 치	운용서버 프로그램 설치	-	1.00	0.30
	VTS 운용 Sub-Client설치	-	0.70	0.30
	Driver설치 및 동작상태 확인	-	0.30	1.20
	Chart 및 각종 Mask 설치(국소당)	-	1.50	-
중 합 시 험	운용콘솔 설치상태 확인·점검	-	-	0.21
	전원측정 및 점검	-	-	0.20
	Multi Video Distribution 시험	-	-	0.17
	System Application 및 연동 SoftWare 시험	-	-	0.78
	Network 상태 시험 및 점검	-	-	0.32
	Plot전시상태 시험 및 조정(국소당)	-	-	0.86
	Track 및 AIS상태 시험(국소당)	-	-	0.66
	Data-Backup	-	-	0.79
	Remote Control상태 시험(국소당)	-	-	1.50
단축 조정 KEY 판넬 시험	-	-	0.76	

[해 설]

- ① 본 품셈은 해상교통관제센터 및 무인사이트 설치기준으로 도선 및 원거리, 지세, 지형, 위험 등 각종 할증은“1-2-2 품의 할증” 적용.
- ② 운용콘솔 설치는 운용콘솔 고정 및 수평작업, 케이블 포설을 위한 운용콘솔의 구멍뚫기 품셈 포함.
- ③ VTS 운용 Sub-Client설치라 함은 AIS, CCTV, System Warning, SCADA, MET/HYD, Time Client 등의 프로그램을 설치하는 공정임.
- ④ Data-Backup은 최종설치 후 VTS운영 프로그램 및 Data를 Backup하는 공정임.
- ⑤ 동종의 복수장비 설치시는 본 품셈의 80%적용.
- ⑥ 크레인등 기계장비 사용시는 기계경비(기계손료, 운전경비, 수송비) 별도 계상.
- ⑦ 접지케이블 포설은 “11-5-1 접지시설” 적용하고, UPT케이블 포설은 “4-3-1 꼬임케이블 포설” 적용, 제어케이블 포설은 “4-4-1 제어용 케이블” 적용.
- ⑧ 각종 커넥터 및 Jack접속은 “4-3-2 커넥터 및 Jack 접속” 적용.
- ⑨ 철거(불용) 30%, 재사용을 위한 철거는 본 품셈의 80%.(단 S/W시험사는 제외)

10-1-2-2 경보통합처리장치

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
기 초 작 업	포장해체 및 목록대조	0.39	-	0.52
	장비반입 및 전원설비 설치	0.48	-	0.48
조 립 및 설 치	모니터 설치	0.10	-	0.10
	OS/Patch 설치	-	0.65	0.65
	장비 결선	0.58	-	0.58
Software 설 치	경보통합처리장치 프로그램 설치	-	1.40	0.55
	VTS 운용 Sub-Client 설치	-	0.70	0.45
	Driver 설치 및 동작상태 확인	-	0.55	1.00
중 합 시 험	경보통합처리장치 설치상태 확인·점검	-	-	0.40
	전원측정 및 점검	-	-	0.25
	Video Distribution 점검	-	-	0.25
	System Application 및 연동Software 시험	-	0.50	0.55
	Network 상태 시험	-	-	0.35
	Data 서비스기능 및 Radar 통제시험	-	0.55	0.55
	Radar Target Data 처리시험	-	0.45	0.45
	Data-Backup	-	0.46	0.33
Time Server 시험 및 조정	-	0.85	0.75	

[해 설] 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.

10-1-2-3 기록장치

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
기 초 작 업	포장해체 및 목록대조	0.39	-	0.52
	장비반입 및 전원설비 설치	0.48	-	0.48
조 립 및 설 치	모니터 설치	0.10	-	0.10
	OS/Patch 설치	-	0.65	0.65
	장비 결선	0.58	-	0.58
Software 설 치	기록장치 프로그램 설치	-	1.40	0.50
	VTS 운용 Sub-Client 설치	-	0.70	0.40
	Driver 설치 및 동작상태 확인	-	0.60	0.55
	Voice 데이터 저장 프로그램 설치	-	0.75	0.75
중 합 시 험	기록장치 설치상태 확인·점검	-	-	0.20
	전원측정 및 점검	-	-	0.11
	Network 상태 시험	-	-	0.35
	기록매체 점검(RW-CDROM, Tape-Backup 등 포함)	-	0.20	0.20
	각종 기록Data 저장 시험	-	0.50	0.50
	(Video, Voice, Track, AIS, HF/DF 등)	-	0.55	0.25

System state 및 Software 시험	-	1.20	-
각종 Replay상태 시험(국소당)	-	0.75	0.75
Voice상태 조정(채널당)	-		

[해 설]

- ① 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.
- ② 관제센터와 기관사 또는 역무원 등의 통화내용을 녹음하는 녹음장치는 본 품셈을 준용.

10-1-2-4 데이터 저장장치

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
기 초	포장해체 및 목록대조	0.39	-	0.52
작 업	장비반입 및 전원설비 설치	0.48	-	0.48
조 립	모니터 설치	0.10	-	0.10
및	OS/Patch 설치	-	0.65	0.65
설 치	장비 결선	0.58	-	0.58
Software	저장장치 프로그램 설치	-	1.40	0.50
설 치	VTS 운용 Sub-Client설치	-	0.80	0.55
	Driver설치 및 동작상태 확인	-	0.65	0.50
	Data-Base Server설치	-	0.50	-
총 합 시 험	저장장치 설치상태 확인·점검	-	-	0.33
	전원측정 및 점검	-	-	0.29
	Video Distribution 시험 및 조정	-	-	0.30
	SQL Server 동작상태 시험	-	0.20	-
	Web Service(IIS)동작상태 시험	-	0.20	-
	Driver동작상태 및 Network상태 시험	-	-	0.55
	System state 및 Software점검	-	0.40	0.30
	데이터베이스 확인 및 Back-up	-	0.55	0.65

[해 설] 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.

10-1-2-5 편집기

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
기 초 작 업	포장해체 및 목록대조	0.39	-	0.52
	장비반입 및 전원설비 설치	0.48	-	0.48
조 립 및 설 치	모니터 설치	0.10	-	0.10
	OS/Patch 설치	-	0.65	0.65
	장비 결선	0.58	-	0.58
Software 설 치	편집기 프로그램 설치	-	1.55	0.70
	VTS 운용 Sub-Client 설치	-	0.80	0.45
	Chart 및 각종 Mask 설치	-	1.50	-
중 합 시 험	편집기 설치상태 확인·점검	-	-	0.35
	전원측정 및 점검	-	-	0.24
	Video Distribution 시험 및 점검	-	0.35	-
	System Application 및 연동Software 시험	-	0.35	0.32
	Network 상태시험	-	-	0.35
	Plot전시상태 시험 및 조정(국소당)	-	0.42	0.42
	Track 및 AIS상태 시험(국소당)	-	0.40	0.35
	Remote Control상태 시험(국소당)	-	-	0.34
Data 송출시험 및 점검	-	-	0.32	

[해 설]

- ① Data 송출시험 및 점검은 편집기에서 편집된 각종 데이터가 모든 다른 시스템으로 정확하게 전송 여부를 확인·시험하는 공정임.
- ② 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.

10-1-2-6 데이터 재생장치

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
기 초 작 업	포장해체 및 목록대조	0.39	-	0.52
	장비반입 및 전원설비 설치	0.48	-	0.48
조 립 및 설 치	모니터 설치	0.10	-	0.10
	OS/Patch 설치	-	0.65	0.65
	장비 결선	0.58	-	0.58
Software 설 치	데이터재생 프로그램 설치	-	1.60	0.94
	VTS 운용 Sub-Client 설치	-	0.90	0.75
	Chart 및 각종 Mask 설치	-	1.50	-
중 합 시 험	데이터 재생장치 설치상태 확인·점검	-	-	0.42
	전원측정 및 점검	-	-	0.23
	전원측정 및 점검	-	-	0.24

Multi Video Distribution 시험 및 조정	-	0.32	-
System Application 및	-	0.38	0.38
연동Software 시험	-	-	0.42
Network 상태시험	-	0.43	0.43
Plot전시상태 시험 및 조정(국소당)	-	0.48	0.45
Track 및 AIS상태 시험 (국소당)	-	0.46	0.33
Remote Comtrol상태 시험 및	-		
조정(국소당)			
Data-Backup			

[해 설] 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.

10-1-2-7 센서서버장치

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
기 초 작 업	포장해체 및 목록대조	0.39	-	0.52
	장비반입 및 전원설비 설치	0.48	-	0.48
조 립 및 설 치	모니터 설치	0.10	-	0.10
	OS/Patch 설치	-	0.65	0.65
	장비 결선	0.58	-	0.58
Software 설 치	센서서버 프로그램 설치	-	1.52	0.95
	VTS 운용 Sub-Client 설치	-	0.86	0.65
	Chart 및 각종 Mask 설치	-	1.50	-
중 합 시 험	센서서버장치 설치상태 확인·점검	-	0.20	0.32
	전원측정 및 점검	-	-	0.26
	Video Distribution 시험 및 조정	-	0.21	0.21
	Sub-Client 시험	-	0.32	0.32
	System Application 및 연동Software 시험	-	0.30	-
	Network 연결상태 시험	-	-	0.32
	Radar Sevice Modle 시험	-	0.41	-
	Data Back-up	-	0.46	0.33

[해 설] 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.

10-1-2-8 초단파대역 방향탐지기

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	무 선 안테나공	S/W 시험사	H/W 시험사
기 초 작 업	포장해체 및 목록대조	1.08	-	2.02
	장비반입	1.30	-	0.65
조 립 및 설 치	Tilt Master 설치	3.45	-	0.90
	안테나 설치(18소자)	3.41	-	2.45
	DF 장비 설치	3.30	-	1.80
	각종 케이블 결선	1.70	-	1.40
Softwar e 설 치	보드별 설정값 확인 및 시험	-	0.25	0.50
	계측장비를 이용한 각 Board 설정값 조정	-	-	1.50
	DF 조정(방위당)	2.00	2.00	2.00
	VTS 프로그램설치	-	0.25	-
종 합 시 험	VHF/DF 자체 동작상태 확인	-	0.25	0.25
	각 PCB 및 장비의 기능상태 시험	-	0.11	0.50
	운항선박 DF 조정(1일기준)	-	1.00	1.00
	System Application 및 연동Software 시험	-	0.25	0.25

[해 설]

- ① Tilt Master 및 안테나 설치는 옥상바닥 설치기준이며, 철탑에 설치시는 “1-2-2-5 위험 할증률” 별도 가산.
- ② 급전선은 “7-7-1-2 Feeder Cable” 품셈 적용.
- ③ DF조정은 이동용VHF를 이용하여 약 8Km이상의 거리에서 송신을 하여 오차범위를 2도이내로 조정하는 공정임.
- ④ 운항선박 DF 조정은 항해중인 선박 및 접안선박들과 여러 방위 및 거리에서 송신하여 오차범위를 1도이내로 조정하기 위한 공정임.(시설관리규정 오차범위 적용)
- ⑤ 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.

10-1-2-9 추적장치

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통 신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
Softwar e 설 치	VTS추적장치 프로그램 설치	-	1.40	0.50
	VTS 운용 Sub-Client설치	-	0.70	0.30
	SCADA장비 설치 및 결선	0.75	-	0.75
	Chart 및 각종 Mask 설치	-	1.50	-
조 정 작 업	Pulse Video조정(Pulse 당)	-	1.00	2.00
	Radar 송수신기Video 조정(송수신기당)	-	3.00	3.00
	안테나 Rotation 및 Sync조정(Pules당)	-	0.50	0.50
	각종 Mask 조정작업(국소당)	-	1.50	-
중 합 시 험	레이더 추적장치 동작상태 시험 및 조정	-	1.10	1.10
	System Application 및 연동Software 시험	-	0.20	0.20
	VTS System 연계 Video	-	2.25	2.25
	조정작업(송수신기당)	-	2.10	2.10

[해 설]

- ① Pulse Video조정은 각 Pulse Mode(Short, Medium1·2, Long Range)에서 Video 감도 조정 작업 공정임.
- ② Radar 송수신기 Video조정은 운영특성상 Dual로 운영되는 각 송수신기(MTR 01, 02)에서 Video 감도 조정 공정임.
- ③ VTS System 연계시 Video 조정작업은 경보통합처리장치, 추적장치(Workstation Type포함), VTS 운영콘솔 등이 연계된 상태에서 각 송수신기(MTR 01, 02)에서 Video 감도 조정하는 공정임.
- ④ VTS System 연계시 Track 상태점검 및 조정(송수신기당)은 경보통합처리장치, VTS 운영콘솔, 추적장치(Workstation Type포함), VTS DB서버 등이 연계된 상태에서 각 송수신기(MTR 01, 02)에서 Track 정보상태 및 조정하는 공정임.
- ⑤ 기초작업 및 조립설치는 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 적용.(운용콘솔 설치 는 제외)
- ⑥ 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.

10-1-2-10 Radar 원격제어장치

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통 신 설비공	S/W 시험사	H/W 시험사
기초작업	포장 해체 및 목록대조	0.23	-	0.23
	장치대 설치	0.50	-	0.50
	기기반입 및 전원설비 설치	0.38	-	1.02
조립 및 설 치	레이더 원격제어장치 설치	0.30	-	0.30
	각종 케이블 결선	0.81		0.81
장비조정	장비 내부점검 및 설정조정 작업	-	1.21	1.21
Software 설치	운영 프로그램 설치	-	0.45	-
	각 운용콘솔 프로그램 설치(장치당)	-	0.31	-
종 합 시 험	Local Radar control 시험 및 조정	-	0.25	0.25
	각종 입력신호 확인작업	-	-	0.50
	국소내 Remoter Radar Control 시험	-	0.50	0.50
	VTS system간 연계 후 조정 작업	-	1.00	1.00
	VTS system 연계상태 동작확인	-	0.72	2.00

[해 설]

- ① VTS System간 연계 후 조정 작업은 경보통합처리장치, 추적장치(Workstation Type포함), VTS 운영콘솔 등이 연계된 상태에서 Radar 원격제어장치(MTR 01, 02 절체, 각 Pulse절체, Scanner Turn 제어 및 Tune값 조정 등)를 조정하는 공정임.
- ② VTS system 연계상태 동작확인인 Radar를 원격제어하기 위해 경보통합처리장치, VTS 운영콘솔, VTS DB서버, 추적장치(Workstation Type포함) 등의 연계상태(Service Registry, Network, System Warning 등) 동작을 확인 조정하는 공정임.
- ③ 동축케이블 포설은 “4-2-1 동축케이블 포설” 적용.
- ④ 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운영콘솔” 해설항 적용.

10-1-2-11 신호분배기

(단위 : 대)

구 분	공 정 별	통 신 설비공	H/W 시험사
기 초 작 업	포장 해체	0.13	0.13
	점검 및 목록대조	-	0.26
조립 및 설 치	신호분배기 설치	0.25	0.25
	각종 케이블 결선	0.38	0.38
조 정 작 업	송수신기 장치별 Video 조정	-	0.25
	각 TP단자별 신호상태 확인 및 측정	-	0.25
중 합 시 험	Service PPI 및 추적장치 신호입력 및 출력상태 확인 및 조정	-	0.70

[해 설]

- ① 동축케이블 포설은 “4-2-1 동축케이블 포설” 적용.
- ② 기타 명시하지 아니한 내용은 “10-1-2-1 VTS 운용콘솔” 해설항 적용.

10-1-3 기지국 선박자동식별시스템

(단위 : 대)

직종	공종	통신	통신관	H/W	S/W	통 신	통신	보통
		관련	관련산	시험사	시험사	케이블	설비공	인부
		기사	업기사			공		
기초 작업	기기반입 및 장비운반	-	-	-	-	0.76	0.13	-
	포장해체 및 점검 목록대조	0.13	-	-	-	0.13	0.38	-
장비 설치	기지국 제어장치(BSC)	0.52	-	0.50	0.21	0.13	-	-
	원격전원제어장치(RPC)	-	-	0.82	-	0.06	-	-
	Cavity Filter	-	0.92	-	-	-	0.53	0.53
시험	종합시험 및 대국시험	1.32	-	2.25	1.50	-	-	-

[해 설]

- ① 본 품셈은 해안 기지국내 single 설치기준으로 dual 설치시 본 품셈의 180% 적용.
- ② 안테나 설치는 “7-5-2 VHF, 옴니, 코너 안테나”를 적용.
- ③ 급전선은 “7-7-1-2 Feeder Cable” 품셈 적용.
- ④ 안테나와 장비로 이어지는 전파급전선 설치에 요구되는 배관용 흡파기, 벽관용 구멍파기, 양카볼트 설치 등은 “3-7-1 부대공사(양카볼트 설치 등)” 및 “3-7-2 벽 관통 구멍뚫기”를 적용.
- ⑤ 커넥터 조립은 “4-2-2 커넥터”를 적용.

- ⑥ 네트워크 장치는 “8-1-1 네트워크 설비(공통)”, 19” Rack 설치는 “4-3-3 Patch Panel 및 성단 등”, AIS송수신기는 “7-1-2 VHF 또는 UHF(100W이하) 고정국 송·수신기 신설”, UPS설치는 “11-4-1 무정전 전원장치(UPS, CVCF) 신설”을 각각 적용.
- ⑦ 시험은 선박간 메시지 송수신을 비롯한 Serial/TCP/IP변환/Port별 송수신 테스트와 각 구간별 네트워크 상태 점검 등을 포함.
- ⑧ 철거.(불용 30%, 재사용 80%)

10-1-4 항로표지 집약관리시스템

공 정 별	단 위	통신관련 산업기사	무 선 안테나공	통 신 설비공
안테나	대	-	0.37	0.37
원격제어장치	“	1.11	0.66	0.45

[해 설]

- ① 배관설치는 “3-1-1 구내통신배관” 품셈을 적용하고, 각종 케이블(전원케이블, 제어케이블, 접지케이블 등) 포설은 규격에 맞는 품셈을 적용.
- ② 원격제어장치 설치에는 시험 품셈 포함.
- ③ 태양전지판과 전원관리장치(충방전조절기)는 “11-3-2 태양광 충전시스템” 품셈 적용.
- ④ 본 품셈은 육지 설치기준으로 해상에 설치할 경우에는 “1-2-2-14 기타할증률 (4)선상 및 해상작업 할증률” 적용.
- ⑤ 축전지 설치는 “11-1-1 밀폐고정형 납 축전지(VGS)” 품셈 적용.
- ⑥ 철거(불용 30%, 재사용 80%).

참 고 문 헌

- IMO 규정 A.857(20), 「선박통항관리지침서」
- 김선근, 「GMDSS도입에 따른 해안국 통신망 구성 및 운용개선에 관한 연구」, 한국해양대학교
- 대한조선학회편(2012), 「배 만들기의 모든 것 조선 기술」
- 정보통신단체표준(2014), 「TTAK.KO-04.0152
폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치 표준 해설서」
- 정보통신단체표준(2014), 「TTAK.KO-04.0512
폐쇄회로텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치 해설서」
- 주재욱 외1(2006), 「실무자를 위한 항만 및 어항공학」, 한림원
- 지창환(2013), 「CCTV시스템 구축」, 인포더북스
- 한국정보통신산업연구원(2012), 「표준공법 개발연구(무선통신망설비)」
- 한국정보통신산업연구원(2014), 「표준공법 개발연구(경비보안설비)」
- 한국정보통신산업연구원(2014), 「표준공법 개발연구(지능형 스마트빌딩)」
- 해양수산부 부산지방해양수산청, 「항로표지」 <http://www.portbusan.go.kr>
- 해양수산부(2014), 「항만 및 어항 설계기준·해설」
- 해양수산부(2016), 「선박자동식별시스템 수신율 향상을 위한 개선방안 마련 연구」
- 해양수산부(2018.05), 「선박자동식별시스템(AIS) 현황」

색 인

(C)

CCTV62

CCTV 수신부66

CCTV 전송부65, 137

CCTV 촬영부63

CCTV 카메라133

CCTV수신부147

(D)

DGPS 안테나123

(G)

GPS안테나123

(U)

UTP케이블 제작방법143

(V)

VHF 방향탐지 안테나114

VHF안테나122

(ㄱ)

경보기82

광 케이블144

광파표지41

교통관제설비 ··22, 76, 100, 161

근태관리기58, 126

(ㅋ)

레이더 장비37

레이더 조정 시스템13

레이더 추적 장치14

레이더의 구조38

루프코일131

(ㅁ)

마이크웨이브 안테나111

(ㅅ)

선박교통관제설비 ··22, 76, 100, 161

선박교통관제시스템48

선박교통관제시스템 구조50

선박교통관제시스템 주요장비 ··51

선박자동식별시스템 ··27, 53, 80, 118

시험 및 검사151

신호 및 경보등132

(ㅇ)

안테나 구동기13

예비 안테나13

음파표지43

인원 출입57

(ㅈ)

전파표지45

주 안테나13

주장치82

주차발권기	130
(ㄷ)	
차량 출입	60
(ㄹ)	
하우징	136
항로표지 집약관리시스템	39
항로표지시스템 ...15, 72, 97, 159	
항로표지시스템 분류	40
항로표지시스템 종류	41
항로표지의 종류	15
항만보안설비 ...34, 62, 85, 133, 170	

항만운영설비 ...33, 57, 81, 124, 168	
항만의 종류	2
항만출입관리시스템 ...33, 57, 81, 124, 168	
해상 및 해안레이더 ...12, 37, 71, 87	
해상 · 항만통신설비 분류	37
해상 · 항만통신설비 설계기준 ...11	
해상 · 항만통신설비 설치기준 ...71	
해상 · 항만통신설비 시공 ...71, 87	
해상 · 항만통신설비 적용범위	3
해상 · 항만통신설비 정의	11
해상통신설비	12, 37, 71, 87
형상표지	43
회전대 및 조명장치	136

본 표준공법은 과학기술정보통신부의 출연금으로 수행한 정보통신공사업 활성화 기반구축사업의 결과로서 공법의 내용은 한국정보통신산업연구원의 견해이며, 과학기술정보통신부의 공식입장과 다를 수 있습니다.

표준공법 개발연구(해상·항만통신설비)

2018년 월 일 인쇄

2018년 월 일 발행

발행인 정 상 호

편집인 이 정 구

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하물로 12번길 80

TEL: (031)231-3400, FAX: (031)269-5210