



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

工學碩士 學位論文

# 거점등대 선정과 활용방안에 관한 연구

Study on The Selection and Using Plans of Superior Lighthouses



2016年 8月

韓國海洋大學校 大學院

海 洋 警 察 學 科

丁 海 祥

工學碩士 學位論文

거점등대 선정과 활용방안에 관한 연구

Study on The Selection and Using Plans of Superior Lighthouses



2016年 8月

韓國海洋大學校 大學院

海洋警察學科

丁 海 祥

본 논문을 정해상의 공학석사 학위논문으로 인준함.



2016년 6월 29일

한국해양대학교 대학원

# 목 차

표 차례 .....	3
부록 표 차례 .....	4
그림 차례 .....	6
<b>Abstract</b> .....	7
<b>1. 서 론</b> .....	<b>8</b>
1.1 연구배경 및 목적 .....	8
1.2 연구범위 및 방법과 한계 .....	9
<b>2. 해양선진국의 등대관리체계 현황</b> .....	<b>11</b>
2.1 일본의 등대관리체계 현황 .....	11
2.2 영국의 등대관리체계 현황 .....	12
2.3 미국의 등대관리체계 현황 .....	15
2.4 프랑스의 등대관리체계 현황 .....	20
2.5 스페인의 등대관리체계 현황 .....	20
2.6 중국의 등대관리체계 현황 .....	20
2.7 캐나다의 등대관리체계 현황 .....	21
<b>3. 거점등대 선정방법에 대한 분석</b> .....	<b>24</b>
3.1 등대운영의 개요 .....	24
3.1.1 등대의 기본요건 .....	24
3.1.2 등대의 기능 .....	24
3.1.3 등대의 종류 .....	25

3.2 유인등대의 역할 .....	25
3.3 유인등대 관리·운영체계 평가 기준 .....	26
3.3.1 항로표지 기능 .....	31
3.3.2 광역관리 기능성 .....	37
3.3.3 국가정책 .....	41
3.3.4 등대 해양문화공간 역할 .....	46
3.4 유인등대 관리·운영체계 평가 및 거점등대 선정 .....	50
3.4.1 유인등대 관리·운영체계 평가결과 .....	50
3.4.2 가중치적용 .....	50
3.4.3 리커트척도(Likert Scale) 분석 .....	53
3.4.4 거점등대 선정 .....	55
<b>4. 거점등대를 활용한 효율적인 항로표지 관리 .....</b>	<b>59</b>
4.1 거점등대를 활용한 항로표지 관리방안 .....	59
4.1.1 항로표지 관리방안에 관한 원칙 .....	60
4.1.2 동해안권 항로표지 관리방안에 관한 원칙 .....	61
4.1.3 남·서해안권 항로표지 관리 방안에 관한 원칙 .....	63
4.2 인력 활용방안 및 등대 시설물 기능 개선방안 .....	65
4.2.1 인력 활용방안 .....	65
4.2.2 등대 시설물 기능 개선방안 .....	66
<b>5. 결론 .....</b>	<b>67</b>
<b>부록 .....</b>	<b>69</b>
<b>참고문헌 .....</b>	<b>106</b>

## 표 차례

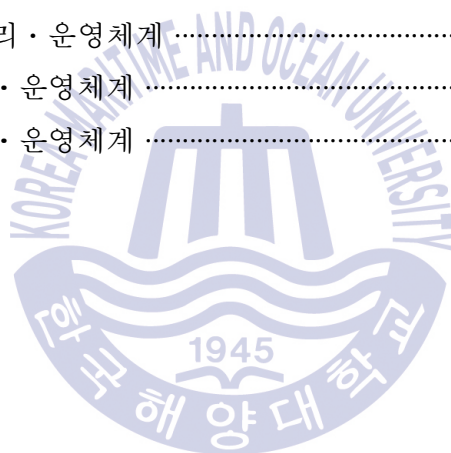
표 1 일본의 무인화등대 현황 .....	11
표 2 영국의 무인화등대 현황 .....	13
표 3 미국의 무인화등대 현황 .....	16
표 4 스페인 항로표지 현황 .....	20
표 5 캐나다의 무인화등대 현황 .....	21
표 6 유인등대 관리·운영체계 평가 기준 .....	29
표 7 유인등대 인근해역 해상교통량 조사일자 .....	32
표 8 관할청 현장조사일시 .....	39
표 9 유인등대 현장조사일자 .....	41
표 10 유인등대 등대원 업무량 설문조사서 .....	44
표 11 쌍대비교 설문지 .....	51
표 12 계층분석과정(AHP) 분석결과 .....	52
표 13 거점등대 추천도 .....	53
표 14 리커트 척도 분석 결과 .....	54
표 15 유인등대 최종평가 결과 .....	55
표 16 동해안권 거점등대의 점검정비대상 항로표지 .....	61
표 17 남·서해안권 거점등대의 점검정비대상 항로표지 .....	63

## 부록 표 차례

표 1	소청도등대 관리 · 운영체계	69
표 2	팔미도등대 관리 · 운영체계	70
표 3	선미도등대 관리 · 운영체계	71
표 4	부도등대 관리 · 운영체계	72
표 5	옹도등대 관리 · 운영체계	73
표 6	어청도등대 관리 · 운영체계	74
표 7	말도등대 관리 · 운영체계	75
표 8	목포구등대 관리 · 운영체계	76
표 9	홍도등대 관리 · 운영체계	77
표 10	가거도등대 관리 · 운영체계	78
표 11	가사도등대 관리 · 운영체계	79
표 12	하조도등대 관리 · 운영체계	80
표 13	당사도등대 관리 · 운영체계	81
표 14	거문도등대 관리 · 운영체계	82
표 15	소리도등대 관리 · 운영체계	83
표 16	오동도등대 관리 · 운영체계	84
표 17	소매물도등대 관리 · 운영체계	85
표 18	서이말등대 관리 · 운영체계	86
표 19	가덕도등대 관리 · 운영체계	87
표 20	영도등대 관리 · 운영체계	88
표 21	오륙도등대 관리 · 운영체계	89
표 22	추자도등대 관리 · 운영체계	90
표 23	산지등대 관리 · 운영체계	91
표 24	우도등대 관리 · 운영체계	92



표 25	마라도등대 관리 · 운영체계	93
표 26	간절곶등대 관리 · 운영체계	94
표 27	울기등대 관리 · 운영체계	95
표 28	송대말등대 관리 · 운영체계	96
표 29	호미곶등대 관리 · 운영체계	97
표 30	죽변등대 관리 · 운영체계	98
표 31	도동등대 관리 · 운영체계	99
표 32	울릉도등대 관리 · 운영체계	100
표 33	독도등대 관리 · 운영체계	101
표 34	목호등대 관리 · 운영체계	102
표 35	주문진등대 관리 · 운영체계	103
표 36	속초등대 관리 · 운영체계	104
표 37	대진등대 관리 · 운영체계	105



## 그림 차례

그림 1 연구의 범위 .....	27
그림 2 이용자대상 설문조사서 .....	35
그림 3 유인등대 관리·운영체계 기초평가 결과 .....	50
그림 4 기초평가 점수-가중치 적용 점수 간 점수 비교 .....	52
그림 5 리커트 척도 분석 결과 .....	54
그림 6 기초평가 + 계층분석과정(AHP) 가중치 + 리커트 척도 분석 결과 .....	55
그림 7 거점등대를 활용한 소권역화 관리 구상도 .....	60
그림 8 무인화 후 인력 재배치 방안 .....	65



# Study on The Selection and Using Plans of Superior Lighthouses

Haesang Jeong

Department of Coast Guards Studies

Graduate School of Korea Maritime and Ocean University

## Abstract

At Present, Korea government run the 38 points manned lighthouse, the change of Manned lighthouse that manager live is inevitable in order to enhanced features as aids to navigation and provide a efficient management system. There are “Enhancing management system for Manned Lighthouses” four standards(Function of AtoN, Functionality of wide area management, National policy, Marine culture) for evaluation of Unmanned Lighthouses. After collecting these data, analyzing it, applying Analytic Hierarchy Process(AHP) and Likert Scale, we choose the Superior management lighthouses for shorten restoration time that can manage AtoN far from regional office of Oceans & Fisheries. This paper will support efficient management system for AtoN that were scattered in sea of korea and improvement living environment for lighthouse keepers.

**KEY WORDS:** AHP, Likert Scale, restoration time, Unmanned Lighthouse, Manned Lighthouse, Superior Lighthouse

# 제 1 장 서 론

## 1.1 연구배경 및 목적

최근 우리나라는 무역규모의 지속적인 증대와 해양레저스포츠의 활성화에 따른 연안 해상교통량의 증가와 연안역 및 항만개발이 꾸준히 이어지고 있고 추가로 설치되는 무인표지의 수도 계속 증가하고 있는 추세에 있어 지방청에서 멀리 떨어진 항로표지에 대해서 즉각적인 대응이 어려운 실정이다.

그리고, 21세기 들어 날로 발전하는 Information and Communications Technologies(ICT) 기술을 접목한 항해기기 및 항행안전 보조 기능시설인 항로표지의 정보 제공 기술이 급속히 발전하고 있으며 이에 선박안전항행 장비 및 해양교통시설 등의 기술발전예 따른 항로표지 정보 제공 방법의 다각화 및 다양화를 목적으로 하여 기존 항로표지시설(유인등대, 무인표지 등)의 역할 및 관리·운영시스템 전반에 걸친 검토가 필요한 실정이다.

또한 해양선진국의 유인(무인화)등대 운영사례에서 영국, 미국, 일본의 유인등대는 전부 무인화 되었고 프랑스, 스페인, 중국, 캐나다의 유인등대는 다수가 무인화 되었다. 이처럼 사람이 거주하면서 등대를 관리하는 유인등대는 Information and Communications Technologies(ICT)기술 발전에 힘입어 원격관리가 가능함에 따라 무인화 등의 변화가 불가피하다.

이러한 추세 속에서 유인등대의 기능강화를 통해 거점등대(기능이 강화 된 유인등대)를 활용하여 주변 항로표지의 운영을 향상을 위한 즉각적이고 효율적으로 관리하는 방안을 제시하고자 한다. 이 과정에서 유인등대의 기능을 확장하기 위해 단계적으로 무인화가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 유인등대 관리·운영체계를 평가하고 이를 토대로 거점등대 및 무인화등대를 선정하고 선정된 거점등대를 통해 우리나라 전 해상에 산재되어 있는

항로표지시설들을 효율적으로 관리하는 방안을 제시하고, 거점등대 인력 활용방안과 시설물 활용 등에 관한 문제해결 방안을 제시함으로써 조직역량 강화를 통해 항로표지 관리체계를 개선하고자 한다.

## 1.2 연구범위 및 방법과 한계

본 연구는 선박 운항기술의 발전 및 전자항법 장치의 보급과 관련한 등대의 역할 및 효율성을 분석하여 거점등대를 선정하기 위한 기준을 마련하고 선정된 거점등대를 통해 효율적으로 항로표지를 관리하는 체계에 대한 연구로 우리나라 전 해상 유인등대 38개소 중 37개소(격렬비열도등대 제외)의 유인등대를 대상으로 하였다.

본 연구의 구체적인 연구방법과 흐름은 다음과 같다.

(1) 해양선진국의 등대 관리체계 개선과 관련한 동향을 확인하고 등대 관리체계를 분석하기 위해 유인(무인화)등대 관리체계현황을 조사한다.

(2) 국내 유인등대의 관리·운영체계 현황을 분석하기 위하여 등대별 해상교통량 조사를 하고, 유인등대를 이용하는 항해사, 전문가 및 도선사 등을 대상으로 설문조사를 한다. 그리고, 등대 해양문화공간 활용, 국가정책 방향 등을 조사한다.

(3) 등대 관리체계 개선을 위한 연구를 위하여 거점등대를 선정하기 위한 기준을 마련하고 전문가 의견을 반영하기 위하여 계층분석과정(AHP) 가중치분석과 리커트 척도 분석을 실시한다.

이러한 연구를 통하여 선정된 거점등대를 활용하여 우리나라 연안의 항해안전을 도모하고 항로표지를 효율적으로 관리하고 운영율을 높일 수 있는 방안을 마련하고자 한다.

다만, 유인등대의 무인화 시 지자체의 지역문화·관광 개발계획에 대한 의견 수렴을 충분히 하지 못하였고 거점등대 선정에 대하여 현장 및 전문가 사이에서도 많은 이견이 있어 이를 모두 반영하지 못한 한계가 있다.

따라서, 시대적 흐름과 정책 방향에 따라 거점등대 및 무인화 대상 등대에 대해 재검토 할 수 있고 유인등대 관리·운영체계 평가기준에 대해서 지속적인 검토가

필요할 것으로 생각되며 거점등대 선정과 무인화등대 선정 결과에 대하여 설득도 필요할 것으로 생각된다.



## 제 2 장 해양선진국의 등대관리체계 현황

등대관리방식은 하나의 부처에서 전문적으로 관할하는 방식과 여러 부처에서 관할하는 방식으로 나누어 볼 수 있다. 전자의 대표적 예로 일본을, 후자의 대표적 예로 중국을 들 수 있다. 효율적 관리 및 책임 명확화를 위해 단일 부처를 통해 집중적으로 관리하는 것이 일반적이며, 전문성 및 현장성 강화를 위해 기능에 따라 세분화하여 관리하는 경우도 있다.

세계적으로 유인등대는 Information and Communications Technologies(ICT) 기술발달로 원격감시제어시스템 등을 도입하여 점차 감소 추세에 있다.

### 2.1 일본의 등대관리체계 현황

일본은 1957년부터 유인등대 무인화를 시작하여 2007년 32기를 전부 완료하였다. 일본정부는 등대의 효율적인 운영을 위하여 1957년부터 무인화를 시키고 보트와 차량을 이용하여 넓은 구역을 관리하도록 하였다. 접근이 어려운 곳은 헬리콥터를 이용하여 유지보수를 하고 있다. 현재, 항로표지를 유지하고 운영하기 위하여 11개의 지역에 본부를 두고, 79개의 항로표지 사무소, 26개의 해상안전 사무소, 6개의 교통 경보 서비스 센터, 1개의 로란 센터를 운영 중이다. 다음 표는 일본의 무인화등대 현황을 나타낸 것이다.

표 1 일본의 무인화등대 현황

등대명	최초 점등 (년)	등탑높이 (m)	등고 (m)	무인화시기 (년)	렌즈	광달거리 (NM)
Anorisaki	1873	12.7	33.3	1988	Fourth Order Fresnel	16
Eboshijima	1875	-	-	-	-	-
Esaki	1871	8.27	-	-	Third order Fresnel	18
Hesaki	1871	9.7	39.1	-	Third order Fresnel	17
Inubōsaki	1874	31.3	51.8	-	First order Fresnel	19.5
lojimazaki	1871	-	-	-	-	-

등대명	최초 점등 (년)	등탑높이 (m)	등고 (m)	무인화시기 (년)	렌즈	광달거리 (NM)
Irōzaki	1871	11.38	59.5	-	LB-H40	20.5
Jōgashima	1870	11.5	30.1	-	4th order Fresnel	15
Kannonzaki	1869	19	56	-	-	19
Kashinozaki	1870	14.6	47	-	Second order Fresnel	18.5
Kinkasan	1876	54.6	12.8	2005	Second order Fresnel	20
Mikomotoshima	1871	23	51	-	Third Order Fresnel	19
Mizunokojima	1904	36	56	-	-	-
Mutsurejima	1872	10.6	27.9	-	-	15.5
Nojimazaki	1869	29	38	-	Second Order Fresnel	17
Nomazaki	1921	20	17.9	-	LED	8
Nosappumisaki	1872	13.5	23.2	-	Fourth order Fresnel	14.5
Ogami	-	-	-	-	-	-
Omaezaki	1874	22.4	50.4	-	Third Order Fresnel	19
Ōmazaki	1921	25.4	36	1991	Fourth Order Fresnel	17
Satamisaki	1871	12.6	68	-	Third order Fresnel	21.5
Shinagawa	1870	5.8	16	-	-	-
Shionomisaki	1873	22.5	49.5	-	-	19
Shirasu	1873	16.7	16	-	-	8
Shiriyazaki	1876	32.8	45.7	-	Second Order Fresnel	18
Sugashima	1873	9.7	54.5	1959	Fourth Order Fresnel	15
Sunosaki	1919	14.8	45.1	-	-	10
Tomogashima	1872	12.2	60	-	-	20.5
Tsunoshima	1876	29.6	44.6	-	First order Fresnel	18.5
Tsurugisaki	1871	16.9	14.1	-	2nd order Fresnel	-
Tsurushima	1873	10.3	58.2	-	-	20.5
Yokohama Marine Tower	1961	106	104	-	-	25

## 2.2 영국의 등대관리체계 현황

영국은 1910년부터 유인등대 무인화를 시작하여 1998년에 62기를 전부 완료하였다. 영국의 항로표지는 항로표지총국이 관리하고 있다. 항로표지총국은 영국과 아일랜드를 3개 지역으로 구분하고 각 지역을 담당하는 3개의 관리청(The Corporation of Trinity House : England, Wales, Channel Islands, Gibraltar, The Commissioners of Northern



Lighthouses : Scotland and the Isle of Man, The Commissioners of Irish Lights : Ireland)을 두고 있다. 다음 표는 영국의 무인화등대 현황을 나타낸 것이다.

표 2 영국의 무인화등대 현황

등대명	설립 (년)	등탑높이 (m)	등고 (m)	무인화시기 (년)	등명기 (전구)	광달거리 (NM)
Aldrney	1912	32	37	1997	2 X 4-tier LED Lantern	12
Anvil Point	1881	12	45	1991	1 x single tier LED Lantern	9
Bamburgh	1910	9	12.5	-	Cluster of 3 x 50W Tungsten Halogen	14
Bardsey	1821	30	39	1987	400 Watt Mbi	26
Beach Head	1902	43	31	1983	1 x single tier LED Lantern	8
Berry Head	1906	5	58	1921	60 Watt	19
Bishop Rock	1858	49	44	1992	400 WATT MBI	20
Bull Point	1879	11	54	1975	1,500 WATT	20
Cardey Island	1829	16	65	1927	50 WATT Halogen Lamp	13
Casquets	1724	23	37	1990	RLS 36-6 LED Lamp	18
Cocquet	1841	22	25	1990	35W CDMT Metal Halide	19
Cromer	1680	18	84	-	150W 230V metal halide lamp mounted on LC45 lampchanger	21
Dungeness	1792	43	40	1991	4th Order, Catadioptric, 4 panel, rotating	21
Eddy Stone	1698	49	41	-	70 Watt	17
Europa Point	1841	20	49	1994	240v, 1500w filament	19
Farne	1673	13	27	1910	50 Watt Tungsten Halogen	10
Flamborough Head	1669	26.5	65	1996	1 KW MBI	24
Flatholm	1737	30	50	1988	100 Watt	15
Godrevy	1859	26	28	-	LED	8
Guile Point East	1859	21	9	-	-	4

등대명	설립 (년)	등탑높이 (m)	등고 (m)	무인화시기 (년)	등명기 (전구)	광달거리 (NM)
Hartland Point	1874	1.5	20.5	1984	1 Kw MBI	8
Hilbre Island	1927	3	14	-	1 x single tier LED Lantern	5
Hurst Point	1787	26	23	1923	Cluster Of Three 50 Watt Tungsten Halogen Lamps	13
Les Harnois	1862	33	33	1996	35 Watt Metal Arc Lamp	20
Lizard	1619	19	70	1998	400 Watt Mbi	26
Longships	1795	35	35	1988	3Kw	15
Longstone	1826	26	23	1990	1 Kw Mbi	24
Lowestoft	1609	16	37	1975	70 Watt	23
Lundy North	1897	17	48	1991	14 Watt Tungsten Filament	17
Lundy South	1897	16	53	1994	12V 35 Watt Etched Tungsten Halogen	15
Lynmouth Foreland	1900	15	67	1994	400 Watt Mbi	18
Monkstone	1839	23	13	-	20 Watt Halogen	12
Mumbles	1794	17	35	1934	12 Volt 100 Watt Quartz Halogen	15
Nab Tower	1920	27	27	1983	Halostar Pre-focused 12V 20W	12
Nash Point	1832	37	56	1998	150 Watt	21
Needles	1786	31	24	1994	Cluster of 3x 230V 500W Halogen Lamps	17
North Foreland	1499	26	57	1998	Cluster of 4 x 230V 500W Halogen Lamps	19
Pendeen	1900	17	59	1995	35 Watt Mbi	16
Peninnis	1911	14	36	-	1 x single tier LED Lantern	9
Point Lynas	1779	11	39	1989	1,000 Watt	18
Portland Bill	1716	41	43	1996	1 Kw Mbi	25
Round Island	1887	19	55	1987	1 Kw Mbi	18
Royal Spvereign	1875	36	28	1994	Halostar Pre-focused 12V	12

등대명	설립 (년)	등탑높이 (m)	등고 (m)	무인화시기 (년)	등명기 (전구)	광달거리 (NM)
					35W Lamp	
Sark	1913	16	65	1994	Etched Metal Halide CDM-T at 70 watts	20
Skerries	1717	23	36	1987	1 Kw Mbi	20
Skokholm	1916	18	54	1983	-	8
Smalls	1776	41	36	1987	35w Etched Metal Halide	18
South Bishop	1839	11	44	1983	70 Watt Mbi	16
South Stack	1809	28	60	1983	150 Watt Philips CDM-T	24
Southwold	1889	31	37	1938	BLV Topspot 90 Volt Metal Halide 150 Watt	24
St Anns Head	1714	13	48	1998	A cluster of three 250-watt halogen bulbs	18
St Anthony's	1835	19	22	1988	1500 Watt	16
St Bees	1718	17	102	1987	1500 Watt	18
St Catherines	1323	27	41	1997	1 X 400 W Mbi Lamp	25
St Tudwal's	1877	11	46	1922	100 Watt Halogen	14
Start Point	1836	28	62	1993	1 Kw Mbi	25
Strumble Head	1908	17	45	1980	1000 Watt Mbi	26
Tater Du	1965	15	34	-	70 Watt	23
Trevos Head	1847	27	62	1995	35 Watt Metal Halide	20
Trwyn Du	1838	29	19	1922	35 Watt Halogen	12
Whitby	1858	13	73	1992	3 250W 24V tungsten halogen lamps mounted on a LC45 two-position lamp changer	18
Wolf Rock	1795	41	34	1988	1500 Watt	23

### 23 미국의 등대관리체계 현황

미국은 1854년부터 유인등대 무인화를 시작하여 1990년에 63기를 전부 완료하였다. 등대관리 업무의 중앙조직으로 미국 해안 경비대(United stated Coast Guard)의

해상안전과가 있으며 항로표지시설의 설치 및 운영, 개·보수에 관한 사항 등에 관해 종합적으로 계획·관리하고 있다. 다음 표는 미국의 무인화등대 현황을 나타낸 것이다.

**표 3 미국의 무인화등대 현황**

등대명	설립 (년)	등탑높이 (feet)	무인화시기 (년)	렌즈	광달거리 (NM)	현재 가동여부
Avery Rock	1875	34	1926	Fourth Order Fresnel	13	N
Baker Island	1828	-	1966	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Base Harbor Head	1858	-	1974	FIFTH ORDER FRESNEL	-	Y
Bear Islnad	1839	31	-	Fifth Order Fresnel	-	Y
Blue Hill Bay	1857	-	1935	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	N
Boon Island	1811	-	1980	SECOND ORDER FRESNEL	-	Y
Brown Head	1832	-	1987	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Burnt Coat Harbor	1872	-	1975	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Burnt Island	1821	-	1989	LEWIS PATENT REFLECTORS	-	Y
Cape Elizabeth	1828	-	1963	SECOND ORDER, FRESNEL	-	Y
Cape Neddick	1879	-	1987	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Crabtree Ledge	1890	37	-	Fifth Order	-	N
Cuckolds	1892	-	1975	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Curtis Island	1896	-	1972	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Deer Island	1857	-	1958	FOURTH	-	Y

등대명	설립 (년)	등탑높이 (feet)	무인화시기 (년)	렌즈	광달거리 (NM)	현재 가동여부
Thorofare				ORDER		
Dice Head	1829	-	-	LEWIS PATENT APPARATUS 1828	-	N
Double Point Range	1898	-	1980	FIFTH ORDER REFLECTOR	-	Y
Doubling Point	1898	-	1988	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Eagle Island	1838	-	1963	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Egg Rock	1875	-	1976	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Fort Point	1837	-	1988	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Goat Island	1835	-	1990	Fifth Order	-	Y
Goose Rock	1890	-	1963	FOURTH ORDER	-	Y
Great Duck Island	1890	-	1986	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Grindle Point	1850	-	1934	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Halfway Rock	1871	-	1975	THIRD ORDER, FRESNEL	-	Y
Hendricks Head	1829	-	1975	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Heron Neck	1854	-	1982	FIFTH ORDER FRESNEL	-	Y
Isle Haut	1907	-	1934	FOURTH ORDER FRESNEL	-	Y
Libby Island	1822	-	1974	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y

등대명	설립 (년)	등탑높이 (feet)	무인화시기 (년)	렌즈	광달거리 (NM)	현재 가동여부
Little River	1846	-	1974	FIFTH ORDER FRESNEL	-	Y
Lubec Channel	1890	-	1890	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Marshall Point	1832	-	1980	FIFTH ORDER FRESNEL	-	Y
Matinicus Rock	1827	-	1983	THIRD ORDER, FRESNEL	-	Y
Moose Peak	1827	-	1972	SECOND ORDER FRESNEL	-	Y
Mount Desert Rock	1830	-	1977	THIRD ORDER, FRESNEL	-	Y
Narraguagus	1853	-	-	-	-	N
Nash Island	1838	-	1958	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	N
Owls Head	1826	-	1989	REFLECTOR SYSTEM	-	Y
Pemaquid Point	1827	-	1934	Argand Lamps	-	Y
Perklins Island	1898	-	1959	FIFTH ORDER	-	Y
Petit Manan	1817	-	1972	SECOND ORDER FRESNEL	-	Y
Pond Island	1821	-	1963	FIFTH ORDER	-	Y
Portland Breakwater	1855	-	1934	SIXTH ORDER	-	N
Portland Head	1791	-	1989	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Prospect Harbor Point	1850	-	1951	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Pumkin Island	1854	-	1854	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	N
Ram Island Ledge	1905	-	1959	THIRD ORDER FRESNEL	-	Y

등대명	설립 (년)	등탑높이 (feet)	무인화시기 (년)	렌즈	광달거리 (NM)	현재 가동여부
Ram Island	1883	-	1965	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Rockland Harbor Breakwater	1827	-	1964	FOURTH ORDER	-	Y
Saddleback Ledge	1839	-	1954	FIFTH ORDER	-	Y
Saint Croix River	1857	-	1957	FIFTH ORDER FRESNEL	-	N
Seguin Islnad	1795	-	1985	FIRST ORDER, FRESNEL	-	Y
Spring Point Ledge	1897	-	1934	FIFTH ORDER FRESNEL	-	Y
Squirrel Point	1898	-	1979	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Tenants Harbor	1857	-	1933	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	N
Two Bush Island	1897	-	1964	FIFTH ORDER	-	Y
West Quoddy Head	1808	-	1988	THIRD ORDER, FRESNEL	-	Y
Whaleback Ledge	1820	-	1963	Fourth Order, Fresnel	-	Y
White Head Island	1807	-	1982	THIRD ORDER FIXED, FRESNEL	-	Y
Whitelocks Mill	1892	-	1969	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y
Winter Harbor	1856	-	-	FIFTH ORDER, FRESNEL	-	N
Wood Island	1808	-	1986	FOURTH ORDER, FRESNEL	-	Y

## 24 프랑스의 등대관리체계 현황

프랑스는 유인등대 168기 중 128기를 무인화(76%)하였다. 유인등대는 원격감시 및 제어 센터로 활용되며, 등대원이 이 업무를 수행한다. 프랑스의 항로표지 관할은 Ministry for Infrastructure, Transport, Housing, Tourism and the Sea 산하에 Department of Maritime Affairs and Seafarers에서 담당하고 있으며, 파리에 본부를 두고 있다.

## 25 스페인의 등대관리체계 현황

스페인인 유인등대 189기 중 132기를 무인화(70%)하였다. 진흥부(Ministerio de Fomento) 산하의 항만청(Puertos del Estado)을 중심으로 28개의 독립된 기관이 자체적인 직원과 자원으로 항로표지를 관리하고 있다. 다음 표는 스페인의 국가해양항만청에서 관리하고 있는 항로표지 현황을 나타낸 것이다.

표 4 스페인 항로표지 현황

LIGHTHOUSES	189	LEADING LINES LIGHTED AND PEL'S	37	RACON	19
MAIN LIGHTS	13	LEADING LINES UNLIGHTED	5	DGPS	18
FIX BEACONS LIGHTED	152	PORT SIGNALS	1	AIS-ATION	10
BUOYS(LIGHTED)	114	UNLIGHTED FIX BEACONS	4	FOG SIGNALS	30

\* MANNED LIGHTHOUSES : 57

## 26 중국의 등대관리체계 현황

중국은 유인등대 183기 중 110기를 무인화(약 60%)하였다. 교통부, 해군 및 농업부 등 각 기관이 해당 시설을 관리한다. 현재 등대의 무인화 및 지능화를 위하여 항로표지처를 통해 관할 구역의 등대에 원격측정 및 조종 설비를 설치하고 있다. 원격통제, 원격진단과 유지, 지능형 에너지 감사 관리 시스템기술 등이 포함된다.



## 2.7 캐나다의 등대관리체계 현황

최근 전화와 자동 램프 교체기의 출현으로 등대지기는 더 이상 필요가 없게 되었다. 수년 동안 등대에 등대지기가 긴급 복구 서비스를 수행하기 위해 상주하고 있었다. GPS와 같은 항해기기의 발달로 1914년부터 유인등대가 단계적으로 없어졌고 50여기의 유인등대를 운영 중이다. 남아있는 유인등대는 태양광발전과 같은 다 기능을 수행한다. 일반적으로 캐나다에서는, Canadian Coast Guard(CCS)가 등대를 관리한다. 한편 노바스코시아(Nova Scotia)주에서는 1993년에 설립된 비영리기관 The Nova Scotia Lighthouse Preservation Society (NSLPS)를 통해 있는 지역의 상징이자 유산인 150기의 등대를 관리한다. 다음 표는 캐나다의 유인등대 무인화 현황을 나타낸 것이다.

표 5 캐나다의 무인화등대 현황

등대명	설립 (년)	등탑높이 (feet)	무인화시기 (년)	렌즈	등질	역사적인 장소
Addenbroke Island	1875	34	1926	-	-	-
Boat Bluff	1907	23	유인등대	-	-	-
Bonilla Island	1855	-	1914	-	-	-
Cape Mudge	1898	39	-	-	F WR	-
Cape Scarlett	1927	30	유인등대	first-order Fresnel lens	FI W 10s.	-
Carmanah Point	1891	36	유인등대	-	FI W 5 s.	-
Chatham Point	-	-	-	-	-	-
Discovery Island Light	1886	38	1996	-	FI W 5s.	-
Estevan Point	1909	100	-	first order Fresnel lens	Fl.(2) 15 s	-
Fisgard	1860	48	1929	-	Iso 2s	Y
Lucy Island	-	-	1988	-	-	-
Nootka	-	-	-	-	-	-
Pachena Point	1908	66	유인등대	First order Fresnel lens	-	-
Point Atkinson	1875	-	-	-	-	Y
Race Rocks	1859	72	1997	-	Fl. 10 s	-
Sheringham Point	1912	64	1988	Third-order Fresnel	FI G 15s	-
Trial Islands	1906	93	유인등대	4th order Fresnel lens	FI G 15s	-

등대명	설립 (년)	등탑높이 (feet)	무인화시기 (년)	렌즈	등질	역사적인 장소
Triple Island	1920	72	유인등대	-	FI(2) W 9s	Y
Cape Pine	1851	-	유인등대	-	FI W 5s.	Y
Cape Anguille	1960	-		-	-	-
Point Riche	1892	62	1970	-	-	-
Belyea's Point	1898	36		-	-	-
Cape Forchu	1839	-	-	original fresnel lens	-	-
Cape George Point		-	-	-	-	-
Cape North	1856	-	-	-	-	-
Cape Sable		-	-	-	-	-
Georges Island	1876	-	1972	-	-	-
Grand Harbour		-		-	-	-
Kidston Island	1912	-	1960	-	FI G 12s	-
Low Point	1832	72	1988	rotating 36" DCB-36 optic aerobeacon	FI W 5s	-
Neil's Harbour	-	-	-	-	-	-
Peggys Point	1914	49	1958	-	F red	-
Peter Island		-	-	-	-	-
Point Prim	1804	-	-	-	FI 3s	-
Sambro Island	1759	82	1988	-	FIW	-
Seal Island		-	1990	-	-	-
St. Paul Island		-	-	-	-	-
Fleet Street	1861	36	1929	-	-	-
Kincardine	1881	54	-	3rd order, bi-valve type Fresnel lens	FI10s	-
Long Point	-	-	-	-	-	-
Old Cut	-	-	-	-	-	-
Point Clark	1857	110	1924	-	FIW10s	Y
Port Burwell	-	-	-	-	-	-
Presqu'île	1922	-	-	-	-	-
Cap de la tête au chien	-	-	-	-	-	-
Cap au saumon	-	-	-	-	-	-
Haut-fond Prince	-	-	-	-	-	-
Île-Verte	1809	56	1972	-	FIW5s	Y
Pot	-	-	-	-	-	-
Bicquette Island	-	-	-	-	-	-

등대명	설립 (년)	등탑높이 (feet)	무인화시기 (년)	렌즈	등질	역사적인 장소
Matane	-	-	-	-	-	-
Cap Chat	-	-	-	-	-	-
La Martre	-	-	-	-	-	-
Cap Madeleine	-	-	-	-	-	-
Fame Point	-	-	-	-	-	-
Cap Gaspé	-	-	-	-	-	-
Étang-du-Nord	-	-	-	-	-	-
Amherst Island	-	-	-	-	-	-
Brion Island	-	-	-	-	-	-
L'île du Moine	-	-	-	-	-	-
Courbe Maskinongé	-	-	-	-	-	-
Pilier de pierre	-	-	-	-	-	-
Pointe de la Prairie	-	-	-	-	-	-
Port Daniel Ouest	-	-	-	-	-	-



## 제 3 장 거점등대 선정방법에 대한 분석

### 3.1 등대운영의 개요

항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준 제20조(등대의 기능)에 따르면 '등대는 지정된 지리적 위치에 직립된 탑이나 견고한 건축물 또는 구조물로 설치하여 신호등 역할과 주간표지로서의 역할과 함께 야간에는 고유한 등광으로 먼 거리 또는 중장거리에서 이용할 수 있도록 하여야 한다.'라고 명시하고 있다(해양수산부 2015).

#### 3.1.1 등대의 기본요건

- 필요한 해역에서 충분히 인식이 가능할 것
- 항해자가 다른 등화와 식별할 수 있도록 등광에 특성을 주어 명료하게 구분할 수 있을 것
- 섬광과 암이 적당한 간격으로서 항해자가 쉽게 식별할 수 있는 속도로 정확히 반복 될 것
- 등대 용도, 목적을 충족할 수 있도록 충분한 안정성을 가질 것

#### 3.1.2 등대의 기능

항, 만, 해협, 기타 내수, 영해 및 배타적 경제수역을 항해하는 선박이 효율적이고 안전하게 운항할 수 있도록 항해자에게 필요한 정보를 제공하거나 항해자가 필요한 정보를 수집할 수 있도록 하는 기능을 가진다. 항로표지로서 기능뿐만 아니라 역사, 관광자원으로 기능이 추가되어 친수공간으로 활용도 증대되고 있다. 항만, 도시의 랜드마크로서 상징성, 홍보 기능도 부가되고 있는 추세이다.

### 3.1.3 등대의 종류

등대는 야간에 빛을, 주간에는 형상과 색채를 이용하여 항해자가 필요한 위치정보를 제공해 주는 광과표지로, 유인등대와 무인등대로 크게 구분할 수 있다.

- 유인등대 : 등대의 관리, 보수 및 유지 등 복합 업무 수행을 위한 직원이 상주하면서 운영되고 있는 등대로 이용하는 해상교통량이 많고 중요도가 높은 등대에 여기에 해당한다.
- 거점등대 : 유인등대의 기능강화를 목적으로 선정된 등대이다. 지방청에서 항로표지시설을 관리·운영하고 등대원이 상시 근무하는 거점등대를 중심으로 소권역화 하여 주변 항로표지시설을 병행하여 관리·운영하는 등 권역 내 항로표지시설을 즉각적이고 효율적으로 관리할 수 있다.
- 무인등대 : 등대의 관리, 보수 및 유지 등을 위한 직원이 상주하지 않고 정비원이 주기적으로 순회 점검, 관리하는 등대로 비교적 이용하는 해상교통량이 적고 중요도가 떨어지는 소형등대가 여기에 해당되나, 최근 Information and Communications Technologies(ICT) 기술개발로 원격제어, 통합관리기술의 발달로 무인등대가 확산되는 경향에 있다.
- 무인화등대 : 유인등대의 무인화 실시 등대이다. 즉 등대원이 상주하면서 운영되고 있는 등대였으나 정책적인 결정에 의해 직원이 상주하지 않는 등대로 변화된 것이다.

### 3.2 유인등대의 역할

현재 운영 중인 유인등대의 역할은 다음과 같다. 유인등대 관리·운영체계 평가 기준 설정 시 기초근거로 하였다.

- 항로표지 기능
  - 선박 안전 항행을 위한 항로표지로서의 기능
- 연근해 어업전진기지 기능

- 기상 악조건 시 어선의 긴급 대피소로 활용
- 등대 역사 제공을 통해 교육의 장으로서 기능
  - 보존 건축물, 등대의 발전과정을 담은 박물관으로서 역사적 가치
  - 설명 및 체험을 통한 해상교통안전이나 해양에 대한 관심을 고취
- 해양문화공간으로 활용
  - 주변 관광자원과 연계한 여행지로서 활용
  - 자연경관과 지역과 어우러진 전망으로 활용
  - 친수문화공간으로서 활용
- 마케팅 수단으로 활용하여 지역경제 활성화에 기여
  - 지역 특산품 및 관광자원, 항만과 조화롭게 등대를 디자인화 하고, 등대를 닮은 기념품, 과자를 생산하여 지역경제 발전에 기여
- 원격감시 및 제어센터로 활용
  - 인근 무인표지를 원격으로 관리하고 제어할 수 있는 광역관리화 등대로 활용

### 3.3 유인등대 관리·운영체계 평가 기준

유인등대를 관리·운영체계 평가 기준은 항로표지 기능, 광역관리 기능성, 국가정책, 해양문화공간으로 총 4가지 분야로 구분하여 평가하였으며, 그 결과를 바탕으로 유인등대의 관리·운영체계를 평가하고 유·무인화등대 전환과 거점등대를 선정하기 위한 기초자료로 활용할 수 있도록 하였다.

총점의 합은 100점으로 하였고 등대의 관리·운영체계를 평가하는 데 상대적으로 더 비중 있게 고려해야 할 분야가 있으나 전문가의 의견 수렴을 통해 가중치를 주기 위하여 4가지 분야별로 동등한 점수 25점을 배분하였다. 각 분야의 평가기준, 평가내용과 평가지표를 다음과 같이 설명하였고 이를 <표 6>과 같이 정리하였다. 각 분야별 평가기준은 해당 분야를 평가하기 위한 요소로서 고려해야 할 사항이며 서로 유사한 성격을 가지고 서로 상호 보완적 관계를 가지므로 동등하게 배점하였으며 그

점수는 5점으로 하였다.

본 연구의 범위는 아래 그림과 같이 우리나라 전 해상 유인등대 38개소 중 37개소(격렬비열도등대 제외)를 대상으로 유인등대별로 각 평가기준에 대하여 평가지표와 점수를 논문의 부록에 정리·수록 하였다.

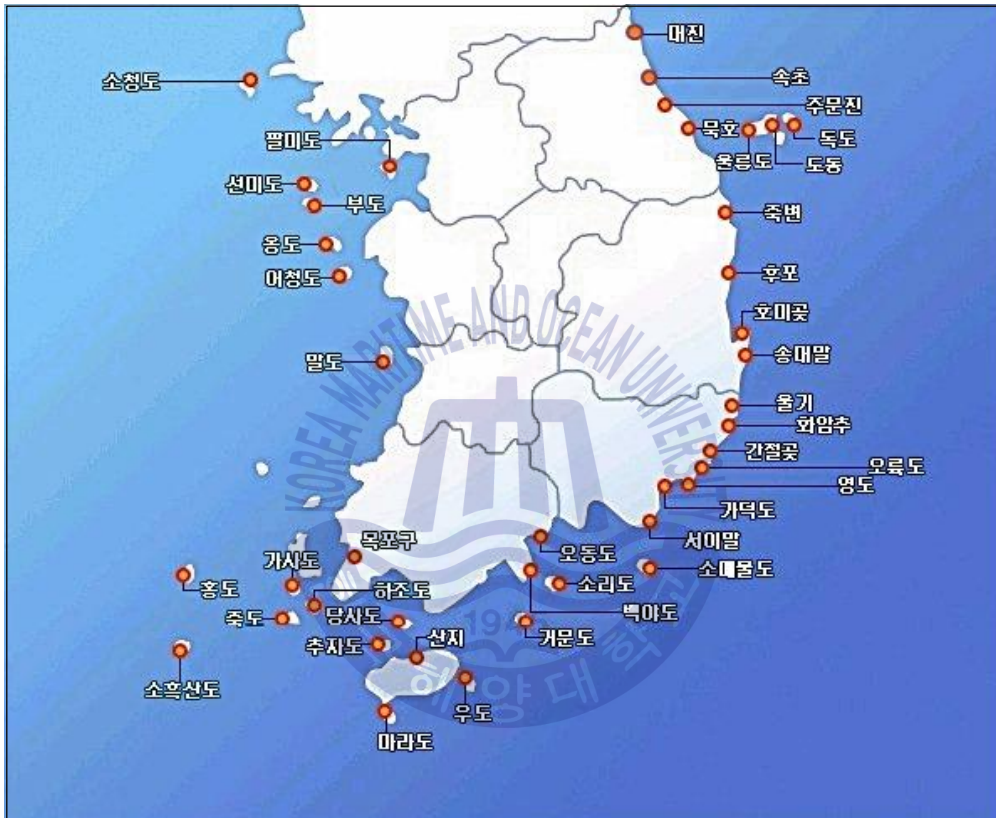


그림 1 연구의 범위

○ 항로표지 기능 : 25점

- 유인등대는 선박 안전 항행을 위한 항로표지로서 기능을 발휘하는 것이 가장 중요한 요소이다.
- 항로표지의 기능적 평가 요소는 해상교통 조사를 바탕으로 하는 해상교통 혼잡도, 유인등대 광달거리내 해양사고 조사현황을 바탕으로 해상교통안전



공헌도, 교통의 요충지, 항로표지 활용도, 주변 해양환경 특성의 결과로 구분하였다.

○ 광역관리 기능성 : 25점

- 광역관리 기능성은 광역관리 등대로서 자격요건을 평가하는 것으로 광역관리 규모, 무인표지 관리 효율성, 업무협조 편리성, 전원확보 용이성, 항로표지 관련 장비 수송시설으로 구분하였다.

○ 국가정책 : 25점

- 국가정책은 국가정책이 반영된 정도 및 다기능성을 수행하는 등대를 평가하는 것으로 국토끝단 및 접경지역에 위치한 지리적 특성을 고려한 국가 해양영토 관리, 국가 기반 통신 인프라, 연근해 어업전진기지, 권역별 중복성 및 형평성, 기술지원 등 부가 업무량 등을 평가지표로 활용 하였다.

○ 해양문화공간 : 25점

- 항로표지 기능과 더불어 부가적인 기능으로 해양문화공간 활용성을 고려한 평가이다. 유인등대 시설규모, 등대를 활용한 지역 활성화, 등대의 상징성, 해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성, 해양문화공간의 활용성을 평가지표로 활용하였다.



표 6 유인등대 관리·운영체계 평가 기준

평가기준		평가내용	평가지표
항로표지 기능 (25)	해상교통 혼잡도	해상교통량, 어선등록현황을 기반으로 평가 등대 내 활용도 순위평가	선박통항환산교통량 등록어선환산교통량
	해상교통 안전 공헌도	각 유인등대 광달거리 내에서 해양교통안전공헌도 순위평가	최근 5년간 발생한 해양사고 건수
	교통의 요충지	주요 교통로(요충지)에 위치한 등대의 기능 평가	O-D(Origin and Destination)분석 기반 주요항만 통항량 우리나라 인근 해역 AIS 데이터 분석
	항로표지 활용도	실사용자를 대상으로 설문조사하여 유인등대 기능 및 활용도 평가	각 등대별 등대의 활용도, 밝기의 적정성, 설치위치의 적정성 항목별 점수
	주변 해양환경 특성	기상악화 시 등대의 활용도 평가	최근 5년 등대 인근 해역 안개, 태풍, 풍랑주의보 발생일수의 연간 평균 발생비율
광역 관리 기능 성 (25)	광역관리 규모	거점등대로서 긴급복구 가능범위 내 관리해야하는 항로표지 규모 평가	긴급복구 가능범위 내 무인표지 기수
	무인표지 관리 효율성	거점등대로서 유인등대 긴급복구 가능범위 내 무인표지 관리 효율성 평가	(등대에서 육상표지까지 평균거리/차량속력) +(등대에서 해상표지까지 평균거리/선박속력)
	업무협조 편리성	항로표지 정비 및 업무처리 협조를 위한 지방청으로부터의 접근성	지방청에서 등대까지의 이동시간(항로표지선 이용)
	전원확보 용이성	상용전원 사용현황 조사	상용전원 사용여부
	항로표지 관련 장비 수송시설	등대까지의 관련 장비 이동의 편리성 평가	접안부두로부터 등대까지 접근방법

평가기준		평가내용	평가지표
국가 정책 (25)	국가 해양영토 관리	국토끝단 및 접경지역에 위치하여 등대의 위치 중요성 평가	영해한계선으로부터 등대까지 최단거리
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS, Loran-C 감시국, 이통통신 중계기 설치 현황조사	설치 장비 개수
	연근해 어업전진 기지	등대 인근 어항에 대한 연근해 어업전진기지로서의 역할 평가	유인등대 광달거리 내 국가어항 개수
	권역별 중복성 및 형평성	기능 및 역할의 중복성 평가	전체 광달범위 넓이 중 주변등대의 광달범위와 중복되는 넓이 비율
	기술지원 등 부가 업무량	국가 관계기관의 장비관리 등 부가업무 기술지원 현황조사	등대원 업무량 조사 시 부가업무에 대한 업무소요시간 산출
해양 문화 공간 (25)	유인등대 시설규모	향후 거점등대 수행을 위한 등대 시설 확장 가능성 평가	등대 시설 확장 범위 평가(등대부지 면적 등)
	등대를 활용한 지역 활성화	지역 활성화를 위한 친수문화공간으로서의 역할 평가	연간 등대 방문객 수(최근 3년 방문객 수의 평균값)
	등대의 상징성	국가 및 지자체의 상징성 및 역사적 가치를 가진 등대의 중요도 평가	국가 및 지자체에 의한 문화재 등록 현황
	해양문화 공간의 접근성, 상생발전 가능성	관광객을 기준 등대의 접근성 평가, 유인등대 인근 관광지 현황을 사하여 상생발전 가능성 평가	등대인근 역 또는 터미널로부터 등대까지 걸리는 시간 등대 5km 이내 관광지 개수
	해양문화 공간의 활용성	개방숙소 및 전시관 등의 운영	개방숙소, 전시관, 광장, 문화행사 유무

### 3.3.1 항로표지 기능

#### 가. 해상교통 혼잡도

유인등대의 활용도를 평가하기 위해 유인등대 주변 광달거리 내 선박 통항량을 조사하였다. 유인등대 주변 해역의 혼잡도가 높을수록 해양사고를 미연에 방지하고 항해안전을 위해 선박은 유인등대를 활용하여 자선의 위치를 내는 등 항해에 주의를 기울이게 된다. 평가지표는 각 유인등대에서 실시한 해상교통량 조사에 의한 통항량과 유인등대 인근 국가어항 어선등록현황을 기반으로 아래 공식을 통해 혼잡도를 산출하고 점수를 부여하였다. 국내의 경우 선박안전법(해양수산부 2015)에 따라 2톤 이상의 여객선과 유선, 여객선이 아닌 국제항해에 취항하는 총톤수 300톤 이상의 선박, 여객선이 아닌 국제항해에 취항하지 아니하는 총톤수 500톤 이상의 선박, 연해구역 이상을 항해하는 총톤수 50톤 이상의 예선, 유조선, 위험물선적운송선에 의무설치(선박안전법 시행규칙 제73조)하도록 되어 있다. 해상교통조사분석시스템(MTRAS, Maritime Traffic Research Analysis System)을 이용하여 전국 유인등대 37개소를 대상으로 3박 4일(72시간)동안 AIS 자료를 수집하고 AIS를 탑재하지 않은 선박에 대해서는 목측관측을 통해 데이터를 수집하였다. 해상교통량 조사기간 중 기상악화 시(풍랑주의보 발효) 관측기간을 연장하였다. 대부분의 어선은 AIS 설치 의무 대상에서 배제되어 AIS를 설치하지 않아 광달거리 내 국가어항의 어선등록현황을 조사하였다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등대별로 순위에 대한 비율로 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다.

$$* C_0 = T_m + T_i$$

$$T_m = \sum L_m^2$$

$$T_i = \sum L_i^2$$

$C_0$  : 해상교통 혼잡도,  $T_m$  : 선박통항환산교통량,  $T_i$  : 등록어선환산교통량

$L$  : 대상선박의 일반적 LOA(항만 및 어항 설계기준·해설 p29)

\*  $0\% \leq C \leq 20\%$  5점,  $20\% < C \leq 40\%$  4점,  $40\% < C \leq 60\%$  3점,  $60\% < C \leq 80\%$  2점,

80% < C ≤ 100% 1점

\* 백분위, 평가결과는 전국 유인등대에 대한 값임.

○ (평가요소 1) 해상교통량 조사

- 조사장비 : AIS, 목측관측, 해상교통조사분석시스템

- 조사기간 : 각 유인등대별 3박 4일(72시간)

\* 유인등대 인근해역 해상교통량 조사 현황은 표 7 참조

**표 7** 유인등대 인근해역 해상교통량 조사일자

구분	관할청	등대명	조사일자	구분	관할청	등대명	조사일자
1	부산청	태종대	2015.07.01.~07.07.	20	진도소	하조도	2015.10.27.~10.30.
2	"	오륙도	2015.07.01.~07.07.	21	"	가사도	2015.10.15.~10.18.
3	"	기덕도	2015.08.10.~08.13.	22	"	당사도	2015.10.26.~10.29.
4	미산청	서이말	2015.08.12.~08.15.	23	여수청	거문도	2015.12.01.~12.03.
5	"	소매물도	2015.11.26.~11.29.	24	"	소리도	2015.12.02.~12.05.
6	제주단	추자도	2015.11.18.~11.21.	25	"	오동도	2015.12.03.~12.06.
7	"	산지	2015.11.16.~11.19.	26	울산청	간절곶	2014.09.14.~09.17.
8	"	우도	2015.11.21.~11.24.	27	"	울기	2014.11.20.~11.23.
9	"	마라도	2015.11.21.~11.24.	28	포항청	송대말	2014.11.16.~11.19.
10	군산청	말도	2015.11.02.~11.05.	29	"	호미곶	2014.11.13.~11.16.
11	"	여청도	2015.10.15.~10.18.	30	"	죽변	2014.11.10.~11.13.
12	대산청	용도	2015.11.09.~11.12.	31	"	울릉도	2014.09.21.~09.25.
13	인천청	소청도	2015.10.06.~10.09.	32	"	도동	2014.09.18.~09.21.
14	"	팔미도	2015.10.07.~10.10.	33	"	독도	2014.09.27.~09.29.
15	"	선미도	2015.10.08.~10.11.	34	동해청	묵호	2014.11.06.~11.09.
16	"	부도	2015.10.01.~10.05.	35	"	주문진	2014.11.03.~11.06.
17	목포청	가거도	2015.10.12.~10.15.	36	"	속초	2014.10.31.~11.03.
18	"	홍도	2015.10.16.~10.19.	37	"	대진	2014.10.29.~10.31.
19	"	목포구	2015.10.15.~10.18.				

○ (평가요소 2) 등록어선현황 조사

- 분석방법 : 국가어항에 등록된 어선의 현황을 조사

○ 평가배점 : 5점

## 나. 해상교통안전 공헌도

유인등대 광달거리 범위 내 주변 해역에서 해양사고가 많을수록 항해위험요소가 많은 것을 의미한다. 이러한 항해위험요소를 피하고 항해안전을 위해 유인등대를 활용하게 된다. 평가지표는 최근 5년간(2010년~2014년) 발생한 해양사고 건수이고 점수는 아래와 같은 방법으로 부여하였다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등대별로 순위에 대한 비율로 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다.

- \* 해양사고 현황 출처 : 지방해양안전심판원
- \* 해양사고 종류 : 충돌, 좌초
- \*  $0\% \leq C \leq 20\%$  5점,  $20\% < C \leq 40\%$  4점,  $40\% < C \leq 60\%$  3점,  $60\% < C \leq 80\%$  2점,  $80\% < C \leq 100\%$  1점
- \* 백분위, 평가결과는 전국 유인등대에 대한 값임.

○ 평가배점 : 5점

## 다. 교통의 요충지

유인등대 광달거리 범위 내 주변 해역의 선박 통항량이 많다는 것은 교통의 요충지에 유인등대가 위치 해 있다는 것을 의미한다. 해상교통량 조사가 3박 4일(72시간)동안 실시되어 해양기상, 월간 및 연간 선박 통항량 변화 등을 고려하지 못하여 이를 보완하기 위해 평가지표를 O-D(Origin and Destination)분석 기반 주요항만 통항량으로 설정하고 우리나라 인근 해역 GICOMS 데이터 분석 최근 5년간(2010년~2014년) 통항량을 조사하였다. 분석방법과 점수 부여방법은 아래와 같다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등대별로 순위에 대한 비율로 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다.

- \* 분석방법 : 해양수산부 해운항만물류정보센터 Port-Mis 정보 15/10/04 00:00 - 15/10/06 24:00 / 3일간 데이터이용 분석
- \* 평가 값 = 최근 5년간 주요항만 통항척수 + AIS 통항량

- \*  $0\% \leq C \leq 20\%$  5점,  $20\% < C \leq 40\%$  4점,  $40\% < C \leq 60\%$  3점,  $60\% < C \leq 80\%$  2점,  $80\% < C \leq 100\%$  1점

\* 백분위, 평가결과는 전국 유인등대에 대한 값임.

○ 평가배점 : 5점

#### 라. 항로표지 활용도

유인등대의 활용도, 밝기의 적정성과 위치의 적정성을 평가하기 위해 항해사, 전문가 및 도선사 등을 대상으로 설문조사(방문면담, 설문지 배포 등)를 실시하였다. 평가지표는 설문조사 내용은 아래와 같으며 유인등대 활용도, 밝기의 적정성과 위치의 적정성에 대한 점수의 평균값으로 하였다. 설문조사와 점수 부여 방법은 아래와 같다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다. 설문최고점수는 13.03점, 설문최하점수는 9.69점, 설문평균점수는 11.62점이고 표준편차는 0.93로 설문최고점수와 설문최하평균점수 사이에 점수대가 골고루 분포한 것을 알 수 있었다. 설문최고점수와 설문최하점수를 각 5점과 1점을 부여하고 설문점수대별로 상대적으로 차등을 두기 위하여 설문점수대별 점수배분은 아래와 같이 설정하였다.

\* 조사대상 : 한국/목포해양대학교, 도선사협회, 해양수산부, 해양경비안전서, 선사, 어선 근무자

\* 조사기간(남·서해권/동해권) : 2015.10. 1. ~ 2015.11.30.(2개월) /  
2014.12. 1. ~ 2014. 1.31.(2개월)

\* 조사방법 : 방문면담, 설문지 배포 등

\* 배부/회수량 : 490부/263부(남·서해권), 30부/28부(동해권)

\*  $15.00 \leq C \leq 13.00$  5점,  $13.00 < C \leq 12.00$  4점,  $12.00 < C \leq 11.00$  3점,  $11.00 < C \leq 10.00$  2점,  $10.00 < C \leq 9.00$  1점

○ 평가배점 : 5점

## 설문조사서

안녕하십니까?

한국해양대학교에서는 해양수산부에서 추진 중인 '유인승대 관리체계 개선 운영 연구용역(남·서해권)'의 일환으로 현재 우리나라 남·서해안역에서 운영되고 있는 유인승대에 대한 설문조사를 시행하고 있습니다.

본 설문지는 선박 운항기술의 발전 및 전자항법 장치의 보급 등에 따른 유인승대의 활용현황 및 그 기능을 조사하여 해양교통안전시설의 발전 및 선박의 항행 안전 증진을 위한 기초 자료로 활용될 예정입니다.

본 설문조사 결과는 연구목적 이외에 사용되지 않으며 통계자료로만 사용되오니 비호시더라도 우리나라 해양교통안전시설의 발전 및 효율적 관리·운영을 위해 성실 성의껏 답변해 주시면 감사하겠습니다.

설문조사와 관련하여 문의사항이 있는 경우 아래 연락처로 연락주시면 성실히 답변 드리겠습니다. 대단히 감사합니다.

2015.10

한국해양대학교 연구진 드림.

연구진 :

교수 국 승 기 (051-410-4227, 010-6396-4227)

교수 이 중 우 (051-410-4461, 010-3554-5713)

교수 문 성 태 (051-410-4280, 010-3911-8000)

1. 귀하의 직무 혹은 직종은 다음 중 어디에 해당합니까?

- 교육 (대학교수 등)     랫 함해사     조선사  
 사무(정책입안자)     서비스 (청비·수리·점사·설치 등)  
 생산 (기계 제조·생산 등)     기타 \_\_\_\_\_

2. 귀하의 해상경력(연구경력/근무연수는 얼마입니까? (모든 직종)

- 1-5년     6-10년     11-15년     16-20년     21년 이상

3. 귀하가 승선한 선박의 종류는 무엇입니까? (승선경력, 복수선택 가능)

- 일반화물선     시멘트운반선     탱크(LNG, LPG, 원유)  
 예부선     어선     여객선     기타 \_\_\_\_\_

4. 귀하가 승선한 선박의 총톤수는 무엇입니까? (승선경력, 복수선택 가능)

- 100톤 미만     100톤-500톤     500톤-1,000톤     1,000톤-3,000톤  
 3,000톤-1만톤     1만톤-3만톤     3만톤-10만톤     10만톤 이상

5. 귀하가 승선한 선박에 탑재되어 있는 항해 장비는 무엇입니까? (복수선택가능)

- AIS     DGPS     LORAN-C     VHF     ECDIS

6. 귀하가 주로 항해할 항해구역은 다음 중 어디에 해당합니까? (승선경력)

- 원양     근해     연안     도서 지역     기타

7-1. 귀하의 선박이 주로 이용하였던 항로를 적어 주십시오. (승선경력)

(예: 임원항→삼천항→동해항) \_\_\_\_\_ )

7-2. 귀하의 업무와 관련된 유인승대번호를 적어 주십시오. (사무, 서비스, 생산)

( \_\_\_\_\_ )

8. 귀하의 선박이 어선일 경우 주로 어로작업이 이루어지는 해역 및 주요 작업 어종을 적어 주십시오. (예: OO해역 인근 / 오징어 등)

( \_\_\_\_\_ )

9. 귀하가 자주 이용한 또는 중요하다고 생각하는 항로표지를 순서대로 선택하십시오. (모든 직종)

- 1순위 \_\_\_\_\_     2순위 \_\_\_\_\_     3순위 \_\_\_\_\_  
 등대     등부표     등표     레이콘  
 무선호기     표종     기타

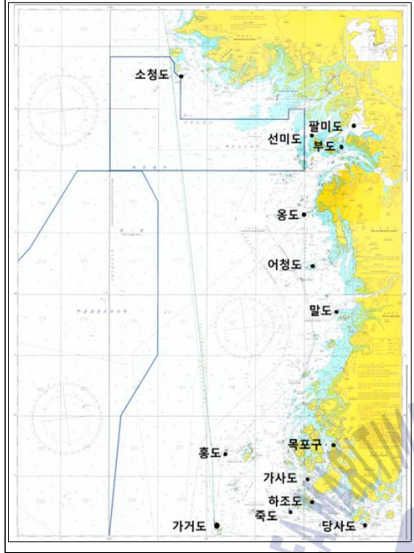
10. (9번 항목에서 '등대' 선택 시)

주로 사용하는 또는 중요하다고 생각하는 항로표지가 등대인 경우 사용목적은 무엇입니까? / 무엇이라고 생각됩니까? (모든 직종, 복수선택가능)

- 등대명(위치) : \_\_\_\_\_  
 육지인자시     본인의 위치 측정시     계한수역/취항수역인지)  
 항만진출 시     술리표지(무신호) 활용     전리표지(레이콘, DGPS) 활용  
 기타 \_\_\_\_\_



남·서해권역에서 운영 중인 유인도에 대한 기능평가 문항으로 각 지도에 대한 점수를 표기하여 주시기 바랍니다.  
 \* 유인도대 : 동대로 구분하는 동대로 광포, 울포, 전포표지 등 복합기능 업무를 수행하는 동대



1) 현재 운영 중인 유인도에 기능 및 활용도에 대한 점수를 표기하시오.(각저 1 ~ 최대 5)

< 소청도동대 >	1	2	3	4	5	< 필마도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 선미도동대 >	1	2	3	4	5	< 부도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

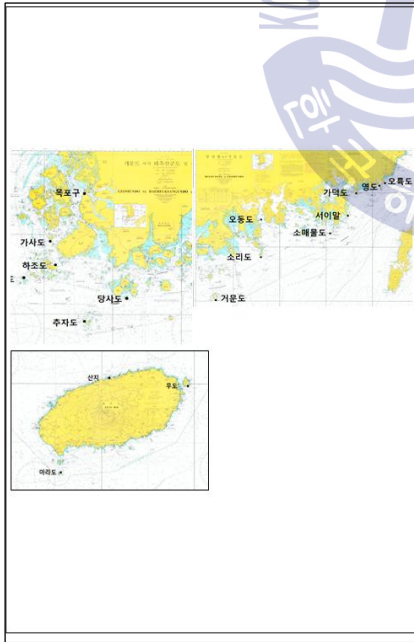
< 울도동대 >	1	2	3	4	5	< 어전도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 말도동대 >	1	2	3	4	5	< 옥포구동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 화포동대 >	1	2	3	4	5	< 홍도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 가사도동대 >	1	2	3	4	5	< 옥도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 가거도동대 >	1	2	3	4	5	< 당사도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					



1) 현재 운영 중인 유인도에 기능 및 활용도에 대한 점수를 표기하시오.(각저 1 ~ 최대 5)

< 주지도동대 >	1	2	3	4	5	< 가문도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 소해포동대 >	1	2	3	4	5	< 오동도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 서이말동대 >	1	2	3	4	5	< 서이말동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 영도동대 >	1	2	3	4	5	< 가연도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 오동도동대 >	1	2	3	4	5	< 마라도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

< 산기동대 >	1	2	3	4	5	< 우도동대 >	1	2	3	4	5
1) 동대의 활용도						1) 동대의 활용도					
2) 발기의 적정성						2) 발기의 적정성					
3) 설치위치의 적정성						3) 설치위치의 적정성					

2) 현재 유인도를 이용하면서 개선이 필요한 사항이 있으면 기재하여 주시기 바랍니다.  
 ○ 유인도대명 : \_\_\_\_\_  
 ○ 개선요청사항 : \_\_\_\_\_

3) 유인도대의 기능강화를 위해 추가해야할 업무는 무엇입니까?  
 송파표지(무인호), 전파표지(대인호) 운영  어업지원 업무  
 국제적 실시간 해양기상정보 제공  인근 해역의 실시간 항포표지정보  
 해양문화유산 조성  영포장시업류  
 추가 업무 없음  기타

그림 2 이용자대상 설문조사서



## 마. 주변 해양환경특성

유인등대 광달거리 범위 내 주변 해역의 기상이 악화될수록 항해안전을 위해 유인등대를 활용하게 되는데 평가지표는 최근 5년간(2010년~2014년) 등대 인근 해역 연간 안개, 태풍, 풍랑주의보 발생일수이다. 자료 출처와 평가지표로 사용된 자료의 기준과 점수 부여방법은 아래와 같다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다. 비율최고 값은 37%, 비율최하 값은 2%점, 비율평균 값은 13%이고 표준편차는 10으로 비율최고 값과 비율최하 값 사이에 비율 값이 골고루 분포한 것을 알 수 있었다. 비율최고 값과 비율최하 값을 각 5점과 1점을 부여하고 설문점수대별로 상대적으로 차등을 두기 위하여 비율 값에 대한 점수배분은 아래와 같이 설정하였다.

- \* 2010-2014년 기상연보(기상청) 자료 참조
- \* 풍랑주의보일수는 최대풍속 13.9m/s(27 knots)이상의 바람이 불었던 일수이다.
- \* 연간 기상악조건의 연간 평균발생일수의 비율  $C \leq 5\%$  1점,  $5\% < C \leq 10\%$  2점,  $10\% < C \leq 15\%$  3점,  $15\% < C \leq 20\%$  4점,  $20\% < C$  5점

○ 평가배점 : 5점

### 3.3.2 광역관리 기능성

#### 가. 광역관리 규모

유인등대가 거점등대로 선정 되었을 때 긴급복구가 가능한 무인표지 기수로 평가하였다. 광역관리 규모가 클수록 유인등대의 기능을 강화하여 거점등대로서 선정할 가치가 있는 것으로 평가하였다. 긴급복구 가능범위의 정의와 점수 부여방법은 아래와 같다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다. 광역관리 규모가 제일 큰 것은 524기, 광역관리 규모가 제일 작은 것은 0기, 광역관리 규모의 평균은 62기이고 표준편차 값은 107로 나타났고 최대 규모인 524기를 제외하면 평균 50기, 표준편차의 값은 77로 나타났다. 최대규모를 제외하고 평균주변에 값들이 산재되어 분포한 것을 알 수 있었다. 최대규모에 대하여

최고점수 5점을 부여하고 나머지 것들에 대하여 상대적으로 차등을 두기 위해 규모에 대한 점수배분은 아래와 같이 설정하였다.

- \* 긴급복구 가능범위는 해상 10마일, 육상 32.4마일로 정한다. 이는 차량 속도 60km/h, 선박속력 10kts/h로 하였을 때 왕복 2시간, 수리 2시간이 가능한 범위이다.
- \*  $C \leq 50$ 기 1점,  $50 < C \leq 100$ 기 2점,  $100 < C \leq 150$ 기 3점,  $150 < C \leq 200$ 기 4점,  $200 < C$  5점

○ 평가배점 : 5점

#### 나. 무인표지 관리 효율성

유인등대가 거점등대로 선정 되었을 때 무인표지 관리 효율성을 평가한 것으로서 거점등대 광달거리 내 관리대상 무인표지가 밀집되어 있을수록 관리 효율이 높아진다. 관리 효율이 낮을수록 관할청에서 관리하는 것과 효율성 및 비용 측면에서 별반 차이가 없으므로 거점등대로 선정할 가치가 낮아진다. 무인표지 관리 효율성의 평가지표와 점수 부여방법은 아래와 같다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다. 효율이 가장 높은 것은 8분, 효율이 가장 낮은 것은 47분, 평균은 28분이고 표준편차는 10으로 비율최고 값과 비율최하 값 사이에 비율 값이 골고루 분포한 것을 알 수 있었다. 효율이 가장 높은 것과 효율이 가장 낮은 것을 각 5점과 1점을 부여하고 시간대별로 상대적으로 차등을 두기 위하여 비율 값에 대한 점수배분은 아래와 같이 설정하였다.

○ 평가지표 : 긴급복구 가능범위 내 [(등대에서 육상표지까지 총 도달시간)+(등대에서 해상표지까지 총 도달시간)] / 항로표지 기수

- \* 참고자료 : 항로표지 현황(해양수산부 2014), 등대표(국립해양조사원 2013)
- \* 긴급복구 가능범위는 해상 10마일, 육상 32.4마일로 정한다. 이는 차량 속도 60km/h, 선박속력 10kts/h로 하였을 때 왕복 2시간, 수리 2시간이 가능한 범위이다.
- \*  $C \leq 12$ 분 5점,  $12 < C \leq 24$ 분 4점,  $24 < C \leq 36$ 분 3점,  $36 < C \leq 48$ 분 2점,  $48 < C$  1점

○ 평가배점 : 5점

#### 다. 업무처리의 편리성

업무처리의 편리성은 관할청과의 업무협조의 편리성을 평가한 것이다. 유인등대가 거점등대로 선정 되었을 때 주변 항로표지를 정비하기 위해서 예비품이 필요한데 관할청으로부터 예비품을 확보하고 기타 물품을 지원 받을 수 있다. 관할청으로부터 등대까지 이동시간이 짧을수록 업무협조가 편리하므로 거점등대로 선정이 우선 시 된다. 평가지표는 지방청으로부터 등대까지 이동시간(항로표지선 및 차량이용)을 기준으로 하였다. 조사방법과 점수 부여방법은 아래와 같다. 차량으로 이동 할 수 있는 것이 기상의 영향을 상대적으로 적게 받으므로 최고점수인 5점을 부여하였고 관할청으로부터 이동시간이 등대별로 1시간 미만에서 4시간 이상으로 골고루 분포하고 있어 시간대별로 상대적 차등을 두기 위하여 평가시간간격은 1시간으로 하고 1점씩 차등을 두었다.

- \* 조사방법 : 각 관할청 방문 후 자료요청
- \* 조사자 : 국승기, 설동일, 문성배 교수, 박혜리, 정해상 연구원(동해권) /  
국승기, 이중우, 문성배 교수, 정해상, 안효재 연구원(남·서해권)
- \* 관할청 현장조사 현황은 표 8 참조

**표 8** 관할청 현장조사일시

구분	관할청	방문일시	비고
1	울산청	10.10.(금) 10:00	동해권
2	포항청	10.17.(금) 10:00	동해권
3	동해청	11. 5.(수) 15:00	동해권
4	마산청	7.24.(금) 16:00	남·서해권
5	부산청	7.23.(목) 15:00	남·서해권
6	제주단	7.27.(월) 10:00	남·서해권
7	여수청	8. 4.(화) 15:00	남·서해권
8	진도소	7.30.(목) 14:30	남·서해권
9	목포청	7.31.(금) 10:00	남·서해권
10	인천청	8. 3.(월) 10:00	남·서해권
11	평택청	8. 3.(월) 14:00	남·서해권
12	대산청	8. 3.(월) 16:00	남·서해권
13	군산청	8. 4.(화) 10:00	남·서해권

\* 3hr≤C 1점, 2hr≤C<3hr 2점, 1hr≤C<2hr 3점, C<1hr 4점, 육상이동 5점

○ 평가배점 : 5점

#### 라. 전원확보 용이성

유인등대가 거점등대로 선정되었을 때 기능강화를 위해 원격감시제어시스템 등 전원설비가 추가설치 되어 전력사용량이 많아진다. 한전(상용전원)을 사용하는 유인등대가 전원공급이 안정적이므로 거점등대로서 선정 가치가 높아진다. 점수부여방법은 아래와 같다. 전원 사용방식은 한전, 해당지역에서 발전하는 전원을 가져오는 방식, 자체발전기로 발전하는 방식 3가지가 있다. 가장 안정적이고 많은 전력을 사용할 수 있는 한전을 5점, 전력공급이 불안정한 자체발전을 1점으로 하고 비교적 안정적이지만 많은 전력을 사용하지 못하는 지역발전방식을 3점으로 하였다.

\* 조사방법 : 각 관할청 방문 후 자료요청

\* 관할청 현장조사 현황은 표 8 참조

\* 한전 5점, 지역발전 3점, 자체발전 1점

○ 평가배점 : 5점

#### 마. 항로표지 관련 장비 수송시설

유인등대가 거점등대로 선정되었을 때 유인등대 근처 해양수산부 부지 내 충전실을 신설 또는 빈 격실을 충전실로 지정을 하고 예비품을 이동시켜야 하는데 접근방법이 용이 할수록 거점등대로 선정가치가 높아진다. 평가지표는 접안부두 등으로부터 등대까지 접근방법으로 하였으며 조사방법과 점수 부여방법은 아래와 같다. 차량을 이용하는 것이 가장 편리하고 많은 예비품을 운반할 수 있으므로 5점을 부여하였고, 모노레일이나 케이블카 등을 이용하는 방법은 편리하지만 많은 예비품을 운반할 수 없어 4점, 지게 등 도보로 운반하는 방식은 시간대별로 아래와 같이 점수를 배분하였다.

\* 조사방법 : 유인등대 현장조사

\* 조사자 : 국승기 교수, 설동일 교수, 박혜리, 정해상(동해권) / 국승기 교수, 이종우 교수, 김정록 박사, 정해상, 안효재(남·서해권)

\* 유인등대 현장조사 현황은 표 9 참조

표 9 유인등대 현장조사일자

구분	관할청	등대명	조사일자	구분	관할청	등대명	조사일자
1	부산청	영도	2015.10. 1.	20	진도소	하조도	2015.10.27.
2	"	오륙도	2015.10. 5.	21	"	가사도	2015.10.17.
3	"	가덕도	2015.11. 5.	22	"	죽도	무인화등대
4	마산청	서이말	2015.10. 5.	23	"	당사도	2015.10.29.
5	"	소매물도	2015.11. 5.	24	여수청	거문도	2015.12. 1.
6	제주단	추자도	2015.11.18.	25	"	소리도	2015.12. 2.
7	"	산지	2015.10. 6.	26	"	오동도	2015.12. 3.
8	"	우도	2015.10. 6.	27	울산청	간절곶	2014. 9.16.
9	"	마라도	2015.10. 6.	28	"	울기	2014.10.10.
10	군산청	말도	2015.10.20.	29	포항청	송대말	2014.10.17.
11	"	어청도	2015.10.21.	30	"	호미곶	2014.10.17.
12	대산청	옹도	2015.10.19.	31	"	죽변	2014.11. 5.
13	인천청	소청도	2015.10. 6.	32	"	울릉도	2014. 9.23.
14	"	팔미도	2015.10.10.	33	"	도동	2014. 9.18.
15	"	선미도	2015.10.11.	34	"	독도	2014. 9.29.
16	"	부도	2015.10. 5.	35	동해청	묵호	2014.11. 5.
17	목포청	가거도	2015.10.12.	36	"	주문진	2014.11. 6.
18	"	홍도	2015.10.16.	37	"	속초	2014.11. 6.
19	"	목포구	2015.10.15.	38	"	대진	2014.11. 6.

\* 차량이용 5점, 기타 장비 4점, 지계 등 도보 10분 이하 3점, 도보 20분 이하 10분 초과 2점, 도보 30분 초과 1점

○ 평가배점 : 5점

### 3.3.3 국가정책

#### 가. 국가 해양영토 관리

영해한계선으로부터 등대까지 거리가 짧을수록 국가 해양영토 관리측면에서 그

가치가 높다고 평가하였다. 예를 들어 독도등대, 대진등대, 소청도등대 등 영해한계선으로부터 거리가 짧을수록 등대원이 상주하면서 국가 해양영토를 관리해야한다. 평가지표는 영해한계선으로부터 등대까지 거리로 하였으며 점수부여방법은 아래와 같다. 해도에서 컴퍼스와 디바이더를 이용하여 거리를 측정하였다. 영해는 직선기선 또는 영해기선으로부터 12마일이지만 남북접경지역과 같이 12마일보다 적은 곳이 있다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다. 영해선과 거리가 가장 가까운 곳은 0.6NM, 영해선과 거리가 가장 먼 곳은 48NM, 평균은 19NM이고 표준편차는 10.63으로 최단거리와 최장거리 사이에 거리 값이 골고루 분포한 것을 알 수 있었다. 최단거리와 최장거리 각 5점과 1점을 부여하고 나머지 값들에 대하여 상대적으로 차등을 두기 위하여 거리에 대한 점수배분은 아래와 같이 설정하였다.

\*  $C < 12\text{nm}$  5점,  $12\text{nm} \leq C < 18\text{nm}$  4점,  $18\text{nm} \leq C < 24\text{nm}$  3점,  $24\text{nm} < C \leq 30\text{nm}$  2점,  $30\text{nm} \leq C$  1점

○ 평가배점 : 5점

#### 나. 국가 기반 통신 인프라

유인등대에 설치된 국가 기반 통신 인프라의 개수를 나타낸 것이다. AIS, DGPS, Loran-C는 선위를 내는 데 중요요소이고, 일부 선박에서 조난신호를 이동통신 단말기를 통해 보내는 경우가 있는데 위급상황 시 조난신호를 보내는 수단이 될 수도 있다. 이동통신 서비스 지역을 넓이기 위한 중계기와 선위를 내는 데 중요한 장비가 설치된 등대는 등대원이 상주하면서 정비점검을 주기적으로 해야 한다. 이러한 장비들이 많이 설치 되어있을수록 등대원이 상주하면서 다기능 수행을 위한 거점등대로 선정할 가치가 높아진다. 평가지표는 AIS, DGPS, Loran-C 감시국, 이동통신 중계기(SKT, KT, LG) 설치 현황으로 하였으며 조사방법과 점수부여방법은 아래와 같다.

\* 조사방법 : 각 관할청 방문 후 자료요청

\* 관할청 현장조사 현황은 표 8 참조



\* 2009년도 휴대폰 통화 이용범위 확대 추진계획(해양수산부 해양교통시설과-1112)

\* 설치장비 개수 1개 이하 1점, 2개 2점, 3개 3점, 4개 4점, 5개 이상 5점

○ 평가배점 : 5점

#### 다. 연근해 어업전진기지

일반적으로 기상악화 등 위급상황 시 어선은 근처 다목적 어항(국가어항)으로 피항을 가는데 피항 시 유인등대를 지표로 삼고 항해를 한다. 유인등대 광달거리 내 다목적 어항(국가어항)의 개수가 많을수록 등대의 기능을 유지하기 위하여 등대원이 상주하면서 장비를 관리해야한다. 이러한 유인등대는 기능강화를 목적으로 거점등대로 선정하여야 하며 평가지표는 유인등대 광달거리 내 급수시설과 급유시설, 공동창고, 어업 무선국어항 설치되어 있고, 어획물을 처리·유통할 수 있는 가공시설 등 어업에 필요한 제반 시설을 갖추고 있는 다목적 어항의 개수로 하였다. 점수 부여방법은 아래와 같다.

\*  $C < 1$ 개 1점,  $1 \leq C \leq 5$ 개 2점,  $6 \leq C \leq 10$ 개 3점,  $11 \leq C \leq 14$ 개 4점,  $15 \leq C$  5점

○ 평가배점 : 5점

#### 라. 권역별 중복성 및 형평성

유인등대의 광달범위가 다른 유인등대의 것과 많이 중복될수록 그 기능과 역할이 중복되는 것을 의미한다. 중복되는 광달거리 범위가 작을수록 그 기능을 유지하기 위하여 유인등대를 거점등대로 선정하고 등대원을 상주시켜 관리하도록 하여야한다. 평가지표는 전체 광달범위 넓이 중 주변등대 광달범위와 중복되는 넓이 비율이며 점수 부여방법은 아래와 같다. 유인등대의 기능 등이 모두 중복되는 100%와 전혀 중복되지 않는 0%를 20%씩 차등을 주고 점수 차는 1점으로 하였다.

\*  $0\% \leq C \leq 20\%$  5점,  $20\% < C \leq 40\%$  4점,  $40\% < C \leq 60\%$  3점,  $60\% < C \leq 80\%$  2점,  $80\% < C \leq 100\%$  1점

○ 평가배점 : 5점

## 마. 기술지원 등 부가업무량

등대원의 기술지원 등 부가업무량이 많다는 것은 유인등대의 기능을 유지하기 위한 고유업무를 제외하고 부가적으로 설치된 장비가 많고 이를 관리하기 위한 업무량이 많다는 것을 의미한다. 이는 유인등대가 다기능을 수행하고 있어 거점등대로서 가치가 높게 평가하였다. 평가지표는 국가 관계기관의 장비관리 등 부가업무 기술지원 현황으로 유인등대에서 수행하고 있는 표준업무를 제외하고 부가적인 업무량이다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다. 업무량이 가장 많은 곳은 13.5hr, 업무량이 가장 적은 곳은 0.1hr, 평균은 4.86hr이고 표준편차는 3.48으로 평균 주변에 값이 집중되어 분포한 것을 알 수 있었다. 평균 값에 대하여 3점을 부여하고 나머지 값들에 대하여 상대적으로 차등을 두기 위하여 업무량에 대한 점수배분은 아래와 같이 설정하였다. 조사·분석방법과 점수 부여방법은 아래와 같다.

\*  $C < 2hr$  1점,  $2hr \leq C < 4hr$  2점,  $4hr \leq C < 6hr$  3점,  $6hr \leq C < 8hr$  4점,  $8hr \leq C$  5점

○ 평가배점 : 5점

- 조사·분석방법

- 항로표지관리소(등대) 직원복부 등에 관한 규정 제5조에 근거한 등대원 업무를 바탕으로 고유업무와 부가업무로 구분
- 각 등대별로 등대원을 대상으로 방문면담을 통하여 표 10과 같이 업무소요시간 및 업무주기를 조사하고 이에 대하여 평균소요시간 및 표준시간 산출

- 조사기간 : 2014. 8. 18. ~ 2015. 2. 13.(동해권) /

2015. 4. 2. ~ 2015. 12. 27. (남·서해권)

**표 10** 유인등대 등대원 업무량 설문조사서

### 유인등대 주요업무 및 직원 업무량 조사

<조사날짜>

I. 등대명

II. 운영 현황



1. 배치인원 \* 향로표지관리소 직원복무 등에 관한 규정 : 관리소 정원 4명 (단, 독도를 포함한 국토 끝단 무인도서의 경우 6명)

(관리소장)  (직원)

2. 근무형태 및 근무시간 \* 주 40시간 초과 근무 시 초과근무수당 지급, 휴무: 토·공휴일 근무 시 정상근무일에 지정

(주간 07시-19시)  (야간 19시-07시)

1) 초과 근무 일수  2) 휴무 일수

Ⅲ. 업무내용 \* 업무중요도 평가 : 총 1-5단계로 중요도조사 (1단계-가장중요함)

업 무	업무주기	소요시간	업무중요도	비고
1. 향로표지 기능(광파, 전파, 음파, 특수신호표지)의 유지관리 업무				
1) 등대점·소등관리업무				
2) 등명기 점검 업무				
3) 발동발전기 운영 업무				
4) 무신호운영 업무				
5) DGPS 기준국 운영률 분석 업무				
6)DGPS기준국(감시국)점검업무(송신기,수신기,네트워크,UPS,AVR)				
2. 기계, 장비 및 전원시설의 점검, 정비 및 유지관리 업무				
1) 전력 사용량 보고 업무(사무실, 숙소등, DGPS 기준국, 기타)				
2) 전기설비 점검 업무(배전반, 분전반, 누전차단기)				
3) 절연검점 관리 업무(분기 1회 이상 절연저항 측정)				
4) 태양전지 및 풍력발전기 점검 업무				
5) 축전지 점검 업무(외부, 전해액비중, 온도, 액면 등)				
6)축전지유지보수업무(충전, 전해액주입등)				
7) 발전기 등 비상전원 관리 업무				
3. 건축물 및 시설물 유지관리 업무				
1) 건축물(숙소, 사무실, 등탑 내부 등) 관리 업무				
2) 건축물 도장(외벽, 내벽, 외부창문, 등탑 : 주기 2-3년) 업무				
3) 보일러 및 부속기기 등의 점검 업무				
4) 소방시설 유지 관리 업무				
5) 정화조 및 오수처리 시설 관리 업무				
6) 저수탱크 및 펌프, 집수시설 유지 관리 업무				
7) 등대 주변 자연환경 관리 업무				
4. 관리소 인근 무인표지 기능감시 및 점검정비 업무				
1) 관내 무인표지 점·소등 확인 업무				
2) 인근 무인표지 정비·점검 업무				
5. 향로표지 통합(집약)관리시스템 감시 업무				

	1) 항로표지 통합(집약)관리시스템 정비·점검 업무				
6. 항로표지 용품 및 유류 등 물품 보관 관리 업무					
	1) 일별 유류 소비 현황 조사 업무				
	2) 월별 유류 소비 보고 업무(경유, 윤활유, 등유, 휘발유)				
7. 등대 해양문화공간 운영 업무					
	1) 홍보관, 전시실, 전망대 등 관리업무				
	2) 방문객 숙소 관리 업무				
	3) 방문객 관리 업무				
8. 비상근무및기타업무					
	1) 안개 발생 통계 보고 업무(무신호 운영 관련)				
	2) 기상관측 보고 업무				
	3) 연안정지 해양관측 보고 업무				
	4) 정지 해양관측 보고 업무				
	5) 등대 이용자 통계 보고 업무				
9. 기타 관리자 의견					

### 3.3.4 등대 해양문화공간 역할

#### 가. 유인등대 시설규모

유인등대가 거점등대로 선정 되었을 때 충전실 신설, 숙소 확장 등 등대시설을 확장하게 되는데 이를 가능하게 하는 부지면적을 평가지표로 삼았다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등대별로 순위에 대한 비율로 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다.

\* 조사방법 : 유인등대 현장조사

\*  $0\% \leq C \leq 20\%$  5점,  $20\% < C \leq 40\%$  4점,  $40\% < C \leq 60\%$  3점,  $60\% < C \leq 80\%$  2점,  $80\% < C \leq 100\%$  1점

\* 백분위, 평가결과는 전국 유인등대에 대한 값임.

○ 평가배점 : 5점

#### 나. 등대를 활용한 지역 활성화

연간 등대 방문객 수가 많을수록 관광수입이 증가하여 주변 지역경제를 활성화 시킨다. 그런 유인등대일수록 해양문화공간으로서 기능을 강화시켜야 한다. 실험자의 편향을 최소화하기 위하여 등대별로 순위에 대한 비율로 등급을 부여하고 상대비교를 위해 각 점수 차는 1점으로 하였다. 평가지표는 최근 3년간 연간 등대 평균방문객 수로 하였다.

\* 조사방법 : 유인등대 현장조사

\* 유인등대 현장조사 현황은 표 9 참조

\*  $0\% \leq C \leq 20\%$  5점,  $20\% < C \leq 40\%$  4점,  $40\% < C \leq 60\%$  3점,  $60\% < C \leq 80\%$  2점,  $80\% < C \leq 100\%$  1점

\* 백분위, 평가결과는 전국 유인등대에 대한 값임.

○ 평가배점 : 5점

#### 다. 등대의 상징성

유인등대가 국가 및 지자체에 의해 등록된 문화재일수록 상징적 가치가 높다. 이러한 등대일수록 거점등대로 해양문화공간으로서 기능을 강화하고 그것을 관리하도록 하여야 한다. 평가지표는 국가 및 지자체에 의한 문화재 등록현황으로 하였다. 문화재로서 가치의 정도는 국가문화재, 시도문화재, 등록문화재 순이다. 국가문화재를 5점으로하고 점수차는 1점으로 하고 해당이 없는 등대는 1점을 부여하였다.

\* 문화재청 <http://search.cha.go.kr> 내용

\* 국가문화재 5점, 시도문화재 4점, 등록문화재 3점, 없음 1점

○ 평가배점 : 5점

#### 라. 해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성

대중교통을 이용하여 접근이 편리한 등대일수록 주변 관광지의 수가 많을수록 등대와

연계한 관광이 활성화되어 지역 경제를 활성화 시킨다. 그런 유인등대일수록 해양문화공간으로서 기능을 강화시켜야 한다. 등대가 위치한 섬의 크기를 고려해 해당되는 섬만 고려하고 그 이상이 될 경우 다른 관광지까지 대중교통을 이용한 접근성이 낮아져 범위는 5km 이내로 설정하였다. 육상에서 대중교통과 자가용을 이용하여 접근가능 한 곳은 5점, 자가용을 이용한 접근만 가능한 경우 4점, 여객선을 이용할 경우 30분마다 1점의 차이를 주었다. 등대 5km 관광지 개수는 1박 2일동안 여유롭게 관광할 수 있는 관광지 개수를 5개로 설정하였고 개수별로 1점씩 차등을 두었다. 총점은 5점이고 평가지표는 2개이므로 두 평가지표에 의한 점수의 평균을 본 평가기준의 점수로 하였다.

- \* 조사방법 : 유인등대 현장조사
  - \* 유인등대 현장조사 현황은 표 9 참조
  - \* 이동수단 및 소요시간과 관광지 개수 점수의 평균 값
  - \* 여객선이용  $1hr \leq C$  1점,  $30min \leq C < 1hr$  2점,  $C < 30min$  3점, 자가 이용 4점, 자가&대중교통 5점
  - \* 등대 5km 이내 관광지 개수 5개 이상 5점, 4개 4점, 3개 3점, 2개 2점, 1개 이하 1점
- 평가배점 : 5점

#### 마. 해양문화공간의 활용성

해양문화공간시설의 개수가 많을수록 이것을 활용하여 관광객 수를 늘리고 해양에 관한 교육의 장으로서 활용가치가 높다. 이러한 등대일수록 거점등대로 해양문화공간으로서 기능을 강화하고 그것을 관리하도록 하여야 한다. 평가지표는 해양문화공간시설의 개수로 하였고 개방숙소, 전시관(홍보관), 광장(전망대), 문화행사(문화광장, 공연장)의 개수만큼 등대원의 업무량이 과중되어 4가지 모두 보유한 등대를 최고점수 5점을 부여하였고, 개수만큼 1점씩 차등을 두었다.

- \* 조사방법 : 유인등대 현장조사

\* 유인등대 현장조사 현황은 표 9 참조

\* 해양문화공간 활용가능 시설 개수 4개 5점, 3개 4점, 2개 3점, 1개 2점, 없음 0점



### 3.4 유인등대 관리·운영체계 평가 및 거점등대 선정

#### 3.4.1 유인등대 관리·운영체계 평가결과

아래 그림은 항로표지 기능, 광역관리 기능성, 국가정책, 해양문화공간에 의거 산출된 점수를 합한 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

영도등대가 77점으로 가장 높았으며, 독도등대가 41.5점으로 가장 낮았다. 전체평균은 57.24점이다(등대별, 항목별 점수는 부록 참조).

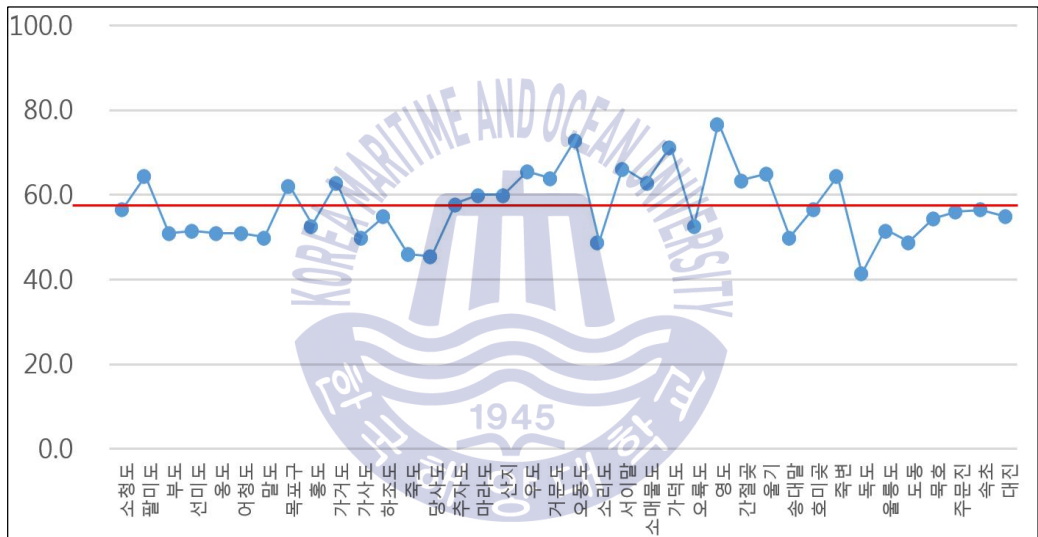


그림 3 유인등대 관리·운영체계 기초평가 결과

#### 3.4.2 가중치 적용

산출된 기초평가 결과는 각 평가 지표별 상이한 조건을 내포하고 4가지 분야(항로표지 기능, 광역관리 기능성, 국가정책, 해양문화공간)별로 중요도가 달라 전문가의 의견을 반영할 수 있는 가중치 적용이 필요하다.

가중치 산정기법으로 계층분석과정(AHP, Analytic Hierarchy Process)을 선정하였으며, 다수의 평가 기준에 대한 의사 결정 방법 중 하나로 전문가의 의견을 바탕으로 각 기준별 가중치를 산정하기 위한 과정이다.

전문가 그룹은 가중치 산정 결과의 신뢰도 향상을 위해 5명 이내로 하여 정책 결정자, 업무 책임자, 학계 전문가(교수 등)를 대상으로 선정하였다.

가중치 산정법에는 의사결정에 대한 목표수립, 의사결정을 위한 기준 결정, 전문가 의견을 고려하여 각 기준별 쌍대비교를 통한 중요도 산정, 상대적 중요도 기반의 가중치 산정이 있다.

항로표지 기능(A), 광역관리 기능성(B), 국가정책(C), 해양문화 공간(D)의 4단계의 비교기준에 의한 쌍대비교를 통해 의사결정을 한다. 아래 표와 같은 쌍대비교 설문지를 통해 얻은 중요도를 행렬로 나타낸 후 행렬을 곱하여, 행간을 더한 행렬을 구한 다음, 전체 합에서 각 행의 비율을 산정한다.

**표 11** 쌍대비교 설문지

	평 가 기 준	절대 중요 (9)	매우 중요 (7)	중요 (5)	약간 중요 (3)	동일 (1)	비고
* 뒤쪽 항목이 더 중요한 경우 비교에 '반대'라고 표시 후 중요도를 표시							
1	A는 B보다 얼마나 중요한가?						
2	A는 C보다 얼마나 중요한가?						
3	A는 D보다 얼마나 중요한가?						
4	B는 C보다 얼마나 중요한가?						
5	B는 D보다 얼마나 중요한가?						
6	C는 D보다 얼마나 중요한가?						

2015년 12월 17일에 설문지를 배부하여 2015년 12월 21일에 응답결과를 회수하였다. 3명의 응답자의 응답결과는 아래와 같이 도출되었다. 계층분석과정(AHP) 기법의 분석결과 응답지가 선호하는 항목은 아래 표와 같이 국가정책으로 나타났다.

표 12 계층분석과정(AHP) 분석결과

구분	1번 응답자	2번 응답자	3번 응답자	평균
A	0.059	0.104	0.230	0.131
B	0.177	0.173	0.061	0.137
C	0.730	0.662	0.682	0.676
D	0.034	0.061	0.027	0.046

전체 총점에서 계층분석과정(AHP) 가중치를 적용한 결과 국가정책 항목에서 상대적으로 높은 평가를 받은 소청도, 어청도, 가거도, 마라도, 거문도, 오륙도, 죽변, 독도, 묵호, 속초, 대진등대의 평가결과가 상향조정 되었다. 기초평가 점수와 가중치를 적용한 점수를 비교한 결과는 다음 그림과 같다.

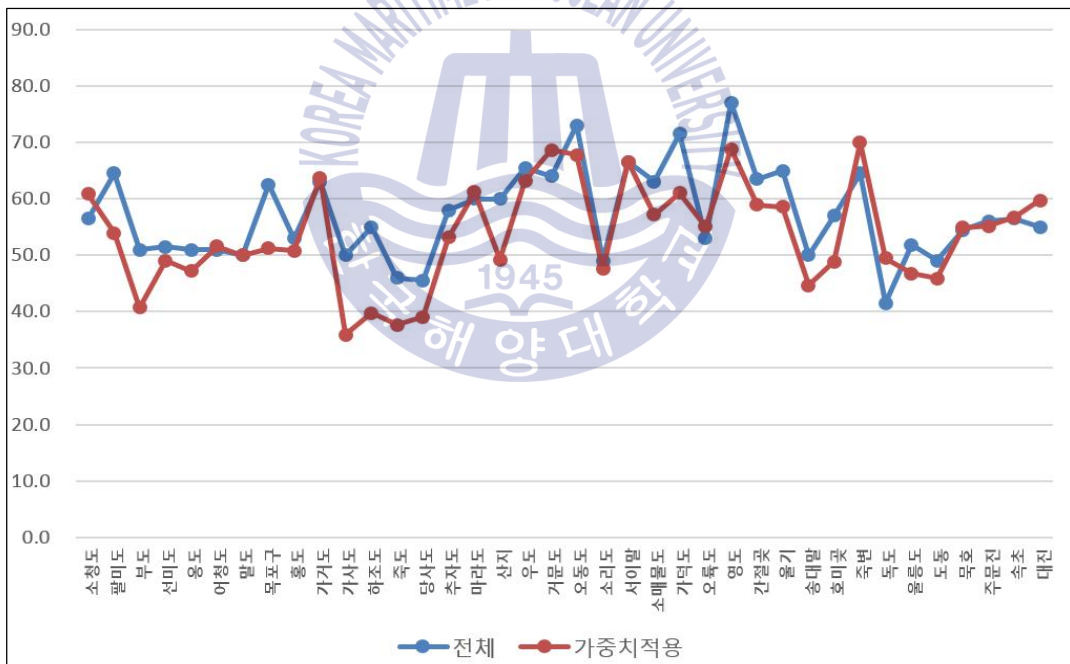


그림 4 기초평가 점수-가중치 적용 점수 간 점수 비교



### 3.4.3 리커트척도(Likert Scale) 분석

거점등대 선정을 위한 리커트척도(Likert scale) 분석 기법을 도입하여 최종 거점등대 및 무인화 대상 등대를 선정하였다. 리커트 척도는 특정대상에 대한 개인의 생각을 측정하는 척도 중 하나로 해당 분야의 전문가 의견을 바탕으로 그 대상을 평가하기 위한 분석 방법이다.

전문가 그룹은 리커트 척도 결과의 신뢰도 향상을 위해 5명 이내로 하여 정책 결정자, 업무 책임자, 학계 전문가(교수 등)를 대상으로 선정하였다. 아래 표와 같이 거점등대 추천도에서 37개의 유인등대를 중복되지 않게 배치하고 강력 비추천을 1점, 비추천을 2점, 약한 비추천을 3점, 보통을 4점, 약한 추천을 5점, 추천을 6점, 강력 추천을 7점으로 하여 3명의 응답자로부터 얻은 점수결과에서 각 등대별로 평균을 내었다. 2015년 12월 17일에 설문지를 배부하여 2015년 12월 21일에 응답결과를 회수하였다. 아래 표는 리커트 척도 분석결과를 나타낸다.

**표 13** 거점등대 추천도

< 거 점 등 대 추 천 도 >

강력 비추천	비추천	약한 비추천	보통	약한 추천	추천	강력 추천
A등대	B등대	C등대	D등대	E등대	F등대	G등대

표 14 리커트 척도 분석 결과

등대명	평균	등대명	평균	등대명	평균
소청도	5.67	당사도	2.67	간절곶	4.67
팔미도	3.33	추자도	5.67	울기	1.67
부도	5.00	마라도	5.33	송대말	3.67
선미도	2.67	산지	2.00	호미곶	2.67
옹도	2.67	우도	4.33	죽변	5.33
어청도	5.33	거문도	4.67	울릉도	2.67
말도	2.33	오동도	6.67	도동	5.33
목포구	2.67	소리도	3.33	독도	5.00
홍도	3.67	소매물도	5.67	묵호	3.00
가거도	3.00	서이말	3.33	주문진	4.33
가사도	2.67	가덕도	4.67	속초	3.00
하조도	6.00	오륙도	1.33	대진	6.67
하조도	6.00	영도	6.00		

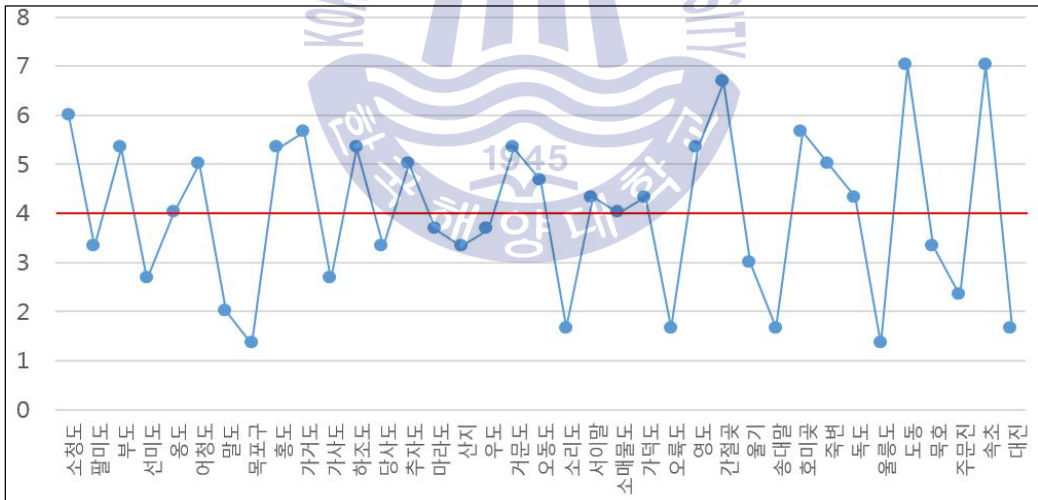


그림 5 리커트 척도 분석 결과

리커트 척도 분석 결과를 그래프로 표현하면 위 그림과 같다. 평균점수 4점이상으로서 거점등대 기능성이 높은 등대로는 소청도, 어청도, 홍도, 가거도, 추자도, 우도, 거문도, 오동도, 서이말, 소매물도, 가덕도, 영도, 간절곶, 호미곶, 죽변, 도동, 속초등대로 나타났다.

### 3.4.4 거점등대 선정

1단계 기본 평가 결과를 도출하고 2단계에서 기본평가 결과에 가중치를 적용한 결과의 순위와 3단계 리커트 척도를 적용한 결과의 순위에 대한 점수를 종합 평가하였다. 아래 그림과 표는 기초평가 자료에 계층분석과정(AHP) 가중치와 리커트 척도 분석 결과를 적용하여 평가한 종합결과이며 이를 통해 거점등대를 최종 선정하였다. 거점등대 선정 시 고려사항으로는 지방청에서 멀리 떨어진 곳, 육상으로부터 멀리 떨어진 섬에 위치한 곳이 있다. 죽변등대와 속초등대는 예외적으로 육상에 위치해 있지만 지방청에서 차량으로 접근하는 데 상당한 시간이 걸리므로 거점등대로 선정하였다.

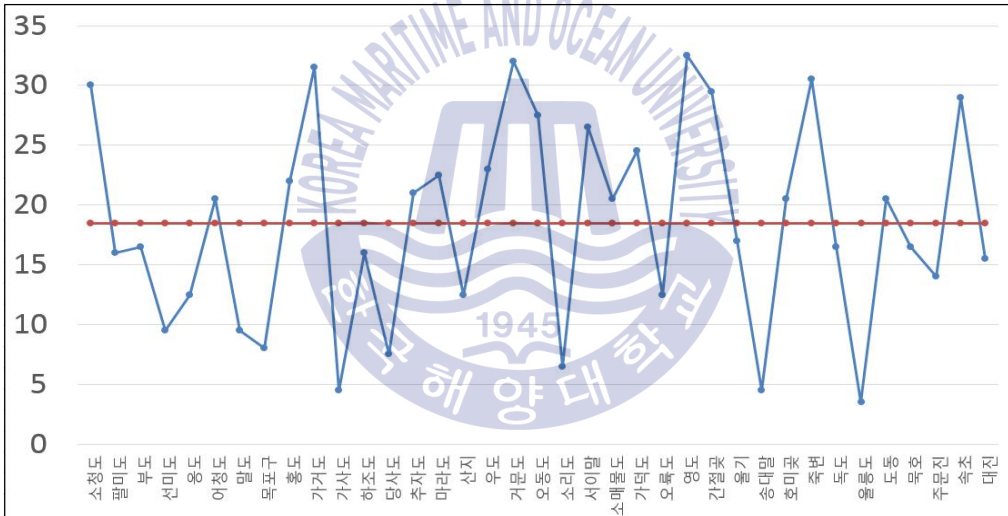


그림 6 기초평가 + 계층분석과정(AHP) 가중치 + 리커트 척도 분석 결과

표 15 유인등대 최종평가 결과

등대명	1단계 (기본) 평가		2단계 (가중치적용) 평가			3단계 (리커트척도) 평가		4단계 (종합적용) 평가		비 고
	점수	순위	점수	순위	환산점수	점수	순위	점수	순위	
영도	77	1	68.8	2	35	30	7	65	1	
거문도	64	9	68.6	3	34	30	7	64	2	
가거도	63	11	63.8	6	31	32	5	63	3	

등대명	1단계 (기본) 평가		2단계 (가중치적용) 평가			3단계 (리커트척도) 평가		4단계 (종합적용) 평가		비 고
	점수	순위	점수	순위	환산점수	점수	순위	점수	순위	
죽번	64.5	7	70.0	1	36	25	12	61	4	
소청도	56.5	18	60.8	10	27	33	4	60	5	
간절곶	63.5	10	58.9	12	25	34	3	59	6	
속초	56.5	18	56.7	15	22	36	1	58	7	
오동도	73	2	67.8	4	33	22	15	55	8	
서이말	66.5	4	66.5	5	32	21	16	53	9	무인화등대
가덕도	71.5	3	61.0	9	28	21	16	49	10	
우도	65	5	63.2	7	30	16	21	46	11	
마라도	60	14	61.2	8	29	16	21	45	12	
홍도	53	24	50.8	23	14	30	7	44	13	
추자도	58	16	53.2	20	17	25	12	42	14	
어청도	51	28	51.6	21	16	25	12	41	15	
소매물도	63	11	57.2	14	23	18	19	41	15	
호미곶	57	17	48.8	28	9	32	5	41	15	
도동	49	34	45.9	32	5	36	1	41	15	
울기	65	5	58.5	13	24	10	27	34	19	무인화등대
부도	51	28	40.7	34	3	30	7	33	20	
독도	41.5	37	49.5	25	12	21	16	33	20	
목호	54.5	23	54.9	18	19	14	23	33	20	
팔미도	64.5	7	53.9	19	18	14	23	32	23	
하조도	55	21	39.7	35	2	30	7	32	23	
대진	55	21	59.7	11	26	5	32	31	25	무인화등대
주문진	56	20	55.1	16	21	7	30	28	26	무인화등대
옹도	50.5	30	47.2	30	7	18	19	25	27	무인화등대
산지	60	14	49.2	26	11	14	23	25	27	무인화등대
오륙도	52	25	55.1	17	20	5	32	25	27	무인화등대
선미도	51.5	26	49.1	27	10	9	28	19	30	무인화등대
말도	50	31	50.0	24	13	6	31	19	30	무인화등대
목포구	62.5	13	51.2	22	15	1	36	16	32	무인화등대
당사도	45.5	36	39.0	36	1	14	23	15	33	무인화등대
소리도	49	34	47.6	29	8	5	32	13	34	무인화등대
송대말	50	31	44.7	33	4	5	32	9	35	무인화등대
가사도	50	31	35.9	37	0	9	28	9	35	무인화등대
울릉도	51.5	26	46.8	31	6	1	36	7	37	무인화등대

\*  : 거점등대

인적, 물적 자산의 효율적인 관리를 위하여 지방청 이외에 유인등대를 기점(거점등대)으로 주변 항로표지 시설 관리·운영을 병행하도록 하는 소권역화 관리를 위한 거점등대로서 선정 가능한 곳은 인천청-소청도(5순위), 군산청-어청도(15순위), 목포청-홍도(13순위)/가거도(3순위), 제주단-추자도(14순위), 여수청-거문도(2순위), 포항청-죽변(4순위), 도동(15순위), 동해청-속초(7순위) 등대이며 권역별/관할청별로 거점등대가 고르게 분포되었다.

거점등대 기능을 확장하기 위하여 단계적으로 무인화도 필요한데 지방청 특성, 항로표지의 특성, 지역별 안배, 종합정비 주기 등을 고려하였을 때 2030년까지 15개소 무인화는 적절하므로 무인화 대상 등대로는 부산청-오륙도(27순위), 제주단-산지(27순위), 인천청-선미도(30순위)/팔미도(23순위), 마산청-서이말(9순위), 울산청-울기(19순위), 동해청-대진(25순위)/주문진(26순위), 포항청-울릉도(37순위)/송대말(35순위), 여수청-소리도(34순위), 군산청-말도(30순위), 목포청-목포구(32순위), 진도소-가사도(35순위)/당사도(33순위)/하조도(23순위), 대산청-옹도(27순위) 등대로 도출되었다.

그러나, 하조도등대(23순위)와 팔미도등대(23순위)는 관할청 여건, 등대의 기능 및 역사적 의미 등을 고려하여 무인화 대상에서 배제하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 다음 순위에 해당되는 목호등대(20순위)는 반거점등대의 형태로 동해청의 충전실과 협업하여 주변 항로표지 정비점검업무를 수행하고 있으며, 독도등대(20순위)는 국가 해양영토 관리 측면에서 볼 때 무인화 대상에서 배제해야 한다. 부도등대(20순위)는 조류신호시스템을 설치하여 관리하고 있어 해상교통안전에 필요한 등대로 판단되고, 호미곶등대(15순위)는 주변에 암초가 존재하고 해상교통 혼잡도가 높은 점을 미루어 볼 때 해상교통안전에 큰 공헌을 하고 있으며, 소매물도등대(15순위)와 가덕도등대(10순위)도 이와 마찬가지로 교통의 요충지로서 무인화 대상에서 배제해야 한다. 또한, 도동등대(15순위), 어청도등대(15순위), 추자도등대(14순위), 홍도등대(13순위)는 거점등대 대상으로 항로표지의 효율적인 관리를 위해 무인화 대상에서 배제해야 하며, 마라도등대(12순위)와 우도등대(11순위)는 수많은 관광객이 방문하는 해양문화공간으로서 지역 활성화에 기여하므로 무인화 대상에서 배제되어야 한다.

따라서, 권역별 중복성, 관할청 여건 및 지역적 안배 등을 고려한 결과 울기등대(19순위)와 서이말등대(9순위)를 무인화 대상등대 15개소에 포함하여 선정하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.



## 제 4 장 거점등대를 활용한 효율적인 항로표지 관리

### 4.1 거점등대를 활용한 항로표지 관리방안

사람이 거주하면서 등대를 관리하는 유인등대는 시대적 흐름에 부합하는 무인화 등의 변화가 불가피하고 거점등대의 기능을 확장하기 위하여 단계적으로 무인화가 필요하다. 이에 따라 유인등대를 보다 효율적이고 현실적으로 관리하기 위한 활용방안을 제시하고자 한다.

항로표지 기능 및 규격에 관한 기준에 따라 38개 유인등대 근무자는 본인이 근무하는 등대(유인등대) 뿐만 아니라, 인근 무인표지(무인등대, 등표 등)에 대하여 감시업무를 수행하고 있다.

따라서 인적, 물적 자산의 효율적인 관리를 위해서는 지방청에서 항로표지시설 관리·운영을 실시하고 하나의 유인등대에서 주변 항로표지시설 관리·운영을 병행하는 방식, 즉 유인등대의 기능을 강화하여 소권역화 관리를 통해 항로표지시설을 즉각적이고 효율적으로 관리해야 한다.

기존에 지방청에서 항로표지를 관리하는 데에 있어서 사각지대가 생기지 않지만, 지방청에서 멀리 떨어진 곳에 위치한 유인등대의 경우 유인등대의 기능을 강화하여 단독으로 관리하며 주변 항로표지에 대하여 소권역화 관리를 할 수 있도록 권한을 부여하는 것이 항로표지의 소등 및 기능이상 발생 시 긴급복구로 해양교통시설 운영을 향상 및 해상교통안전을 도모할 수 있다.

이와 같은 거점등대를 활용하여 항로표지를 소권역화 관리하는 것에 대한 구상을 해도에 나타내어 보면 아래 그림과 같다.



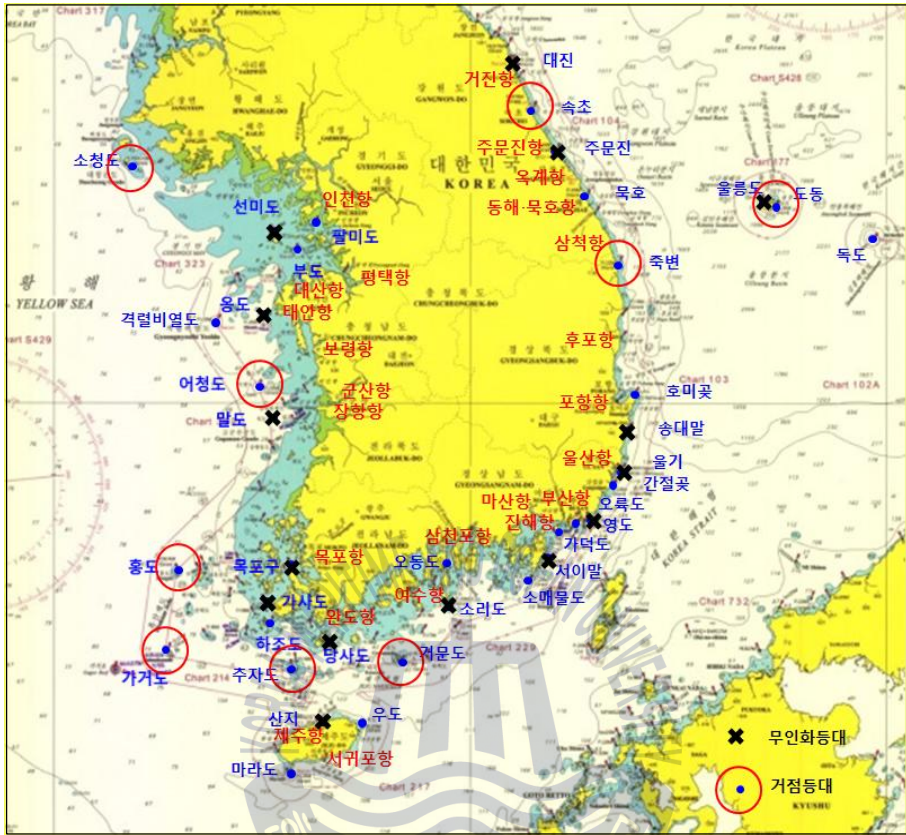


그림 7 거점등대를 활용한 소권역화 관리 구상도

#### 4.1.1 항로표지 관리방안에 관한 원칙

거점등대에서 주변 항로표지에 대하여 소권역화 관리 시 항로표지시설 관리 지침(해양수산부 예규 제30호) 제10조에 따라 정비점검은 육·해상 무인표지 2개월 1회 이상 실시, 광파표지 야간기능점검은 2개월 1회 이상 실시하도록 명시되어 있으므로 이에 따른다.

차량 및 용선을 이용하여 점검을 하되 모든 거점등대에 표지차량과 항로표지선을 배치할 수는 없으므로 임차를 위한 예산을 배정한다.

- 소권역화 관리 시 항로표지 장비별 주요 정비점검 사항은 다음과 같다.

- 등 명 기: 섬광기 및 전구교환기, 전구, 모듈, 일광조절기, 색필터, 렌즈



- 축 전 지: 전압, 비중, 전조, 단자 상태, 연결선 점검
  - 태양전지: 셀 및 연결배선 상태 점검
  - 구 조 물: 외관 및 도장상태, 피뢰접지상태 점검
  - 집약관리시스템(VHF,AIS) : 시스템보드, GPS보드, 송수신안테나, GPS안테나, 각종배선 및 컨넥터, 무선모뎀, 자국장치
- 소권역화 관리 시 광파표지 야간기능점검 사항은 다음과 같다.
- 고시기능 : 등질 및 등색 확인
  - 기능 이상시 현지 정비 조치

#### 4.1.2 동해안권 항로표지 관리방안 원칙

동해안은 해안선이 단조롭고 섬의 개수가 적으며 수심이 깊어 대부분의 항로표지 시설이 육상에 위치하고 있다. 육상에 위치한 항로표지는 표지차량 또는 개인차량을 이용하여 주변 항로표지를 소권역화 관리를 하고 해상표지는 선박을 임차하여 소권역화 관리를 한다. 최근 해상표지의 신설 등 표지 기수 증가로 해안선이 길어 관리범위가 넓어 선박을 이용하여 해상표지를 정비점검을 하고 긴급복구를 하는 데 어려움이 있다. 이를 해결하기 위해서는 거점등대에 보트 트레일러에 적재 가능한 표지선 마련이 필요하다. 동해안 거점등대에는 보트 트레일러와 보트를 마련하고, 거점등대에 근무하는 인원은 특수차량면허와 소형선박면허를 보유하고 있어야 한다.

실제로 동해청 소속의 유인등대 및 포항청 울릉도에 소재하는 도동등대의 경우 표지차량 또는 개인차량을 이용하여 주변 항로표지를 소권역화 하여 관리하고 있다. 이와 같은 소권역화 관리체계를 포항청의 육상에도 적용하는 것이 필요하다. 지방청에서 멀리 떨어진 죽변등대에 소권역화 관리를 할 수 있는 권한을 부여한다. 아래의 표는 동해안권에 위치한 거점등대의 점검정비대상 항로표지를 나타낸 것이다. 관리해역은 거점등대로부터 긴급복구가 가능한 범위로 설정하였다.

표 16 동해안권 거점등대의 점검정비대상 항로표지

거점등대	관리해역	관리기수	점검정비대상 항로표지명	비고
속초등대	대진~속초	59	저진 전·후도등, 저도 전·후도등, 저진항 레이콘, 고성대진항북방파제등대, 고성대진항남방파제등대, 초도항방파제등대, 거진등대, 거진항방파제등대, 거진항방사제등대, 반암항방파제등대, 가진항방파제등대, 가진항방사제등대, 공현진항동방파제등대, 공현진항남방파제등대, 오호리등대, 오호항방파제등대, 문암1항방파제등대, 문암1항방사제등대, 문암2항방파제등대, 아야진등대, 아야진동방등표, 아야진항북방파제등대, 아야진항남방파제등대, 대진등대AIS, 거진등대AIS, 아야진동방등표AIS, 속초등대(무신호기), 봉포항방파제등대, 장사항방파제등대, 장사항방사제등대, 영랑호하구도류제등대, 속초항북방파제등대, 속초항남방파제등대, 속초항남방파제조사등, 속초항신수로방파제등대, 속초항신수로구방파제등대, 속초항신수로방사제등대, 속초항조도북방등표, 조도동방등표, 조도동방등표레이콘, 조도등대, 조도남서방등표, 대포항동방파제등대, 대포항남방파제등대, 설악항방파제등대, 물치항방파제등대, 물치항방사제등대, 후진항방파제등대, 낙산항방파제등대, 수산단등대, 수산항북방파제등대, 수산항방파제익제등대, 수산항남방파제등대, 속초등대AIS, 속초항조도북방등표AIS, 조도동방등표AIS, 조도남서방등표AIS, 수산단등대AIS	

거점등대	관리해역	관리 기수	점검정비대상 항로표지명	비 고
죽변등대	울진군~ 축산항	17	죽변항방파제등대, 사동항방파제등대, 오산항방파제등대, 구산항방파제등대, 구산항익제등주, 화모말등대, 진미말등대, 후포등대, 왕돌초등표, 후포항방파제등대, 축산항등대, 백석항남방파제등대, 직산항방파제등대, 대진항방파제등대, 축산항방파제등대, 후포어장B호등부표, 후포어장A호등부표	
도동등대	울릉도	14	저동항남방파제등대, 저동항북방파제등대, 사동항방파제등주, 가두봉등대, 현포항동방파제등대, 현포항북방파제등대, 사동항방파제등대, 울릉항조사등, 남양항남방파제조사등, 남양항남방파제등대, 쌍정초등표/레이콘, 청도등표/레이콘	

#### 4.1.3 남·서해안권 항로표지 관리방안 원칙

남·서해안권은 해안선의 출입이 복잡하고 바다 쪽으로 많은 섬이 분포하는 대도해를 이루고 있어 섬에 위치한 거점등대에서 주변 섬 또는 해상에 위치한 항로표지를 선박을 이용하여 관리해야 한다. 이를 위해 항로표지선을 각 거점등대에 배치 할 수는 없으므로 매년 임차를 위한 예산을 거점등대에 배정한다.

소청도, 어청도, 흥도, 가거도, 추자도, 거문도에 위치한 항로표지는 육지로부터 멀리 떨어진 섬에 위치하여 항로표지 기능장애 시 지방청에서 대상 항로표지까지 도달하는 이동시간이 길어 긴급복구 시간이 지연된다. 이러한 곳에 위치한 유인등대의 경우 주변 항로표지에 대하여 유인등대의 기능을 강화하여 소권역화 관리를 하도록 권한을 부여한다. 아래의 표는 남·서해안권에 위치한 거점등대의 점검정비대상 항로표지를 나타낸 것이다. 관리해역은 거점등대로부터 긴급복구가 가능한 범위로 설정하였다.

표 17 남·서해안권 거점등대의 점검정비대상 항로표지

거점등대	관리해역	관리기수	점검정비대상 항로표지명	비고
소청도등대	소청도 · 대청도 · 백령도	5	선진포항방사제등대, 선진포항방파제등대, 용기포항동방파제등대, 용기포항서방파제등대, 소청도레이콘	
어청도등대	외연도 · 어청도 · 십이동파도	10	외연도항동방파제등대, 외연도항서방파제등대, 불안도등대, 외범현서등표, 초망서등표, 외횡건도등표, 어청도항동방파제등대, 어청도항서방파제등대, 어청도항방파제등대, 십이동파도등대	
홍도등대	홍도 · 흑산도	17	홍도항방파제등대, 죽항등대/레이콘, 홍도(관리소), 갈라리말등대, 송암말등대, 장도수도등대, 호장도등대, 하죽도등대, 승서등표, 종다리암등표, 가도등대/레이콘, 흑서등대, 대흑산도항남방파제등대, 대흑산도항북방파제등대, 대흑산도항방파제등대, 대항도등대, 매물도등대/레이콘	
가거도등대	가거도 · 만재도 · 하태도	7	만재도등대, 가거도(관리소), 가거도항방파제등대, 가거도항방사제등대, 물성말등대, 다라도등대, 하태도등대	
추자도등대	추자도	17	화도등대, 장수도등대, 방서등대, 망도등대, 횡간도문서등대, 추자항방파제등대, 추자항파제제북단등대, 추자항파제제남단등대, 추자신양항방파제등대, 추자신양항남방파제등대, 예초항방파제등대, 추자도등표, 고려여등표, 추자도가막여등표, 중뢰등표, 추자항제4호등부표, 추자항제5호등부표	
거문도등대	거문도	27	탕건여등대, 대두역서등대, 문서등대, 상백도등대, 소삼부도등대, 거문도동방부표, 거문항고도서방파제등대, 거문항제2서방파제등대, 거문항고도동방파제등대, 거문도항로표지관리소, 거문항동도남방파제등대, 거문항서도방파제등대, 거문항서도북방파제등대, 거문도동도북방파제등대, 녹산곶등대, 반여등표, 역만도등대, 까막여등표, 초도등대, 초도항북방파제등대, 초도항남방파제북단등대, 초도항남방파제남단등대, 초도항서방파제등대, 손죽도등대, 지마도등대, 무학도등대, 중결도등대	

## 4.2 인력 활용방안 및 등대 시설물 기능 개선방안

### 4.2.1 인력 활용방안

이러한 소권역화 관리를 위해 유인등대에 근무하는 등대원에 대하여 정비원 업무를 수행할 수 있도록 직무전환 교육이 필요하다. 또한 정비 업무 이외에 각종 행정업무들이 수반되고 항로표지장비가 첨단화됨에 따라 이에 대비하여 전자시스템과 정보통신 교육도 실시 할 필요가 있다.

그리고, 무인화에 따라 발생한 인력의 재배치를 통해 조직 역량을 강화 할 수 있는데, 항로표지 기수가 많아 점검정비 업무가 과중한 해당청의 충전실 및 해양문화공간 등 부가업무가 많은 유인등대에 우선 재배치하고 효율성이 높은 거점(소권역)등대에는 해당청 유인등대를 무인화한 후 발생한 인력을 순차적으로 추가 배치해야 한다. 무인화를 통해 발생한 인력 재배치 방안은 다음 그림과 같다.

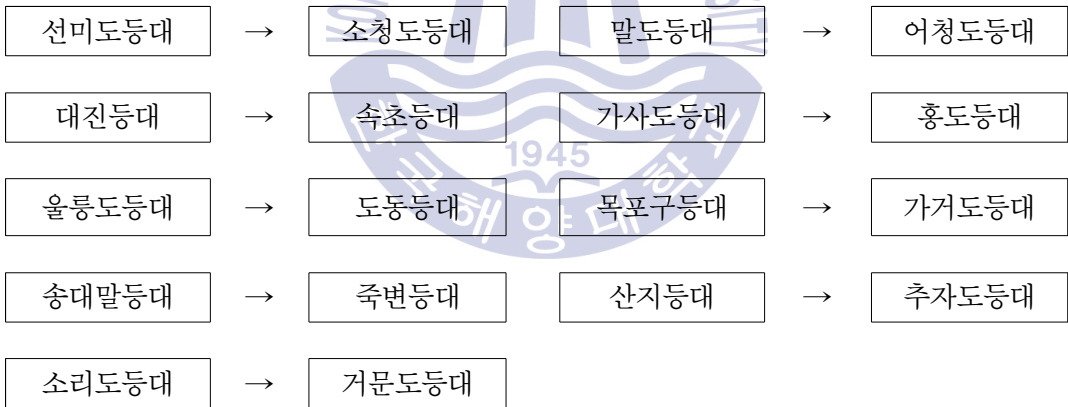


그림 8 무인화 후 인력 재배치 방안

거점등대는 유인등대를 관리하는 업무 이외에 주변 항로표지를 관리해야한다. 항로표지 점검업무는 해상 또는 육상에서 고위치 작업이 이루어지는 등 작업자의 안전을 고려해 2인 1조로 작업을 해야 한다. 거점등대는 기존 유인등대 인원 3명에 2명을 더 추가하여 5명이 근무하는 것이 적절하다.

#### 4.2.2 등대 시설물 기능 개선방안

각 유인등대의 숙소는 일반적으로 3세대 또는 4세대가 거주할 수 있어 선정된 거점등대에 인력 충원에 따른 숙소확충도 필요하다. 거점등대에서 소권역화 관리를 하기 위해 원격감시제어시스템을 설치하고 예비품을 보관할 창고를 설치해야 한다. 관광객들에 대해 항로표지의 이해를 돕고 해양수산을 홍보하고 지역경제 발전에 기여할 수 있고 여가를 즐길 수 있는 휴식공간과 볼거리를 제공하기 위한 해양친수문화공간 시설을 정비하고 확충해야 한다.

무인화 등대는 항로표지 기능을 유지 할 수 있도록 항로표지 설비 및 환경 등 시스템을 설치·정비(자동원격감시제어시스템, 전원)하고 시설보호 및 침입감시용 보안설비를 설치해야한다. 그리고, 불필요한 기존 건축물(숙소, 사무실 등)과 기계설비 등을 철거해야 한다.



## 제 5 장 결 론

본 연구에서 항로표지시설을 효과적으로 관리하기 위한 거점등대 및 무인화등대 선정을 위한 기준을 마련하였다.

거점등대 및 무인화등대 선정을 위한 유인등대의 관리체계 평가는 1단계에서 ① 항로표지 역할 및 기능(25점) - 해상교통 혼잡도, 해상교통안전 공헌도, 교통의 요충지, 주변 해양환경특성, 항로표지 활용도 ② 항로표지 광역관리·운영의 효율성(25점) - 광역관리 규모, 무인표지 관리 효율성, 업무협조 편리성, 항로표지 관련 장비 수송시설, 전원확보 용이성 ③ 국가정책의 조화성(25점) - 국가 해양영토관리, 국가 기반 통신 인프라, 연근해 어업전진기지, 권역별 중복성·형평성, 기술지원 등 부가 업무량 ④ 해양문화공간의 역할(25점) - 등대시설 규모, 등대를 활용한 지역 활성화, 등대의 상징성, 해양문화공간의 접근성·상생발전 가능성 및 활용성을 평가한 점수를 모두 합하여 순위를 부여한다.

2단계에서는 1단계에서 산출된 평가 점수에 정책결정자(5명 이내)의 항목 간 쌍대비교를 통해 산정된 지표별 중요도를 반영한 가중치(계층분석과정: AHP, Analytic Hierarchy Process)를 적용한 점수에 순위를 부여한다.

3단계에서 거점등대 선정을 위한 리커트 척도(Likert Scale) 분석 기법을 도입하여 점수와 순위를 도출한다.

4단계에서 2단계 순위에 대한 환산점수와 3단계 순위에 대한 환산점수를 합하여 순위를 매기고 지방청 특성, 항로표지의 특성, 지역별 안배, 종합정비 주기 등을 종합적으로 고려하여 거점등대 및 무인화등대 선정에 대한 최종결론을 도출한다.

본 연구에서 선정된 거점등대는 거문도(2순위), 가거도(3순위), 죽변(4순위), 소청도(5순위), 속초(7순위), 홍도(13순위), 추자도(14순위), 어청도(15순위), 도동(18순위)등대이며 권역별 및 관할청별로 거점등대가 고르게 분포되었다.



또한, 반대로 무인화 우선 가능한 곳으로는 울릉도(37순위), 가사도(36순위), 송대말(35순위), 소리도(34순위), 당사도(33위), 목포구(32순위), 말도(31순위), 선미도(30순위), 오륙도(29순위), 산지(28순위), 옹도(27순위), 주문진(26순위), 대진등대(25순위)로 선정되었다.

인적, 물적 자산의 효율적인 관리 및 운영을 향상을 위해 주변 항로표지에 대하여 소권역화 관리를 하도록 권한을 부여하고, 각 거점등대마다 항로표지선을 배치할 수는 없으므로 매년 임차비를 배정하여 선박 임차를 통해 주변 항로표지를 관리 하도록 한다.

이러한 소권역화 관리를 위해 유인등대에 근무하는 등대원에 대하여 정비원 업무를 수행할 수 있도록 직무전환 교육이 필요하다. 또한 정비 업무 이외에 각종 행정업무들이 수반되고 항로표지장비가 첨단화됨에 따라 이에 대비하여 전자시스템과 정보통신 교육도 실시 할 필요가 있다.

유인등대의 무인화를 통해 발생한 인력을 항로표지 기수가 많아 점검정비 업무가 과중한 해당청의 충전실 및 해양문화공간 등 부가업무가 많은 유인등대에 우선적으로 재배치하고 효율성이 높은 거점(소권역)등대에는 해당청 유인등대를 무인화한 후 발생한 인력을 순차적으로 추가 배치해야 한다.

향후 연구로는 유인등대의 무인화 시 지자체의 지역문화·관광 개발계획에 대한 의견 수렴과 거점등대 선정에 대하여 현장 및 전문가의 충분한 의견 수렴을 통해 유인등대 관리·운영체계 평가기준을 재검토가 필요할 것으로 생각된다. 시대적, 정책적 방향에 부합하도록 유인등대 관리·운영체계 평가 기준 및 거점등대와 무인화 대상에 대하여 지속적으로 검토되어야 할 것이다.



## 부 록

**표 1** 소청도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 35척 / 271,363m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 104척/20,676m <sup>2</sup>	1.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 1건	1.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 62,027척 / 66척	4.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.50점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 67 / 543 / 33일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	5.0
소 계			14.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 2기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.42hr	3.0
	업무협조 편리성	표지선(240분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			15.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 0.6NM	5.0
	국가 기반 통신 인프라	DGPS(기), SK, KT	2.0
	연근해 어업전진기지	1개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	0.00%	5.0
	기술지원 등 부가 업무량	3.10hr	2.0
소 계			16.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 63,088 m <sup>2</sup>	5.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 464.33명	1.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(4시간30분) / 2개	1.5
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대	3.0
소 계			11.5
총 계			56.5

표 2 팔미도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 830척 / 7,354,719m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 232척 / 46,124m <sup>2</sup>	4.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 43건	4.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 50,897척 / 853척	4.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.50점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 8 / 235 / 33일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	4.0
소 계			20.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 135기	3.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.64hr	2.0
	업무협조 편리성	표지선(60분)	3.0
	전원확보 용이성	한전	3.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	도보	3.0
소 계			14.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 28NM	2.0
	국가 기반 통신 인프라	DGPS(기), SK, KT	3.0
	연근해 어업전진기지	3개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	69.21%	2.0
	기술지원 등 부가 업무량	3.20hr	3.0
소 계			12.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 75,670 m <sup>2</sup>	5.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 29,615명	3.0
	등대의 상징성	시도유형문화재 제40호	4.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	유람선(인천항에서 팔미도 50분) / 1개	1.5
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대, 영상관, 개방숙소	5.0
소 계			18.5
총 계			64.5

표 3 선미도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 466척 / 3,695,771m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 193척 / 38,370m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 56건	5.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 31,587척 / 339척	3.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.90점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 8 / 235 / 33일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	4.0
소 계			17.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 24기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.71hr	2.0
	업무협조 편리성	표지선(120분)	2.0
	전원확보 용이성	한전	1.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	모노레일	4.0
소 계			10.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 25NM	2.0
	국가 기반 통신 인프라	SK, KT	2.0
	연근해 어업전진기지	3개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	71.78%	2.0
	기술지원 등 부가 업무량	3.60hr	4.0
소 계			12.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 44,727 m <sup>2</sup>	5.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 13명	1.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(50분) / 5개	3.5
	해양문화공간의 활용성	전망대	2.0
소 계			12.5
총 계			51.5

표 4 부도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 789척 / 6,671,895m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 299척 / 59,444m <sup>2</sup>	3.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 67건	5.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 44,918척 / 522척	3.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.80점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 8 / 235 / 33일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	4.0
소 계			18.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 460기	5.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.63hr	2.0
	업무협조 편리성	표지선(120분)	2.0
	전원확보 용이성	한전	1.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	모노레일	4.0
소 계			14.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 34NM	1.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, SK	2.0
	연근해 어업전진기지	3개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	93.44%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	0.30hr	2.0
소 계			8.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 17,455 m <sup>2</sup>	4.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 70명	1.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(90분) / 6개	3.0
	해양문화공간의 활용성	전망대	2.0
소 계			11.0
총 계			51.0

표 5 옹도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 455척 / 5,075,972m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 839척 / 166,801m <sup>2</sup>	3.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 41건	4.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 13,524척 / 1,252척	2.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.90점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 5 / 243 / 33일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	4.0
소 계			17.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 21기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.78hr	2.0
	업무협조 편리성	표지선(20분)	4.0
	전원확보 용이성	한전	1.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	모노레일	4.0
소 계			12.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 32.5NM	1.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, SK, KT	3.0
	연근해 어업전진기지	4개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	53.28%	3.0
	기술지원 등 부가 업무량	0.20hr	2.0
소 계			11.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 1,586 m <sup>2</sup>	1.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 32,801명	4.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	유람선(신진도에서 40분) / 1개	1.5
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대	3.0
소 계			10.5
총 계			50.5

표 6 어청도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 434척 / 4,266,297m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 621척 / 123,461m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 19건	3.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 10,915척 / 1,238척	2.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.90점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 6 / 188 / 34일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	3.0
소 계			13.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 10기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.54hr	3.0
	업무협조 편리성	표지선(130분)	2.0
	전원확보 용이성	한전	3.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			14.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(기준국)	2.0
	연근해 어업전진기지	6개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	71.03%	2.0
	기술지원 등 부가 업무량	1.20hr	2.0
소 계			13.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 17,914 m <sup>2</sup>	4.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 2,772명	2.0
	등대의 상징성	등록문화제 제378호	3.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(군산에서 2시간40분) / 1개	1.0
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			11.0
총 계			51.0

표 7 말도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 529척 / 3,780,937m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 9개 / 1176척 / 233,800m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 21건	3.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 16,383척 / 915척	3.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.50점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 6 / 188 / 34일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	3.0
소 계			14.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 35기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.63hr	2.0
	업무협조 편리성	표지선(90분)	3.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			16.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 23NM	3.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(감시국)	2.0
	연근해 어업전진기지	9개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	44.02%	3.0
	기술지원 등 부가 업무량	1.50hr	1.0
소 계			12.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 3,250 m <sup>2</sup>	2.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 1,019명	1.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(110분) / 8개	3.0
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			8.0
총 계			50.0

표 8 목포구등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 486척 / 2,174,255m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 209척 / 41,551m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 21건	3.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 6,801척 / 1,159척	2.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.50점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 22 / 122 / 38일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	3.0
소 계			14.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 58기/8기	2.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.46hr	3.0
	업무협조 편리성	표지선(30분)	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			20.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 48NM	1.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, SK, KT	3.0
	연근해 어업전진기지	4개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	49.29%	3.0
	기술지원 등 부가 업무량	1.20hr	2.0
소 계			11.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 7,303 m <sup>2</sup>	3.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 18,903명	3.0
	등대의 상징성	등록문화제 제379호	3.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	자가용(목포에서 1시간) / 5개	4.5
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대, 산책로	4.0
소 계			17.5
총 계			62.5



표 9 홍도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 384척 / 4,833,026m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 0척 / 0m <sup>2</sup>	3.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 2건	1.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 131,634척 / 335척	4.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.80점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 174 / 459 / 38일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	5.0
소 계			16.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 2기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.20hr	5.0
	업무협조 편리성	표지선(240분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	도보	3.0
소 계			15.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(감시국)	2.0
	연근해 어업전진기지	0개	1.0
	권역별 중복성 및 형평성	25.00%	4.0
	기술지원 등 부가 업무량	2.10hr	1.0
소 계			12.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 8,529 m <sup>2</sup>	3.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 5,303명	2.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(목포에서 2시간30분) / 10개	3.0
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			10.0
총 계			53.0

표 10 가거도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 406척 / 6,035,790m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 73척 / 14,513m <sup>2</sup>	3.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 6건	2.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 131,634척 / 484척	4.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.30점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 174 / 459 / 38일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	5.0
소 계			18.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 3기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.33hr	4.0
	업무협조 편리성	표지선(420분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량(도로공사중)	5.0
소 계			16.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 28NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(기준국), SKT, KT, LG	5.0
	연근해 어업전진기지	1개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	30.26%	4.0
	기술지원 등 부가 업무량	1.50hr	1.0
소 계			16.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 13,091 m <sup>2</sup>	3.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) :2,790명	2.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	4.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(목포에서 4시간30분) / 5개	3.0
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			13.0
총 계			63.0

표 11 가사도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 869척 / 7,040,277m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 408척 / 81,114m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 30건	4.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 6,801척 / 377척	1.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.00점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 35 / 474 / 38일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	5.0
소 계			16.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 37기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.65hr	2.0
	업무협조 편리성	표지선(30분)	4.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			17.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 45NM	1.0
	국가 기반 통신 인프라	DGPS(감시국)	1.0
	연근해 어업전진기지	4개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	98.81%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	1.20hr	1.0
소 계			6.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 32,614 m <sup>2</sup>	5.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 1,255명	2.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(진도 가학항에서 30분) / 2개	2.0
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			11.0
총 계			50.0

표 12 하조도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 706척 / 5,681,441m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 408 / 81,114m <sup>2</sup>	3.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 27건	4.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 267척 / 377척	1.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.80점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 :35 / 474 / 38일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	5.0
소 계			16.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 18기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.56hr	3.0
	업무협조 편리성	표지선(40분)	4.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			18.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 37NM	1.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS	1.0
	연근해 어업전진기지	4개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	100.00%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	2.10hr	2.0
소 계			7.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 16,915 m <sup>2</sup>	4.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 15,654명	3.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(진도항에서 40분) / 5개	4.0
	해양문화공간의 활용성	전망대	2.0
소 계			14.0
총 계			55.0

표 13 당사도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 682척 / 7,125,304m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 1699척 / 337,778m <sup>2</sup>	4.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 28건	4.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 24,992척 / 387척	3.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.40점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 26 / 85 / 38일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			16.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 35기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.64hr	2.0
	업무협조 편리성	표지선(180분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			14.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 25NM	2.0
	국가 기반 통신 인프라	DGPS(감시국)	1.0
	연근해 어업전진기지	10개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	87.17%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	1.20hr	1.0
소 계			8.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 10,948 m <sup>2</sup>	3.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 422명	1.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(180분) / 2개	1.5
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			7.5
총 계			45.5

표 14 거문도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 435척 / 6,903,564m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 486척 / 96,621m <sup>2</sup>	4.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 11건	2.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 271,974척 / 235척	5.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.70점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 94 / 99 / 33일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	3.0
소 계			17.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 11기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.25hr	4.0
	업무협조 편리성	표지선(90분)	3.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	동력기	3.0
소 계			16.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(기준국), SKT, KT, LG	5.0
	연근해 어업전진기지	6개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	38.01%	4.0
	기술지원 등 부가 업무량	2.50hr	2.0
소 계			18.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 675.00 m <sup>2</sup>	1.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 36,259명	4.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(여수에서 2시간20분) / 5개	3.0
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대, 산책로	4.0
소 계			13.0
총 계			64.0

표 15 소리도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 553척 / 8,483,405m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 739척 / 146,920m <sup>2</sup>	4.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 13건	2.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 54,225척 / 776척	4.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.90점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 94 / 99 / 33일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	3.0
소 계			16.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 8기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.52hr	3.0
	업무협조 편리성	표지선(180분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			15.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 20NM	3.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(감시국)	2.0
	연근해 어업전진기지	6개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	79.18%	2.0
	기술지원 등 부가 업무량	0.10hr	1.0
소 계			11.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 2,079 m <sup>2</sup>	1.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 1,030명	2.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(여수에서 50분) / 2개	2.0
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			7.0
총 계			49.0

표 16 오동도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 726척 / 6,963,406m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 2438척 / 484,698m <sup>2</sup>	4.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 27건	4.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 78,404척 / 531척	4.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.70점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 94 / 99 / 33일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	3.0
소 계			19.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 93기 / 16기	3.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.57hr	3.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			21.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 38NM	1.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, SKT, KT, LG	4.0
	연근해 어업전진기지	9개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	57.10%	3.0
	기술지원 등 부가 업무량	8.10hr	5.0
소 계			16.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 2,212 m <sup>2</sup>	1.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 539,545명	5.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	차량, 시내버스 하차 도보(30분) / 10개	5.0
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대, 공연장, 문화광장	5.0
소 계			17.0
총 계			73.0



표 17 소매물도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 1,325척 / 17,681,581m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 2,360척 / 469,191m <sup>2</sup>	5.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 75건	5.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 194,914척 / 1,735척	5.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 13.00점	5.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 13 / 74 / 26일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			22.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 22기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.64hr	2.0
	업무협조 편리성	표지선(300분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	1.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	도보	3.0
소 계			8.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 20NM	3.0
	국가 기반 통신 인프라	SK, KT	2.0
	연근해 어업전진기지	13개	4.0
	권역별 중복성 및 형평성	82.01%	2.0
	기술지원 등 부가 업무량	4.00hr	3.0
소 계			14.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 77,499 m <sup>2</sup>	5.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 273,572명	5.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	5.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(저구항에서 60분) / 4개	3.0
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			19.0
총 계			63.0

표 18 서이말등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 1,642척 / 15,491,448m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 2,785척 / 553,685m <sup>2</sup>	5.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 89건	5.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 190,227척 / 2,075척	5.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.70점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 13 / 74 / 26일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			20.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 10기 / 49기	2.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.41hr	3.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			20.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 17.5NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(감시국), SKT, KT, LG	5.0
	연근해 어업전진기지	12개	4.0
	권역별 중복성 및 형평성	93.06%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	3.10hr	2.0
소 계			16.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 1,875 m <sup>2</sup>	1.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 23,123명	3.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	차량 / 5개	4.5
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			10.5
총 계			66.5

표 19 가덕도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 1,653척 / 15,657,217m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 2,568 / 510,544m <sup>2</sup>	5.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 107건	5.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 194,914척 / 1,735척	5.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 13.00점	5.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 16 / 41 / 26일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	1.0
소 계			21.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 471기/53기	5.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.62hr	2.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			22.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 20NM	3.0
	국가 기반 통신 인프라	SKT, KT, LG	3.0
	연근해 어업전진기지	9개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	92.99%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	5.00hr	3.0
소 계			13.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 1,342 m <sup>2</sup>	1.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 992명	1.0
	등대의 상징성	시도유형문화제 제50호	4.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	차량 / 5개	4.5
	해양문화공간의 활용성	유물기념관, 등대기념관, 전망대, 개방숙소	5.0
소 계			15.5
총 계			71.5

표 20 영도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 1,224척 / 15,464,277m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 1,068 / 212,329m <sup>2</sup>	5.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 97건	5.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 159,812척 / 4,056척	5.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.50점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 16 / 41 / 26일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	1.0
소 계			20.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 95기/35기	3.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.46hr	3.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			21.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	DGPS(기), SK, KT, LG	5.0
	연근해 어업전진기지	4개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	98.03%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	7.50hr	4.0
소 계			16.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 13,388 m <sup>2</sup>	4.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 345,878명	5.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 5개	5.0
	해양문화공간의 활용성	전시관, 자연사전시실, 전망대, 영상관, 공연장, 도서관	5.0
소 계			20.0
총 계			77.0

표 21 오륙도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 1,545척 / 48,868,056m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 936척 / 186,086m <sup>2</sup>	5.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 97건	5.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 159,812척 / 4,056척	5.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.80점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 16 / 41 / 26일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	1.0
소 계			19.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 99기	2.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.52hr	3.0
	업무협조 편리성	표지선(40분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	1.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	도보	3.0
소 계			10.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, SKT, KT, LG	4.0
	연근해 어업전진기지	2개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	98.95%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	4.00hr	3.0
소 계			14.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 392.39 m <sup>2</sup>	1.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 5,487명	2.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(용호동 선착장 에서 10분) / 5개	4.0
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			9.0
총 계			52.0

표 22 추자도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 709척 / 6,920,567m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 632 / 125,647m <sup>2</sup>	3.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 31건	4.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 155,160척 / 701척	5.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.80점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 13 / 72 / 46일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			18.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 17기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.26hr	4.0
	업무협조 편리성	표지선(120분)	2.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			17.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 20NM	3.0
	국가 기반 통신 인프라	SKT, LG	2.0
	연근해 어업전진기지	7개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	82.37%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	4.00hr	3.0
소 계			12.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 11,047 m <sup>2</sup>	3.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 4,387명	2.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(제주항에서 60분) / 5개	3.0
	해양문화공간의 활용성	홍보관	2.0
소 계			11.0
총 계			58.0

표 23 산지등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 936척 / 11,707,300m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 623 / 123,858m <sup>2</sup>	5.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 31건	4.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 17,888척 / 678척	3.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.70점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 13 / 72 / 46일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			17.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 8기/44기	2.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.45hr	3.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			20.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 23NM	3.0
	국가 기반 통신 인프라	-	1.0
	연근해 어업전진기지	5개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	99.32%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	5.00hr	3.0
소 계			10.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 4,816 m <sup>2</sup>	2.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 15,654명	3.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 10개	5.0
	해양문화공간의 활용성	개방숙소	2.0
소 계			13.0
총 계			60.0

표 24 우도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 484척 / 9,129,989m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 200 / 39,762m <sup>2</sup>	5.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 18건	3.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 900척 / 580척	1.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.00점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 10 / 100 / 46일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			15.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 8기/44기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.45hr	3.0
	업무협조 편리성	표지선(제주항에서 2시간)	2.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			16.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, SKT, KT, LG	4.0
	연근해 어업전진기지	3개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	68.53%	2.0
	기술지원 등 부가 업무량	7.00hr	4.0
소 계			16.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 13,421 m <sup>2</sup>	4.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 743,870명	5.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(성산포항에서 15분) / 5개	4.0
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 영상관, 공연장	4.0
소 계			18.0
총 계			65.0



표 25 마라도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 474척 / 4,407,887m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 584척 / 116,105m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 18건	3.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 1,280척 / 490척	1.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 12.00점	4.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 5 / 85 / 46일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			12.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 15기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.56hr	3.0
	업무협조 편리성	표지선(제주항에서 120분)	2.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			16.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	2.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(기준국) SKT, KT, LG, KP	5.0
	연근해 어업전진기지	4개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	31.97%	4.0
	기술지원 등 부가 업무량	5.50hr	3.0
소 계			16.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 19,636 m <sup>2</sup>	4.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 416,764명	5.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(모슬포항에서 30분) / 5개	4.0
	해양문화공간의 활용성	세계등대마당	2.0
소 계			16.0
총 계			60.0

표 26 간절곶등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 666척 / 6,733,079m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 1,084척 / 215,510m <sup>2</sup>	4.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 15건	2.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 88,463척 / 3,265척	4.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.20점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 0 / 6 / 30일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	1.0
소 계			14.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 34기 / 24기	2.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.52hr	3.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			20.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	Loran, SKT, KT, LG	4.0
	연근해 어업전진기지	5개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	96.01%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	5.10hr	3.0
소 계			14.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 2,414 m <sup>2</sup>	2.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 381,245명	5.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 1개	2.5
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대, 공연장, 잔디광장, 개방숙소	5.0
소 계			15.5
총 계			63.5

표 27 울기등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 845척 / 4,117,050m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 1,084척 / 215,510m <sup>2</sup>	3.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 15건	2.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 88,463척 / 3,265척	4.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 9.90점	1.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 0 / 6 / 30일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	1.0
소 계			11.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 38기 / 28기	2.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.39hr	4.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			21.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	SKT, KT, LG	3.0
	연근해 어업전진기지	5개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	95.65%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	7.00hr	4.0
소 계			14.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 13,421 m <sup>2</sup>	4.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 230,585명	4.0
	등대의 상징성	등록문화제 제106호	3.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 1개	3.0
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대, 영상관, 공연장, 개방숙소	5.0
소 계			19.0
총 계			65.0

표 28 송대말등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 484척 / 4,117,050m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 377척 / 74,951m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 10건	2.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 27,433척 / 311척	3.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 9.80점	1.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 0 / 5 / 23일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	1.0
소 계			9.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 2기 / 31기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.30hr	4.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			20.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	-	1.0
	연근해 어업전진기지	5개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	93.06%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	2.50hr	2.0
소 계			10.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 2,597 m <sup>2</sup>	2.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 29,205명	3.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 0개	2.0
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대	3.0
소 계			11.0
총 계			50.0

표 29 호미곶등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 278척 / 1,335,342m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 506척 / 100,597m <sup>2</sup>	1.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 17건	3.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 27,860척 / 449척	3.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 10.70점	2.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 0 / 5 / 23일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	1.0
소 계			10.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 15기 / 62기	2.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.48hr	3.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			20.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	DGPS(기)	1.0
	연근해 어업전진기지	5개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	76.52%	2.0
	기술지원 등 부가 업무량	3.10hr	2.0
소 계			11.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 2,431 m <sup>2</sup>	2.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 77,470명	4.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	4.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 3개	4.0
	해양문화공간의 활용성	개방숙소	2.0
소 계			16.0
총 계			57.0

표 30 죽변등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 210척 / 529,927m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 799척 / 158,849m <sup>2</sup>	1.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 9건	2.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 7,765척 / 294척	2.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.80점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 2 / 78 / 23일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			10.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 20기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.43hr	3.0
	업무협조 편리성	차량(포항청까지 거리 112km)	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			19.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	DGPS(수신국), SKT, KT, LG	4.0
	연근해 어업전진기지	8개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	17.36%	5.0
	기술지원 등 부가 업무량	5.60hr	3.0
소 계			19.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 31,656 m <sup>2</sup>	5.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 10,724명	3.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	4.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 3개	2.5
	해양문화공간의 활용성	잔디광장	2.0
소 계			16.5
총 계			64.5

표 31 도동등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 366척 / 2,186,839m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 159척 / 31,610m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 5건	1.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 11,707척 / 107척	2.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 10.60점	2.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 62 / 239 / 26일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	4.0
소 계			11.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 8기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.25hr	4.0
	업무협조 편리성	표지선(210분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	ATV	4.0
소 계			15.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	-	1.0
	연근해 어업전진기지	3개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	82.89%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	1.30hr	3.0
소 계			11.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 2,540 m <sup>2</sup>	2.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 59,842명	4.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(300분) / 3개	2.0
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 전망대	3.0
소 계			12.0
총 계			49.0

표 32 울릉도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 242척 / 287,473,m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 159척 / 31,610m <sup>2</sup>	1.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 3건	1.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 11,707척 / 107척	2.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.20점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 62 / 239 / 26일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	4.0
소 계			11.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수 : 3기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.13hr	5.0
	업무협조 편리성	표지선(210분)	1.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	모노레일, 케이블카	4.0
소 계			16.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	DGPS(기), AIS	2.0
	연근해 어업전진기지	3개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	82.98%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	3.60hr	2.0
소 계			11.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 16.818 m <sup>2</sup>	4.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 37,060명	4.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(300분) / 7개	2.8
	해양문화공간의 활용성	잔디광장	2.0
소 계			13.8
총 계			51.8



표 33 독도등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 115척 / 2,913,598m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 0척 / 0m <sup>2</sup>	2.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 4건	1.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 11,707척 / 189척	2.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 10.50점	2.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 62 / 239 / 26일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	4.0
소 계			11.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	-	1.0
	무인표지 관리 효율성	-	1.0
	업무협조 편리성	표지선(350분)	1.0
	전원확보 용이성	발전기	1.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	케이블카, 모노레일	4.0
소 계			8.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(수신국), KT	3.0
	연근해 어업전진기지	-	1.0
	권역별 중복성 및 형평성	0.00%	5.0
	기술지원 등 부가 업무량	1.30hr	1.0
소 계			14.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 187,554 m <sup>2</sup>	5.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 386명	1.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	여객선(350분) / 0개	0.5
	해양문화공간의 활용성	-	1.0
소 계			8.5
총 계			41.5

표 34 목호등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 254척 / 669,625m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 371척 / 73,758m <sup>2</sup>	1.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 6건	2.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 8,148척 / 106척	2.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 10.00점	2.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 7 / 11 / 27일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	1.0
소 계			8.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 49기 / 1기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.49hr	3.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			19.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS	1.0
	연근해 어업전진기지	6개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	41.19%	3.0
	기술지원 등 부가 업무량	4.43hr	3.0
소 계			14.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 5,293 m <sup>2</sup>	3.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 157,661명	4.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	차량, 대중교통 / 0개	2.5
	해양문화공간의 활용성	전망대, 홍보관	3.0
소 계			13.5
총 계			54.5

표 35 주문진등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 115척 / 453,846m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 523척 / 103,977m <sup>2</sup>	1.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 2건	1.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 1,277척 / 24척	1.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 11.00점	3.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 0 / 115 / 20일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			8.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 1기 / 38기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.44hr	3.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			19.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(기준국)	2.0
	연근해 어업전진기지	7개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	84.34%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	7.02hr	4.0
소 계			14.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 4,139 m <sup>2</sup>	2.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 44,518명	4.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 1개	3.0
	해양문화공간의 활용성	전망대, 영상관, 잔디광장, 개방숙소	5.0
소 계			15.0
총 계			56.0

표 36 속초등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 98척 / 186,883m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 914척 / 181,712m <sup>2</sup>	1.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 2건	1.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 676척 / 11척	1.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 8.62점	1.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 1 / 76 / 20일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			6.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 4기 / 42기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.29hr	4.0
	업무협조 편리성	차량(동해청까지 거리 89km)	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	도보	3.0
소 계			18.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	4.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(수신국)	2.0
	연근해 어업전진기지	7개	3.0
	권역별 중복성 및 형평성	90.27%	1.0
	기술지원 등 부가 업무량	8.62hr	5.0
소 계			15.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 4,380 m <sup>2</sup>	2.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 325,545명	5.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	차량, 대중교통 / 4개	4.5
	해양문화공간의 활용성	홍보관, 개방숙소, 전망대, 공연장	5.0
소 계			17.5
총 계			56.5

표 37 대진등대 관리·운영체계

평가기준		평가내용	점수
항로 표지 기능	해상교통 혼잡도	- 선박교통량/환산교통량(72시간 기준) : 117척 / 66,162m <sup>2</sup> - 등록어선척수/환산교통량 : 634척 / 126,045m <sup>2</sup>	1.0
	해상교통안전 공헌도	해상사고건수(최근5년) : 3건	1.0
	교통의 요충지	선박교통량(최근5년/GICOMS) : 676척 / 11척	1.0
	항로표지 활용도	설문조사 결과 : 9.70점	1.0
	주변 해양환경특성 (최근 5년간 총 발생일수)	총 풍랑주의보/안개/태풍 발생일수 : 1 / 76 / 20일 * 2010-2014년 기상연보(기상청)	2.0
소 계			6.0
광역 관리 기능성	광역관리 규모	긴급복구 기능 범위 내 무인표지 기수(해상/육상) : 7기 / 27기	1.0
	무인표지 관리 효율성	무인표지까지 평균 도달 시간 : 0.35hr	4.0
	업무협조 편리성	차량	5.0
	전원확보 용이성	한전	5.0
	항로표지 관련 장비 수송시설	차량	5.0
소 계			20.0
국가 정책	국가 해양영토 관리	영해한계선까지거리 : 12NM	5.0
	국가 기반 통신 인프라	AIS, DGPS(기준국), KT	3.0
	연근해 어업전진기지	4개	2.0
	권역별 중복성 및 형평성	52.56%	3.0
	기술지원 등 부가 업무량	2.50hr	3.0
소 계			16.0
해양 문화 공간	유인등대 시설규모	부지면적 : 12,858 m <sup>2</sup>	3.0
	등대를 활용한 지역 활성화	연간평균방문객(최근3년) : 9,207명	2.0
	등대의 상징성	해당사항 없음.	1.0
	해양문화공간의 접근성, 상생발전 가능성	대중교통, 차량 / 3개	4.0
	해양문화공간의 활용성	전망대, 산책로	3.0
소 계			13.0
총 계			55.0

## 참고문헌

- [1] 해양수산부, 2014. 유인등대 관리체계 개선연구 용역, 해양수산부
- [2] 해양수산부, 2015. 유인등대 관리체계 개선연구 용역(남·서해권), 해양수산부
- [3] 해양수산부, 2015. 선박입출항척수 [online] (updated 31 December 2014)  
Available at: <http://www.spidc.go.kr> [Accessed October 2015],
- [4] 문화재청, 2015. 문화유산정보 [online] (updated 31 December 2014) Available  
at: <http://www.cha.go.kr> [Accessed October 2015]
- [5] 기상청, 2015. 관측자료 [online] (updated 31 December 2014) Available at:  
<http://www.kma.go.kr/> [Accessed October 2015]
- [6] 인천지방해양안전심판원, 2014. 재결서 [online] (updated 31 December 2014)  
Available at: [www.kmst.go.kr/region/incheon](http://www.kmst.go.kr/region/incheon) [Accessed October 2015]
- [7] 부산지방해양안전심판원, 2014. 재결서 [online] (updated 31 December 2014)  
Available at: [www.kmst.go.kr/region/busan](http://www.kmst.go.kr/region/busan) [Accessed October 2015]
- [8] 목포지방해양안전심판원, 2014. 재결서 [online] (updated 31 December 2014)  
Available at: [www.kmst.go.kr/region/mokpo](http://www.kmst.go.kr/region/mokpo) [Accessed October 2015]
- [9] 동해지방해양안전심판원, 2014. 재결서 [online] (updated 31 December 2014)  
Available at: [www.kmst.go.kr/region/eastSea](http://www.kmst.go.kr/region/eastSea) [Accessed October 2015]
- [10] 국승기, 정해상, 박혜리, 2015. 유인등대의 등대원 업무량 조사 분석 연구, 2015  
년도 한국항해항만학회 추계학술대회
- [11] 국승기, 박혜리, 정해상, 2015. 효율적인 항로표지시설 관리를 위한 거점등대  
중심의 광역관리체계 구축 연구, 2015년도 한국항해항만학회 추계학술대회
- [12] 국승기, 정해상, 박혜리, 김정록, 2016. 유인등대를 활용한 항로표지 소권역화  
관리에 관한 연구, 2016년도 한국해양과학기술협의회 춘계공동학술대회
- [13] 해양수산부, 2014. 항만 및 어항 설계기준(상권), 해양수산부