

# 여수·광양항 정박지 개선방안에 관한 연구

이흥훈\*†

\* 목포해양대학교 항해학부

## Improvement Plans for Anchorage at Yeosu·Kwangyang Port

Hong-Hoon Lee\*†

\* Division of Navigation Science, Mokpo National Maritime University, Mokpo 58628, Republic of Korea

**요 약 :** 항만의 교통량 증가 및 입항선박의 대형화는 기존 항만시설의 재배치 및 신규확충을 필요로 한다. 본 연구에서는 수역시설 중 하나인 정박지와 관련하여 현 여수·광양항에 지정된 정박지가 타 수역시설 등과 조화롭게 배치되었는지 여부를 검토하였다. 최근 5년간 각 정박지의 연도별 투묘선박 척수, 연도별 총 투묘시간, 평균 동시정박 척수, 최대 동시정박 척수, 최대크기 정박선박 등을 조사하고, 이를 바탕으로 각 정박지의 지정된 선박수용능력에 상응하는 최소 선회반경을 계산한 결과, 일부 정박지는 인근의 항로를 침범하거나 인접한 정박지 간 선회반경이 서로 겹치고 있는 것으로 분석되었다. 정박지 규모 적합성 여부 분석 결과, 여수항 및 광양항에 배치된 정박지에 대하여 여수항 2 정박지의 이동, 광양항 1~5 정박지를 집단정박지로 확장, 광양항 8-9 정박지의 이동 및 광양항 11 정박지 폐지 등의 개선 방안을 제시하였다.

**핵심용어 :** 여수·광양항, 항만시설, 수역시설, 정박지, 선박수용능력, 정박지 선회반경

**Abstract :** Relocation and expansion of existing port facilities are necessary given this increase in marine traffic volume and the presence of larger entering vessels. Therefore, this study focused on anchorage among water facilities, and examined the degree of harmony between anchorage and other water facilities at Yeosu-Kwangyang Port. The number of anchoring vessels in relation to anchorage over the past 5 years, total anchored hours by anchorage-years, average number of simultaneously anchored vessels by anchorage-years, maximum number of simultaneously anchored vessels by anchorage, and maximum size of anchored vessels by anchorage have been surveyed. The minimum anchorage radius has been calculated according to the designated anchorage capacity according to anchorage. Finally, improvement plans for Yeosu·Kwangyang Port's anchorage have been suggested, including relocating of Yeosu no. 2 anchorage, expanding of Kwangyang no. 1~5 anchorage, relocating of Kwangyang no. 8~9 anchorage, and repealing of Kwangyang no. 11 anchorage.

**Key Words :** Yeosu-Kwangyang Port, Port facilities, Water facilities, Anchorage, Anchorage capacity, Anchorage radius

### 1. 서 론

여수·광양항은 1923년 6월 1일 여수항이 개항된 이후, 1969년 4월 17일 여천석유화학산업단지 준공에 따른 삼일항 개항, 1986년 12월 5일 광양제철소 준공과 함께 삼일항을 흡수한 광양항 개항, 그리고 1998년 광양항 컨테이너 전용부두가 개장되면서 지속적인 항만 확장과 발전을 거듭하여, 2015년 1월 기준 동시 접안능력 4,582,450 DWT, 연간 하역능력

285,129,000톤(연간 컨테이너 하역능력 4,600,000 TEU)의 시설 능력을 보유한 우리나라 남해안 중심부의 동북아 중심항만으로 성장하고 있다. 여수·광양항의 선박 입항척수는 2011년 30,119척(여수항 : 6,158척, 광양항 : 23,961척)에서 2015년 30,358척(여수항 : 6,269척, 광양항 : 24,089척)으로 증가하여 2015년 기준 전국 항만별 선박 입항척수 면에서 부산항 다음으로 2위(여수항 : 10위, 광양항 : 3위)를 기록하였으며, 광양항의 물동량 처리량 역시 2011년 219,928,000톤에서 2015년 261,676,000톤으로 증가하여 2015년 기준 항만별 물동량 처리량에서 부산항 다음으로 2위를 기록하였다(Yeosu Regional Office of Oceans and Fisheries, 2016).

이러한 여수·광양항의 선박 입항척수 증가 및 물동량 처리량의 증가에 따른 입항선박의 대형화는 기존 항만시설의

† hhlee@mmu.ac.kr, 061-240-7184

※ 이 논문은 “여수항·광양항 항계내 외 정박지 이용현황 및 개선 방안”이란 제목으로 “2015 추계학술발표회 해양환경안전학회(경상대학교 통영캠퍼스, 2015.11.26-27, pp. 279-281)”에 발표되었음.

재검토 혹은 재배치 및 신규확충을 필요로 하고 있으며, 이에 해양수산부에서는 2014년 1월 31일 광양항 원유부두 2번 선석에서 발생한 유조선 우이산호 부두접촉사고를 계기로 2015년에 선박통항로 안전성 평가 연구를 통하여 여수·광양항의 기존 항만시설에 대한 전반적인 재검토를 수행한 바 있다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2015). 해상교통환경의 변화에 따라 재검토되어야 할 항만시설에는 항로, 정박지, 선류장, 선회장 등의 수역시설, 방파제, 방사제, 파제제, 방조제 등의 외곽시설, 안벽, 물양장, 잔교, 돌핀 등의 계류시설 및 하역시설 등이 포함되며(Ministry of Oceans and Fisheries, 2014a), 본 연구에서는 수역시설 중 정박지에 초점을 맞추어 기존 여수·광양항에 배치된 정박지의 규모가 지정된 선박수용능력에 적합한가를 고찰해 보고자 한다.

정박지의 적합성 혹은 개선방안과 관련된 기존 주요 연구 결과로는, 완도항 기존 정박지의 위치 변경 및 황천 시 피항 정박지 신설을 제안한 Im et al.(2007) 및 Im et al.(2008)의 연구와, 부산 북항 O-2 정박지의 경계 변경을 제안한 Song(2009)의 연구, 미포항 항계 내 최적 비상 정박지 위치선정을 제안한 Lee et al.(2012)의 연구 등이 있다(Lee and Lee, 2014). 최근에는 평택항의 향후 정박지 부족상황을 분석하여 입파도 및 장안서 정박지의 확장 방안을 제시한 Lee and Lee(2014)의 연구가 있었으며, 국내 주요 항만별 정박지의 통일되지 않은 세척명, 단위, 용어의 단일화 방안을 제시한 Yun(2014)의 연구가 수행된 바 있다.

Yun(2014)의 연구에서 분석한 바와 같이 현재 국내 항만의 항만시설운영세척 상 정박지의 선박수용능력은 단위가 통일되어 있지 않은 한편 주로 선박의 총톤수(G/T)를 기준으로 정의되어 있다. 본 연구는 한 척의 선박이 안전하게 정박할 수 있도록 설계된 포인트 정박지에 대하여, 선박의 총톤수를 기준으로 지정된 정박지의 선박수용능력에 따른 각 정박지 규모의 적합성 여부를 분석하여, 이를 바탕으로 여수·광양항의 수역시설을 포함한 다른 항만시설과 조화롭게 배치 가능한 각 정박지의 개선방안을 제시하고자 한다.

## 2. 여수·광양항 정박지 현황

### 2.1 정박지 규모 및 지정방식

선박입출항법 제2조(정의)에서 ‘정박’이란 선박이 해상에서 닻을 바다 밑바닥에 내려놓고 운항을 멈추는 것으로 정의하고 있으며, ‘정박지’란 선박이 정박할 수 있는 장소로 정의하고 있다. 따라서 정박지는 선박이 운항을 멈춘 상태에서 안전하게 머무를 수 있도록 정온하고 충분한 수면적이 확보되어야 할 뿐만 아니라 닻을 놓기에 적당한 수심과 양호한 저질 역시 확보되어야 한다. 이에 국내에서는 이러한

정박지를 지정하고자 할 때에 Fig. 1과 같이 대상선박 1척이 차지하는 정박지의 반경을 선박의 전장(L), 수심(D), 묘박의 방법, 저질 등에 따라 다르게 적용하도록 규정하고 있으며(Ministry of Oceans and Fisheries, 2014c; Lee and Lee, 2014), PIANC(2014) 보고서에서는 선박의 전장에 수심의 5배 길이와 30 m를 더한 값(L+5D+30 m)을 정박지의 최소 반경으로 정의하고 있다.

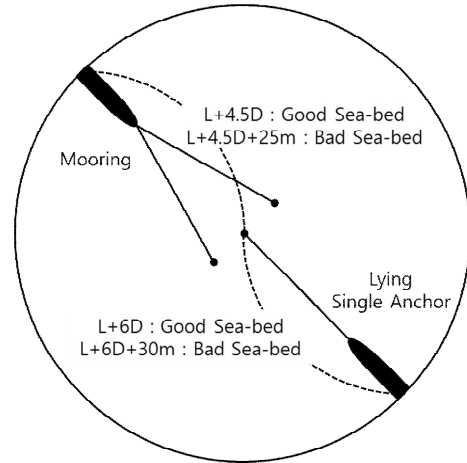


Fig. 1. Anchorage Radius on Guidelines of Port and Harbor Design.

상기 국내 ‘항만 및 어항 설계기준’과 PIANC 보고서의 정박지 규모는 1척의 선박이 안전하게 정박할 수 있는 최소 반경을 정의한 것으로, 실제 각 항만에서는 주변 해역의 지리적 특성 등 각 항만별 사정에 따라 다양한 형태의 정박지를 지정하여 운영하고 있다. Lee et al.(2012)는 이러한 다양한 형태의 정박지 지정 방식을 네 가지로 분류한 바 있으며, 분류된 네 가지 형태의 정박지 지정 방식 및 각 정박지 형태의 장단점은 다음과 같다(Lee and Lee, 2014).

#### 1) 집단정박지 지정 방식

정박선박이 자유롭게 정박할 수 있어 안전 확보가 가능한 정박지 지정 방식이다. 하지만 정박척수가 많지 않을 경우 타선박의 정박위치에 따라 정박지 개수가 축소될 가능성이 있는 단점이 있다. 이 지정방식은 통항선박이 가장 많은 싱가포르 해협과 우리나라 울산항 입구 등에서 사용되고 있다.

#### 2) 집단정박지 및 원정박지 혼합 방식

집단정박지내에 원정박지를 지정하는 방식으로 일본 요코하마항 입구, 우리나라 여수·광양항 입구 등에서 사용되고 있다.

#### 3) 집단정박지 내 정박위치를 포인트로 지정하는 방식

집단정박지내에 정박위치를 원형이 아닌 포인트로 지정하는 방식으로 여러 선박이 정박하려고 할 경우 효율적으로 정박이 가능하다. 하지만 정박 선박간의 여유거리 확보가

여수·광양항 정박지 개선방안에 관한 연구

필요하다는 단점이 있다. 이 지정방식은 일본 고베 및 오사카항 입구, 우리나라 부산 북항 등에서 사용되고 있다.

4) 원정박지로 지정하는 방식

1척의 선박이 정박 Circle내에 정박하는 방식으로 타 선박과의 간섭현상이 없다. 이 지정방식은 우리나라 포항, 목포, 인천항 입구 등에서 사용되고 있다.

2.2 여수·광양항 정박지 현황

여수·광양항 항만시설운영세칙 상 여수항 및 광양항 그리고 항계 밖에 위치한 정박지의 현황은 Table 1 ~ Table 3과 같다(Yeosu Regional Office of Oceans and Fisheries, 2015).

여수항에 지정된 정박지는 Table 1과 같이 여수항 북방과제 북쪽에 선박수용능력 1,000 G/T 규모의 1 정박지와 5,000 G/T 규모의 2 정박지가 있다.

광양항에 지정된 정박지는 Table 2와 같이 광양항 제1항로 및 제4항로와 하동항로 사이의 분기점에 위치하여, 광양항 여천지역과 광양지역을 출입하는 선박들이 공동으로 사용하는, 선박수용능력 50,000 G/T 규모의 1 정박지, 20,000 G/T 규모의 2 정박지, 5,000 G/T 규모의 3 정박지, 5,000 G/T 규모의 4 정박지, 20,000 G/T 규모의 5 정박지와 LNG 터미널 북동쪽 인근에 위치한 10,000 G/T 규모의 6 정박지가 있다. 또한, 광양항 제2항로 및 묘도수도 인근에 위치하여, 광양항 여천지역을 출입하는 위험물운송선박의 전용정박지로 지정된, 선박수용능력 1,000 G/T 규모의 7~9 정박지, 3,000 G/T 규모의 10~11 정박지가 있으며, 광양항 컨테이너 터미널과 묘도 사이에는 광양항 광양지역을 출입하는 선박들이 사용하는 선박수용능력 50,000 G/T 규모의 K-12 정박지 및 5,000 G/T 규모의 K-13 정박지가 있다.

항계 밖에 지정된 정박지는 Table 3과 같이 교통안전특정해역과 오동도 사이에 위치한 A 구역 정박지(흘수 8m 이하), B 구역 정박지(흘수 11m 이하), C 구역 정박지(흘수 13m 이하) 및 검역·대기 전용정박지인 W 구역 정박지(흘수 14.5m 이하)가 있으며, 교통안전특정해역 진출입구 인근에는 D-1 정박지(흘수 16m 이상) 및 D-2 정박지(흘수 16m 미만)가 있다. 한편, 제1검역 정박지(흘수 14.5m 이하)는 W 구역 정박지와 동일하며, 제2검역 정박지(흘수 14.5m 초과)는 D-1 구역 정박지에 포함되어 운영되고 있다.

Table 1. Anchorage of Yeosu Port

Name	Position	Capacity (G/T)	Code No.
No. 1	N 34° 45' 27", E 127° 45' 42"	1,000	WAY-01
No. 2	N 34° 45' 33", E 127° 45' 20"	5,000	WAY-02

Table 2. Anchorage of Kwanyang Port

Name	Position	Capacity(G/T)	Code No.			
No. 1	N 34° 51' 54", E 127° 47' 43"	50,000	WAK-01			
No. 2	N 34° 52' 21", E 127° 47' 04"	20,000	WAK-02			
No. 3	N 34° 52' 31", E 127° 47' 39"	5,000	WAK-03			
No. 4	N 34° 52' 37", E 127° 47' 14"	5,000	WAK-04			
No. 5	N 34° 52' 14", E 127° 47' 51"	20,000	WAK-05			
No. 6	N 34° 53' 23", E 127° 48' 08"	10,000	WAK-06			
No. 7	N 34° 52' 06", E 127° 44' 27"	1,000	WAK-07			
No. 8	N 34° 52' 05", E 127° 44' 16"	1,000	WAK-08			
No. 9	N 34° 52' 03", E 127° 44' 04"	1,000	WAK-09			
No. 10	N 34° 51' 45", E 127° 42' 11"	3,000	WAK-10			
No. 11	N 34° 52' 07", E 127° 41' 56"	3,000	WAK-11			
K-12	Jointed Area below 4 Points N 34° 54' 10", E 127° 41' 52" N 34° 53' 58", E 127° 41' 30" N 34° 53' 38", E 127° 41' 48" N 34° 53' 53", E 127° 42' 11"	50,000	WAK-12			
	K-13			Jointed Area below 4 Points N 34° 53' 58", E 127° 41' 30" N 34° 53' 34", E 127° 40' 39" N 34° 53' 15", E 127° 41' 11" N 34° 53' 38", E 127° 41' 48"	5,000	WAK-13

Table 3. Anchorage of Outer-Harbour

Name	Position	Capacity (Draft)	Code No.						
A	Jointed Area below 4 Points N 34° 46' 59", E 127° 45' 42" N 34° 46' 59", E 127° 46' 48" N 34° 45' 31", E 127° 46' 14" N 34° 45' 43", E 127° 45' 24"	≤8 m	WAA-01						
	B			Jointed Area below 4 Points N 34° 46' 59", E 127° 46' 48" N 34° 46' 59", E 127° 47' 41" N 34° 45' 31", E 127° 48' 04" N 34° 45' 31", E 127° 46' 14"	≤11 m	WAA-02			
				C			Jointed Area below 5 Points N 34° 45' 25", E 127° 46' 18" N 34° 45' 25", E 127° 47' 22" N 34° 45' 11", E 127° 48' 08" N 34° 44' 36", E 127° 48' 27" N 34° 44' 36", E 127° 46' 57"	≤13 m	WAA-03
							W		
D-1		Jointed Area below 4 Points N 34° 39' 32", E 127° 57' 05" N 34° 39' 32", E 127° 59' 36" N 34° 35' 41", E 127° 59' 49" N 34° 35' 41", E 127° 58' 02"	≥16 m						
	D-2	Radius 700m Centered on N 34° 40' 11", E 127° 53' 52"			<16 m	WAD-02			
		No. 1 Quarantine		Jointed Area below 4 Points N 34° 44' 36", E 127° 46' 57" N 34° 44' 36", E 127° 48' 27" N 34° 42' 41", E 127° 49' 16" N 34° 42' 41", E 127° 48' 04"				≤14.5 m	WAC-01
	No. 2 Quarantine			Radius 1,000m Centered on N 34° 39' 11", E 127° 57' 52"	>14.5 m	WAC-02			

본 연구에서는 상기 여수·광양항에 지정된 정박지 중 2.1 절의 Lee et al.(2012)의 연구에서 분류한 정박지 지정 방식에서 다수의 선박이 동시에 정박할 수 있는 집단정박지(K-12~K-13 정박지, A·B·C·W 구역 정박지, D-1 정박지, 제1검역정박지)를 제외한, 한 척의 선박이 안전하게 정박할 수 있도록 설계되어야 하는 포인트 정박지(여수항 1~2 정박지, 광양항 1~11 정박지) 및 원 정박지(D-2 정박지, 제2검역 정박지)에 대하여 각 정박지의 선박이용 현황을 검토하고 선박수용 능력에 따른 정박지 규모의 적합성 여부를 분석하였다.

### 3. 여수·광양항 정박지 이용 현황

여수·광양항에 지정된 포인트 정박지(여수항 1~2 정박지, 광양항 1~11 정박지) 및 원 정박지(D-2 정박지, 제2검역 정박지)의 선박이용 현황을 검토하기 위하여, 여수지방해양수산청 및 마산지방해양수산청에서 제공하는 Port-MIS 부두별 관제현황 정보를 이용 2010년부터 2014년까지 5년간 여수항, 광양항 및 하동항에 입·출항한 선박 중 여수항, 광양항 및 항계 밖 정박지에 투묘 신고한 선박들을 분석하였다(Port-MIS, 2015). Table 4는 각 정박지의 연도별 투묘 선박 척수를 나타내며, 제2검역 정박지(WAC-02)의 경우 집단 정박지인 D-1 정박지에 포함되어 운영되고 있어 Port-MIS 부두별 관제현황 정보에 투묘 신고된 사례가 없었다.

Table 4. Anchored Ships at Yeosu·Kwangyang Port (Unit : Ship)

Code	Year					
	2010	2011	2012	2013	2014	Average
WAY-01	5	7	5	1	7	5.0
WAY-02	706	450	91	8	6	252.2
WAK-01	139	141	282	246	99	181.4
WAK-02	2,040	3,962	4,267	3,264	2,960	3,298.6
WAK-03	156	185	229	198	186	190.8
WAK-04	112	181	137	363	132	185.0
WAK-05	218	265	288	530	300	320.2
WAK-06	293	349	345	304	355	329.2
WAK-07	1,038	300	93	184	290	381.0
WAK-08	2,604	772	865	1,227	1,908	1,475.2
WAK-09	540	623	668	672	567	614.0
WAK-10	29	2	15	1	5	10.4
WAK-11	429	161	206	218	205	243.8
WAD-02	1,996	1,913	2,574	2,631	2,753	2,373.4
WAC-02	-	-	-	-	-	-

한편, 상기 정박지에 투묘한 선박들의 투묘시간(선박별 투묘시각~양묘시각)을 모두 합산한 결과는 Table 5와 같으며, Table 6은 각 정박지의 연도별 총 투묘시간을 일년 8,760 시간(365일×24시간)으로 나누어 구한 값인 각 정박지별 평균 동시정박 척수를 나타낸다. 전술한 바와 같이 포인트 정박지 및 원 정박지는 한 척의 선박이 안전하게 정박할 수 있도록 설계된 정박지로서, 여수항 2 정박지(WAY-02), 광양항 2 정박지(WAK-02), 광양항 7 정박지(WAK-07), 광양항 8 정박지(WAK-08), 광양항 11 정박지(WAK-11), D-2 정박지(WAD-02)에서 연도에 따라 평균 한 척 이상의 선박이 동시 정박한 것으로 분석되었다.

Table 5. Total Anchoring Hours by each Anchorage (Unit : Hour)

Code	Year					
	2010	2011	2012	2013	2014	Average
WAY-01	24.6	71.8	25.3	2.5	149.9	54.8
WAY-02	16,162.4	15,961.8	2,051.1	45.8	22.1	6,848.6
WAK-01	3,172.1	2,803.6	3,968.3	4,690.9	1,410.7	3,209.1
WAK-02	25,273.2	44,837.5	44,765.8	56,267.5	33,843.7	40,997.5
WAK-03	2,570.8	2,893.0	4,697.6	2,822.5	2,748.5	3,146.5
WAK-04	1,857.5	3,911.2	2,212.1	2,805.0	1,383.7	2,433.9
WAK-05	3,976.9	4,551.2	5,434.6	5,550.8	5,430.5	4,988.8
WAK-06	8,695.5	4,088.9	4,975.1	4,383.7	5,144.0	5,457.4
WAK-07	12,129.6	21,878.8	19,448.3	6,453.9	10,331.9	14,048.5
WAK-08	11,658.3	3,197.7	3,032.1	4,323.8	8,735.1	6,189.4
WAK-09	8,760.9	4,991.1	6,942.2	2,246.7	1,726.9	4,933.5
WAK-10	1,128.8	0.6	1,247.2	1.3	54.3	486.4
WAK-11	8,066.2	9,329.3	10,710.9	6,266.4	6,477.4	8,170.0
WAD-02	17,553.1	21,147.6	30,832.8	21,590.3	30,597.1	24,344.2
WAC-02	-	-	-	-	-	-

Table 6. Average Simultaneous Anchoring Ships by each Anchorage (Unit : Ship)

Code	Year					
	2010	2011	2012	2013	2014	Average
WAY-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WAY-02	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	0.2	0.0	0.0	0.8
WAK-01	0.4	0.3	0.5	0.5	0.2	0.4
WAK-02	<b>2.9</b>	<b>5.1</b>	<b>5.1</b>	<b>6.4</b>	<b>3.9</b>	<b>4.7</b>
WAK-03	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.4
WAK-04	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3
WAK-05	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
WAK-06	1.0	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6
WAK-07	<b>1.4</b>	<b>2.5</b>	<b>2.2</b>	0.7	<b>1.2</b>	<b>1.6</b>
WAK-08	<b>1.3</b>	0.4	0.3	0.5	1.0	0.7
WAK-09	1.0	0.6	0.8	0.3	0.2	0.6
WAK-10	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
WAK-11	0.9	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	0.7	0.7	0.9
WAD-02	<b>2.0</b>	<b>2.4</b>	<b>3.5</b>	<b>2.5</b>	<b>3.5</b>	<b>2.8</b>
WAC-02	-	-	-	-	-	-

여수·광양항 정박지 개선방안에 관한 연구

Table 6의 각 정박지별 동시정박 척수는 연도별 평균값으로, 특정한 시기에 투묘선박이 폭주할 경우의 동시정박 척수 최대값은 적절히 반영할 수 없다. 따라서, Table 4의 가장 투묘선박이 많았던 연도에서 가장 투묘선박이 많았던 월을 조사하고 다시 해당 월에서 가장 투묘선박이 많았던 날을 조사하여, 해당 일자의 시간대(1시간 간격)별 실제 동시정박 척수 최대값을 분석한 결과는 Table 7과 같다(단, 2012년 여수 EXPO 시설이 개장된 이후 정박지의 이용척수가 급감한 여수항 1, 2 정박지 및 이용척수가 매우 적은 광양항 10 정박지는 분석에서 제외하였다).

Table 7. Maximum Simultaneous Anchoring Ships by each Anchorage (Unit : Ship)

Code No.	Maximum Simultaneous Anchoring Ships	Period of Anchoring (hh~hh dd-mm-yyyy)
WAY-01	-	-
WAY-02	-	-
WAK-01	2	21~24 13-12-2012
WAK-02	12	23~24 30-07-2012
WAK-03	3	09~12 26-09-2012
WAK-04	2	20~24 03-04-2013
WAK-05	2	14~16 17-04-2013
WAK-06	18	12~24 09-07-2014
WAK-07	6	15~16 18-11-2010
WAK-08	7	01~03 02-01-2010
WAK-09	3	23~24 30-12-2013
WAK-10	-	-
WAK-11	3	10~12 18-01-2010
WAD-02	15	16~18 08-01-2014
WAC-02	-	-

Table 7에서 분석한 바와 같이 조사기간 중 특정한 시간대에서는 광양항 2 정박지(WAK-02) 12척, 광양항 6 정박지(WAK-06) 18척, 광양항 7 정박지(WAK-07) 6척, 광양항 8 정박지(WAK-08) 7척, D-2 정박지(WAD-02) 15척 등 많은 수의 투묘선박이 집중되는 것으로 조사되었다.

Table 8은 조사기간 중 각 정박지에 투묘한 최대크기(G/T 기준)의 선박 및 각 정박지의 선박수용능력을 초과하는 투묘선박 척수를 조사하여 나타낸 것이다(D-2 정박지의 경우 선박수용능력 기준이 최대흘수로 지정되어 있어 최대크기 선박만 나타내었다).

Table 8. Maximum Size of Anchoring Ship & Number of Ships over Anchorage Capacity by each Anchorage

Code No.	Capacity (G/T or Draft)	Maximum Size of Ship (G/T-LOA)	Number over Capacity
WAY-01	1,000	378 - 52	0
WAY-02	5,000	864 - 65	0
WAK-01	50,000	148,431 - 312	39
WAK-02	20,000	27,663 - 182	6
WAK-03	5,000	14,118 - 150	75
WAK-04	5,000	42,889 - 220	13
WAK-05	20,000	28,054 - 173	3
WAK-06	10,000	20,656 - 168	1
WAK-07	1,000	4,205 - 91	13
WAK-08	1,000	5,946 - 111	27
WAK-09	1,000	3,929 - 103	9
WAK-10	3,000	3,763 - 85	2
WAK-11	3,000	8,234 - 122	13
WAD-02	<16 m	199,959 - 354	-
WAC-02	>14.5 m	-	-

Table 8에서 조사된 바와 같이 광양항 1~11 정박지(WAK-01~11)에서 해당 정박지의 선박수용능력을 초과한 선박들이 실제 투묘한 것으로 나타났다.

#### 4. 여수·광양항 정박지 규모 검토

여수·광양항에 지정된 포인트 정박지 및 원 정박지에 대하여 각 정박지의 선박수용능력(총톤수 혹은 최대흘수)에 해당하는 선박의 전장 및 Table 8의 실제 각 정박지를 이용한 최대크기(총톤수) 선박의 전장을 바탕으로, Fig. 1의 국내 ‘항만 및 어항 설계기준’ 상 저질이 양호한 해역에서 단묘박시 1척의 선박이 안전하게 정박할 수 있는 최소 반경인 L+6D와 PIANC 보고서 상 기준인 L+5D+30 m에 각 정박지의 규모가 주변 해역의 수역시설 배치 등과 비교하여 적합한지 여부를 분석하였다.

Table 9는 총톤수(혹은 최대흘수)로 지정된 각 정박지의 선박수용능력에 해당하는 선박의 전장을 추정한 것으로, 이 값은 ‘항만 및 어항 설계기준’에서 대상선박을 특정할 수 없는 경우 각 선종별 단계적 재화중량톤수(DWT)로 대표되는 전장의 통계적 수치이며, 총톤수와 재화중량톤수 사이의 관계식은 일반화물선의 경우  $G/T=0.529 DWT$ , 유조선의 경우  $G/T=0.535 DWT$ 를 적용하였다(Ministry of Oceans and Fisheries,

2014b). 따라서, 위험물운송선박 전용정박지로 지정되어 있는 광양항 7~11 정박지에 대해서는 유조선의 관계식을 사용하고, 나머지 정박지에 대해서는 일반화물선의 관계식을 사용하였다.

Table 9. Estimation of LOA according to G/T

Code No.	Capacity (G/T)	Transformation Ep.(G/T-DWT)	DWT	LOA (m)
WAY-01	1,000	G/T=0.529DWT	1,890	80
WAY-02	5,000		9,452	129
WAK-01	50,000		94,518	255
WAK-02	20,000		37,807	194
WAK-03	5,000		9,452	129
WAK-04	5,000		9,452	129
WAK-05	20,000		37,807	194
WAK-06	10,000		18,904	158
WAK-07	1,000		1,869	75
WAK-08	1,000		1,869	75
WAK-09	1,000		G/T=0.535DWT	1,869
WAK-10	3,000	5,607	105	
WAK-11	3,000	5,607	105	
WAD-02	<16 m	N/A	-	267
WAC-02	>14.5 m	-	-	>244

Table 10 및 Table 11은 Table 9에서 추정된 선박수용능력에 상응하는 전장과 Table 8의 실제 정박지를 이용한 최대크기 선박의 전장을 바탕으로 각 정박지별 선회반경을 ‘항만 및 어항 설계기준’과 PIANC 보고서의 기준으로 각각 계산한 결과이다(수심은 국내 해도 상 각 정박지의 투묘위치 수심을 적용하였다). Table 10과 Table 11의 계산결과와 같이 국내 기준보다 PIANC 보고서의 기준이 각 정박지별 최소 반경을 보다 크게 적용하고 있는 것으로 나타났다.

원 정박지로서 정박지 반경이 각각 700 m와 1,000 m로 지정된 D-2 정박지(WAD-02)와 제2검역 정박지(WAC-02)는 국내 기준과 PIANC 보고서 기준 모두 선박수용능력과 최대크기 투묘선박 전장을 이용해 계산한 선회반경이 지정된 정박지의 반경 이내의 값으로 나타나 충분한 정박지 규모를 갖춘 것으로 분석된다.

Table 10. Anchorage Radius (L+6D) based on Guidelines of Port and Harbor Design by each Anchorage

Code No.	Depth (m)	Anchorage Radius (m)	
		Capacity	Maximum Size
WAY-01	10.0	140.0	112.0
WAY-02	6.4	167.4	103.4
WAK-01	18.0	363.0	420.0
WAK-02	14.5	281.0	269.0
WAK-03	12.7	205.2	226.2
WAK-04	9.4	185.4	276.4
WAK-05	17.6	299.6	278.6
WAK-06	18.4	268.4	278.4
WAK-07	9.2	130.2	146.2
WAK-08	14.3	160.8	196.8
WAK-09	12.2	148.2	176.2
WAK-10	11.5	174.0	154.0
WAK-11	13.9	188.4	205.4
WAD-02	20.7	391.2	478.2
WAC-02	26.0	>400.0	-

Table 11. Anchorage Radius (L+5D+30 m) based on PIANC Report by each Anchorage

Code No.	Depth (m)	Anchorage Radius (m)	
		Capacity	Maximum Size
WAY-01	10.0	160.0	132.0
WAY-02	6.4	191.0	127.0
WAK-01	18.0	375.0	432.0
WAK-02	14.5	296.5	284.5
WAK-03	12.7	222.5	243.5
WAK-04	9.4	206.0	297.0
WAK-05	17.6	312.0	291.0
WAK-06	18.4	280.0	290.0
WAK-07	9.2	151.0	167.0
WAK-08	14.3	176.5	212.5
WAK-09	12.2	166.0	194.0
WAK-10	11.5	192.5	172.5
WAK-11	13.9	204.5	221.5
WAD-02	20.7	400.5	487.5
WAC-02	26.0	>404.0	-

Fig. 2~Fig. 5는 정박지의 반경이 지정되어 있지 않은 포인트 정박지에 대하여 Table 10의 국내 ‘항만 및 어항 설계기준’ 상 정박지의 최소반경을 선박수용능력에 따른 전장(실선 원)과 실제 정박지를 이용한 최대크기 선박의 전장(점선 원)으로 각각의 선회반경을 국내에서 발간하는 대축척 해도 상에 작도한 것이다.

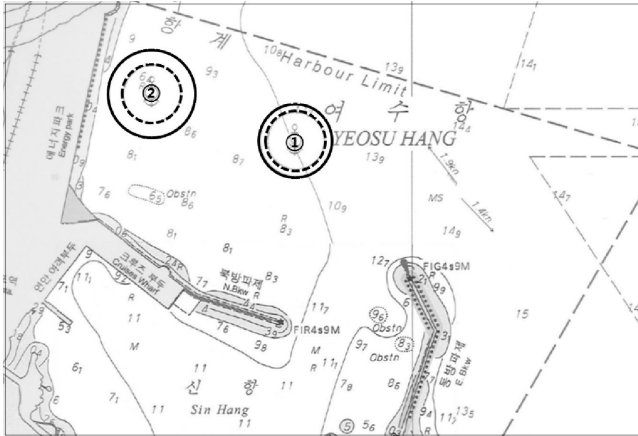


Fig. 2. Anchorage Radius of WAK-01~WAK-02.  
(Chart Source : KHOA 2516, Published 2013)

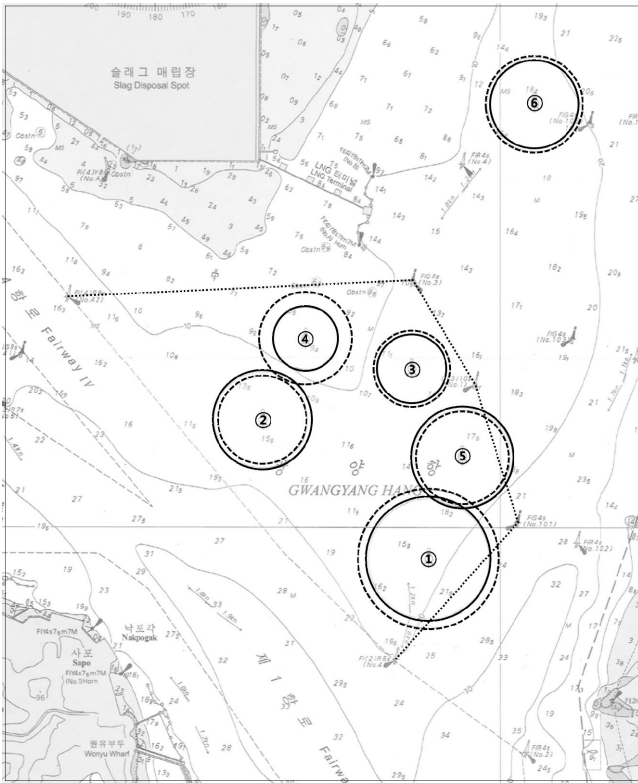


Fig. 3. Anchorage Radius of WAK-01~WAK-06.  
(Chart Source : KHOA 2511, Published 2013)

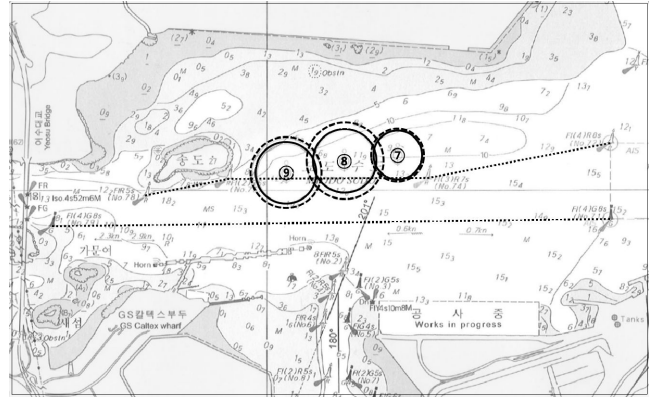


Fig. 4. Anchorage Radius of WAK-07~WAK-09.  
(Chart Source : KHOA 2512, Published 2014)

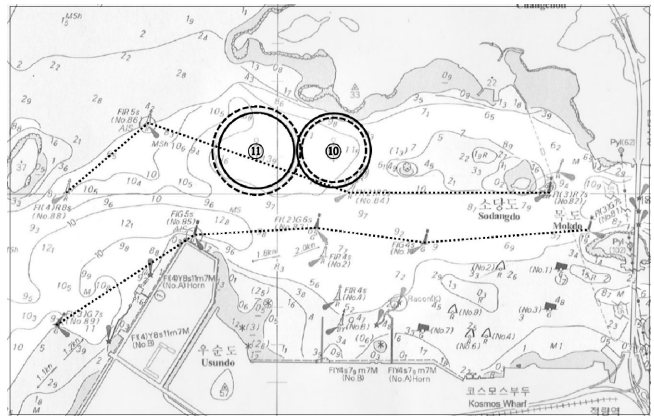


Fig. 5. Anchorage Radius of WAK-10~WAK-11.  
(Chart Source : KHOA 2512, Published 2014)

Fig. 2는 여수항 1 및 2 정박지의 최소반경을 나타내며, 여수항 2 정박지의 경우 최근 정박지의 이용실적이 미미한 상태이다. 그러나 정박지의 서측 경계가 해안과 매우 근접하여(약 50m), 정박지로의 접근 용이성 및 정박 중 주요의 위험성을 개선하기 위해 현 위치보다 동쪽으로 약 150m 이상 이동하여 재지정하는 것이 보다 안전한 위치로 판단된다.

Fig. 3은 광양항 1~6 정박지의 최소반경을 나타내며, 1 정박지와 5 정박지의 경우 그림에서와 같이 가항수역을 표시하고 있는 인근의 항로표지 간 연결선을 침범하고 있고, 두 정박지 간 반경 역시 서로 침범하고 있다. 2 정박지와 4 정박지의 경우도 실제 정박지를 이용한 최대크기 선박의 전장으로 나타난 선회반경이 서로 겹치고 있다. 한편, Table 6의 정박지별 평균 동시정박 척수의 광양항 1~5 정박지 합계 정박 척수는 6.4척으로 일부 선박들은 지정된 정박위치 이외의 장소에 투묘하고 있는 것으로 분석되며, 이러한 선박들의 척수는 Table 7의 정박지별 최대 동시정박 척수 분석결과와

같이 특정시기에 투묘선박이 폭주할 경우 대폭 늘어날 수 있다. Fig. 6은 2010년부터 2014년까지 5년간 광양항 1~5 정박지에 투묘한 선박을 총톤수 별로 분석한 것으로, 총 20,880척 중 5,000 G/T 미만의 선박이 19,735척(94.5%), 5,000 G/T 이상 20,000 G/T 미만의 선박이 914척(4.4%), 20,000 G/T 이상 50,000 G/T 미만의 선박이 192척(0.9%), 50,000 G/T 이상의 선박이 39척(0.2%)으로 나타났다. 선박수용능력이 50,000 G/T인 광양항 1 정박지 및 20,000 G/T인 광양항 2, 5 정박지에서도 주로 5,000 G/T 미만의 선박이 이용하고 있는 것으로 조사되었다. 따라서, 광양항 1~5 정박지의 경우 현재와 같은 포인트 정박지의 형태보다는 Fig. 3에서 가항수역을 표시하고 있는 항로표지 간 연결선 내의 해역을 선박수용능력 5,000 G/T 규모의 집단정박지로 지정하는 것이 현재의 정박지 이용 형태에 적합할 것으로 판단된다. 더불어 기존 5,000 G/T 이상의 이용선박은 해당 해역의 복잡성을 고려할 때, Table 3의 항계 밖 정박지를 이용하도록 변경하는 것이 광양항 1~5 정박지의 혼잡상황을 개선시키는 방안으로 제시된다.

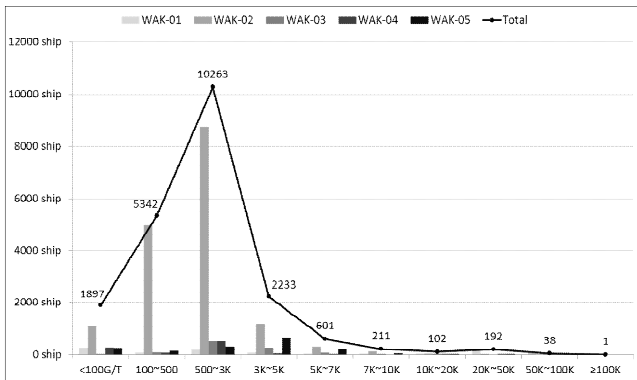


Fig. 6. Anchored Ships by G/T at WAK-01~WAK-05.

Fig. 4는 광양항 7~9 정박지의 최소반경을 나타내고 있는데, 8 정박지와 9 정박지의 경우 그림에서와 같이 모도수도의 경계를 표시하고 있는 항로표지 간 연결선을 침범하고 있고, 7~9 정박지 간 반경 역시 서로 침범하고 있다. 또한, 7~9 정박지가 위치한 해역은 인근 부두로 접·이안하는 선박이 변침 및 선회하는 해역으로, 정박선이 항로를 침범해 위치할 경우 항로를 통항하는 선박의 안전에 지장을 초래할 수 있다. 따라서, 8 정박지와 9 정박지는 현 위치에서 7 정박지의 동측 해역으로 이동하여 재지정하는 것이 보다 안전한 위치로 판단된다.

Fig. 5는 광양항 10~11 정박지의 최소반경을 나타내고 있는데, 11 정박지의 경우 그림에서와 같이 가항수역을 표시하고 있는 인근의 항로표지 간 연결선을 침범하고 있다. 또한 해당 해역은 모도수도에서 중흥수도로 이어지는 대각도 변

침 구간으로, 정박선이 항로를 침범해 위치할 경우 항로를 통항하는 선박의 안전에 지장을 초래할 수 있다. 따라서, 11 정박지는 폐지하는 것이 바람직할 것으로 판단되며, Table 4~6의 10~11 정박지 이용현황을 고려할 때 10 정박지 단독으로 운영하여도 기존 양 정박지 이용선박을 충분히 수용할 수 있을 것으로 분석된다. 단, 10 정박지는 북측 경계가 해안과 매우 근접하므로 비상시 혹은 통항대기 정박지로 운영하는 방안을 제시한다.

## 5. 결론

여수·광양항에 지정된 원 정박지 및 포인트 정박지에 대하여 각 정박지의 연도별 이용척수, 연도별 이용시간, 연도별 평균 동시정박 척수, 최대 동시정박 척수, 최대크기 이용선박, 선박수용능력 초과 이용척수 등을 조사하였다. 이를 바탕으로 총톤수로 지정된 각 정박지의 선박수용능력에 상응하는 정박지 선회반경 및 실제 정박지를 이용한 최대크기 선박의 전장에 상응하는 정박지 선회반경을 계산하여, 각 정박지 규모의 적합성 여부를 검토한 결과 제시된 개선방안은 다음과 같다.

1) 여수항 2 정박지는 정박지의 서측 경계가 해안과 매우 근접하여, 정박지로의 접근 용이성 및 정박 중 주묘의 위험성을 개선하기 위해 현 위치보다 동쪽으로 약 150m 이상 이동하여 재지정한다.

2) 광양항 1~5 정박지는 인근의 항로를 침범하고 혼잡한 상황으로, 현재와 같은 포인트 정박지의 형태에서 가항수역을 표시하고 있는 인근 항로표지 간 연결선 내의 해역에 선박수용능력 5,000 G/T 규모의 집단정박지로 재지정한다.

3) 광양항 8~9 정박지는 모도수도를 침범하고 있어 현 위치에서 7 정박지의 동측 해역으로 이동하여 재지정한다.

4) 광양항 11 정박지는 인근의 항로를 침범하고 있어 폐지하고, 10 정박지는 북측 경계가 해안과 매우 근접하므로 비상시 혹은 통항대기 정박지로만 일시적으로 운영한다.

정박지는 선박이 운항을 멈춘 상태에서 안전하게 머무를 수 있도록 정온하고 충분한 수면적이 확보되어야 할 뿐만 아니라 닻을 놓기에 적당한 수심과 양호한 저질 역시 확보해야 하고 주변의 수역시설 등과 조화롭게 배치되어야 한다. 이에 본 연구에서는 여수·광양항에 지정된 포인트 정박지 및 원 정박지에 대하여 인근 수역시설과의 간섭 및 이용현황 등을 고려한 개선방안을 제시하였다. 제시된 개선방안은 현재의 해상교통현황 및 수역시설배치 현황 하에서 가능한 최선의 안을 도출하고자 한 것이며, 향후 교통량 변화, 항만시설 확충, 준설 등 해상교통환경의 변화를 고려한 최적의 개선방안은 종합적으로 검토되어야 할 것이다.



## 사 사

본 연구는 해양수산부에서 발주한 2015년 선박통항로 안전성 평가 연구의 일환으로 수행되었다.

<http://yeosu.mof.go.kr/>.

- [14] Yun, G. H.(2014), A Study on the Revision of Regulation for Effective Operation of Anchorage, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 20, No. 4, pp. 398-404.

## References

- [1] Im, N. K., J. Y. Jong and M. S. Choi(2007), A Study on Improving Fairway and Anchorage in the Adjacent Waters of Wan-do Port, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 13, No. 4, pp. 65-70.
- [2] Im, N. K., C. S. Kim, H. S. Yang and K. W. Lee(2008), A Study on Design of Emergency Anchorage at Adjacent Waters of Wan-do Port, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 14, No. 1, pp. 65-69.
- [3] Lee, C. H. and H. H. Lee(2014), A Study on Expansion of Anchorage according to increased Trading Volume at Pyeongtaek Port, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 20, No. 6, pp. 663-670.
- [4] Lee, Y. S., J. S. Kim, J. M. Park and G. H. Yun(2012), A Study on the Designation of MIPO Emergency Anchorage, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 18, No. 4, pp. 316-322.
- [5] Ministry of Oceans and Fisheries(2014a), Guidelines of Port and Harbor Design, Chapter 1 General, pp. 6-7.
- [6] Ministry of Oceans and Fisheries(2014b), Guidelines of Port and Harbor Design, Chapter 2 Design Condition, pp. 29-37.
- [7] Ministry of Oceans and Fisheries(2014c), Guidelines of Port and Harbor Design, Chapter 6 Water Facilities, pp. 708-710.
- [8] Ministry of Oceans and Fisheries(2015), Study on Safety Evaluation of Ship-Fairway 2015.
- [9] PIANC Report No. 121(2014), Harbour Approach Channels Design Guidelines, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Chapter 3, pp. 99-102.
- [10] Port-MIS(2015), Port Management Information System, <http://yeosu.mof.go.kr/service?id=portmisIndex/>.
- [11] Song, G. E.(2009), Improvement Plan on Operation of O-2 Anchorage at the Busan North Port, Journal of Korea Port Economic Association, Vol. 25, No. 1, pp. 29-46.
- [12] Yeosu Regional Office of Oceans and Fisheries(2015), Detailed Regulation for Yeosu·Kwangyang Harbour Facilities Operation, Notification by Yeosu Regional Office of Oceans and Fisheries No. 2015-99, Attached Table 1.
- [13] Yeosu Regional Office of Oceans and Fisheries(2016),

---

Received : 2017. 01. 02.

Revised : 2017. 02. 14.

Accepted : 2017. 02. 25.