

도선사 수요산정 결정요소 개선방안에 관한 연구

김기선* · 전영우*** · 김태균** · 이창희***

* 한국해양수산연수원 해사안전교육팀 교수, ** 한국해양대학교 해사수송과학부 교수,

*** 한국해양대학교 해사글로벌학부 교수

Improvements in Estimation Criteria and Determinants of the Demand for Harbor Pilots

Kisun Kim* · Yeong-Woo Jeon*** · Tae-goun Kim** · Changhee Lee****

* Professor, Maritime Safety Training Team, Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan 49111, Korea

** Professor, Division of Maritime Transportation Science, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

*** Professor, Division of Global Maritime Studies, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

요 약 : 정확한 도선사 수요와 공급을 예측하기 위해서는 수요산정의 결정요인을 도출할 필요가 있다. 왜냐하면 이는 선박과 항만의 안전을 확보하는 것과 직결되어 있기 때문이다. 적절한 도선사 수의 확보는 도선사의 수입과도 직결되는 문제이기 때문에 도선관계자, 정부 및 도선이용자간의 이해가 상충되기도 한다. 따라서 도선서비스 관련 이해관계자를 모두 만족시킬 수 있는 합리적인 도선사 수요산정 결정요인의 도출 및 그 수요예측을 통해 적절한 수의 도선사를 확보하여 양질의 도선서비스가 제공될 수 있도록 하여야 할 것이다. 이 연구는 현행 중앙도선운영협의회에서 사용하는 도선사 수요산정 결정요인의 문제점을 밝히고 그 개선점을 도출하기 위하여 현행 도선사 수요산정 결정요인의 산식에 대한 현황조사 및 분석, 이해당사자들에 대한 설문분석 및 해외사례조사 등의 방법론을 통해 합리적인 도선사 수요산정의 결정요소로서 총연평균도선시간, 연평균 도선사 근무시간 및 현행 도선사 수 3가지 요소를 도출하였다.

핵심용어 : 도선사 수요산정 결정요소, 총연평균도선시간, 연평균 도선사 근무시간, 현행 도선사수, 도선료 매출액

Abstract : To accurately forecast the supply and demand of harbor pilots, it is necessary to derive the determinants of demand because they are directly linked to securing the safety of ships and ports. The securing of an appropriate numbers of harbor pilots can create conflicts of interest among the pilots, the Ministry of Oceans and Fisheries, and users of pilotage services as it is also a matter directly related to harbor pilots' income. Therefore, a measure is needed to ensure a suitable number of pilots can be maintained, through which high quality pilotage services can be provided. This can be achieved by deriving reasonable determinants for estimating and forecasting demand, which satisfy all stakeholders involved in pilotage service. To reveal the challenges posed by the current determinants regarding the demand for harbor pilots used by the Central Pilotage Operation Council, and arrive at solutions, this study derived three determining factors, namely the total annual average piloting time, the average working hours of pilots, and the current number of pilots. These were used to determine the demand for harbor pilots. This study used a survey and analysis of current determining factors, a questionnaire survey administered to the interested parties, a case study of selected countries, and so on, as the research methodology.

Key Words : Determinants of Estimating Demand, Total Annual Average Piloting Time, Average Working Hours of Harbor Pilots, Current Number of Harbor Pilots, Total Revenue of Pilotage

* First Author : kisun.kim@seaman.or.kr, 051-620-5471

† Corresponding Author : jyw76@kmou.ac.kr, 051-420-4235

※ 이 논문은 중앙도선운영협의회(2018), “도선환경 변화에 따른 도선사 중장기 수급방안 연구”의 일부를 수정 보완한 것입니다.

1. 서론

1.1 연구의 필요성

도선사는 도선법 제2조 제2항에서 일정한 도선구에서 도선 업무를 할 수 있는 면허를 받은 사람으로 정의된다(MOLEG, 2019). 이는 대형 선박이 빈번하게 입·출항하는 주요 항구에서 안전을 확보하기 위하여 항만에 대한 전문적 지식을 가져야 할 뿐만 아니라, 선박의 조종에 있어서 전문가로서의 자격을 갖춘 사람에게 도선법을 통해 선박을 도선할 수 있는 면허를 부여함으로써 항만과 선박의 안전을 동시에 확보하기 위한 것이다(Jeon et al., 2017). 따라서 도선사의 수요와 공급을 예측하여 수급을 안정화 하는 것은 선박과 항만의 안전과 직결되기 때문에 정확한 도선사의 수요예측을 위한 도선사 수요산정 결정요인을 도출할 필요가 있다.

도선사 수는 도선사의 수입과 직결되는 문제이기도 하므로 도선관계자, 정부 및 도선이용자간의 이해가 상충되기도 한다. 도선이용자는 항만의 경쟁력 및 선박의 안전을 위해 도선사의 수를 확대해야 한다는 주장을 하면서도, 한편으로는 도선요율의 인상에는 부정적이다. 반면에, 도선사의 경우에는 도선요율의 인상을 요구하면서도 도선사의 수입과 직결되는 도선사 수의 증가에 대해서는 대체로 부정적인 입장이다(Chang and Cho, 2007). 또한 도선사 정원은 각 도선구별 도선사의 수입에도 영향을 미치고 있으며 각 도선구별 근무형태는 항만의 여건에 따라 서로 다르다(MLIT & KMPA, 2010). 따라서 도선서비스 관련 이해관계자를 모두 만족시킬 수 있는 합리적인 도선사 수요산정 결정요인 및 그 수요예측을 통해 적절한 수의 도선사를 확보함으로써 양질의 도선서비스가 제공될 수 있도록 하여야 할 것이다.

1.2 선행연구 분석

도선사 수요산정 결정요인 및 수요예측에 관한 선행연구를 살펴본 결과, 도선사 수입을 고려한 연구와 이를 고려하지 않은 연구로 대별된다. 도선사 수입을 고려한 KMF(2000) 연구와 KMPA(2005) 연구에서는 도선구별 척당 평균도선소요시간, 도선구별 연간 총 도선척수, 우리나라 도선사 1인당 연평균 도선시간, 도선구별 연간 도선료 매출액, 최근 3년 우리나라 전체 도선사 1인당 연평균 도선료 매출액의 상관관계를 바탕으로 도선사 수요를 추정하는 방식을 채택하였다.

도선사 수입을 고려하지 않은 MLIT & KMPA(2010) 연구와 KMI(2014) 연구에서는 도선사 수 추정을 위해 과거 항만별 물동량과 도선척수를 바탕으로 도선사 수요를 추정하는 방식을 채택하였다. MLIT & KMPA(2010)가 과거 20년간 시계열 자료를 변수로 활용한 것에 반해, KMI(2014)는 해운환경 변화에 따른 오차를 줄이기 위해 최근 10년간의 시계열

자료를 사용하여 도선사 수를 추정하였다. 도선사 수요예측에 대한 선행연구에서 고려된 도선사 수 결정요인은 도선료 매출액, 도선시간, 항만 물동량, 입출항 척수 및 도선척수 등이었다.

도선사 수요 예측방식은 1996년 이후 해양수산부에서 수급계획을 수립하여 지정하던 방식에서 도선운영협의제의 도입으로 민간협의제로 변환되게 되었다. 그러나 도선사 수요예측에 있어 도선사 수요 산정을 위한 요소와 산정산식이 정립되지 않아 여전히 도선사 인원에 대한 당사자간의 이견이 존재하고 있다(CPOC, 2019).

1.3 연구의 목적과 범위

이 연구에서는 현행 중앙도선운영협의회에서 사용하고 있는 도선사 수요산정 결정요인에 대한 분석과 이해당사자에 대한 설문조사 및 해외사례조사 분석 등의 방법론을 통하여 합리적인 도선사 수요산정 결정요인을 도출하는 것을 목적으로 한다. 이를 위한 구체적인 연구범위는 다음과 같다.

- 1) 현행 도선구별 도선사 수에 대한 이해당사자의 인식 및 문제점을 파악한다.
- 2) 현행 도선구별 적정 근무시간에 대한 이해당사자의 인식 및 문제점을 파악한다.
- 3) 현행 중앙도선운영협의회에서 사용하는 도선사 정원 산정요소에 대한 이해당사자의 인식조사와 해외사례조사를 수행하고, 합리적인 도선사 정원 결정요소를 도출한다.

2. 현행 도선사 수요 산출제도

2.1 도선사 운영제도

도선운영제도의 종류에는 자율운영제(자유계약제), 국가운영제(공영제) 및 자율운영제와 국가운영제를 결합한 혼합운영제(절충제) 세 종류가 있다. 자율운영제는 도선업무를 영리사업으로써 도선조직 자율에 맡겨두는 제도이고, 국가운영제는 도선업무를 정부조직내 또는 별도의 공공기관으로 두어 운영하는 제도이다. 혼합운영제는 도선업무를 엄격한 관리감독, 도선사의 질적 향상 및 항만의 경쟁력 극대화를 위한 국가운영제와 자율운영제의 장점을 결합한 운영제도이다(CPOC, 2019).

이 중에서 혼합운영제(절충제)는 도선사가 도선사협회와 같은 조직에 의하여 도선업무를 제공하고 공공부문이 이를 관리·감독하는 형태이며, 전세계적으로도 가장 보편적으로 운영되는 제도이다. 혼합운영형 도선제도의 장점으로는 첫째, 적절한 자율성과 공공부문의 관리·감독에 의하여 양질의 도선서비스의 제공과 더불어 효율적인 항만의 운영이 가능하다. 둘째, 안정적인 도선수입이 보장되어 도선사의 사기증

대와 도선서비스의 질적 향상이 가능하며, 공공부문의 수급 계획에 의하여 도선서비스의 안정적인 공급이 가능하다. 반면에, 단점으로는 첫째, 혼합운영형 도선제도에서 국가운영제와 자율운영제가 적절히 조화되지 못하고 자율운영제가 지나치게 강조될 경우에는 공공부문의 관리가 소홀해져서 독점적 지위에 있는 도선사의 권익만이 지나치게 강조될 가능성이 있으며, 도선업무 자체가 도선사의 수입과 관련이 있기 때문에 도선사 수의 공급확대가 어려워져 도선사의 공급체계가 불안정하게 될 가능성이 있다. 둘째, 도선서비스의 독점성으로 인해 이용자의 요구가 즉시 반영되기 어렵게 되거나 도선서비스의 질적 저하의 우려가 있다. 우리나라의 경우 도선사 운영제도는 자유계약제도와 국가운영제도가 혼용된 혼합운영제도를 운영하고 있다(CPOC, 2019).

2.2 우리나라 도선사 수요 산출방식

도선법에 명시된 도선사 수의 결정은 민간의 역할과 정부의 역할로 구분된다. 도선법은 도선사 수의 결정을 도선운영협의회가 행하도록 규정한다. 이에 따라 지방 및 중앙도선운영협의회가 도선사 수를 산정한다. 각 도선구별 도선사 수의 산정 및 조정은 지방도선운영협의회가 수행하고, 지방도선운영협의회에서 산정된 도선사 수를 취합하여 전국차원에서 결정하고 조정하는 업무는 중앙도선운영협의회가 행하고 있다. 즉, 도선법 제34조의2 제3항에 따라 도선사 수의 결정은 이해당사자의 자율적인 협의에 위임되어 있으며, 만약 협회가 원활하지 않아 결의되지 않을 경우에는 해양수산부장관이 조정하거나 재협의를 요구할 수 있다(MOLEG, 2019).

한편, 정부 도선법 제14조 제1항에 따라 매년 3월 31일까지 도선구별로 도선사 수급계획을 수립하여야 한다. 이러한 도선사 수급계획에는 도선구별로 배치하는 도선사 수의 증감 및 도선사의 배치시기에 관한 사항, 도선사를 다른 도선구에 배치하는 것에 관한 사항, 도선구별로 배치하는 국가필수도선사 수의 증감에 관한 사항이 포함된다. 따라서 민간이 도선사 수요를 산정하여 결정된 것에 대하여 정부는 도선사 수급계획의 차원에서 도선구별 도선사 수의 증감과 배치시기, 도선사의 전구, 도선구별 국가필수도선사 수의 증감 등을 반영하여 종합적으로 도선사 수급계획을 수립한다(MOLEG, 2019).

도선운영협의회에서 사용하는 도선사 수요산정 결정요인은 최근 2년 도선료 매출액, 현행 도선사 수(도선수습생 및 퇴직인원포함)이다. 이러한 도선사 수요산정 결정요인을 이용한 도선사 수요 산출식은 아래와 같다.

$$Estimated P_{(t+1)}^i = \left(\frac{TR^i}{\sum_{i=0}^N TR^i} \right) \times P_{t+1}^* \quad (1)$$

$$Demanded P_{(t+1)}^i = \left| Estimated P_{(t+1)}^i \right| - P_{t+1}^i \quad (2)$$

$$P_{t+1}^i = P_t^i + App.P_t^i - Retired P_{t+1}^i \quad (3)$$

식(1)은 차기년도 말 각 도선사회별 매출액 대비 예상 도선사 수로, TR^i 는 최근 2년간 각 도선사회별 도선료 매출액, $\sum_{i=0}^N TR^i$ 는 최근 2년간 전체 도선료 매출액, P_{t+1}^* 는 차기년도 총 도선사 정원이다.

식(2)는 차기년도 도선수습생 예상 선발 인원 수(도선사회별 및 전체)로, P_{t+1}^i 는 차기년도 말 각 도선사회별 도선사 정원이다.

식(3)은 차기년도 각 도선사회별 도선사 정원으로, P_t^i 는 당해년도 각 도선사회별 현재 인원 수, $App.P_t^i$ 는 당해년도 각 도선사회별 도선수습생 수(차기년도 도선사 수), $Retired P_{t+1}^i$ 는 차기년도 퇴직 도선사 수이다.

3. 우리나라 도선사 수요 산정에 대한 인식조사

3.1 국내 설문조사 분석

3.1.1 설문지의 개요

본 연구에서는 선박의 해상교통 안전도모는 물론, 항만도선의 안전확보를 위한 필수요소인 도선사의 적정수요와 합리적인 수요산정기준을 마련할 목적으로 설문조사를 실시하였다.

설문조사는 연구조사의 직간접 대상자인 도선관계자, 정부관계자, 도선이용자인 해운선사관계자 등의 이해당사자를 대상으로 실시하였으며, 특히 도선사 수요산정기준에 대한 이해도가 높은 도선사의 설문조사 결과를 중심으로 논문을 작성하였다.

본 설문조사를 통하여 (1) 우리나라 도선구역별 적정 도선사 수와 (2) 도선구역별 적정 근무시간에 대한 인식조사를 실시한 후, (3) 적정 도선사 수요 결정요소와 모델(산식)에 대한 의견 및 지지도를 수립하기 위하여 수행되었다. 본 조사는 2018년 11월~12월까지 약 2개월 동안 항만도선서비스의 수요 및 공급자를 대상으로, 우편 및 이메일 등의 방식을 채택하여 수행되었으며, 총 118부의 설문지가 수집되었다.

Table 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 설문지의 응답자는 도선이용자인 해운회사관계자 27명(22.9%), 해양수산부 관계 공무원 13명(11.0%), 도선사 75명(63.6%), 그리고 기타(노동조합 관련자) 3명(2.5%)으로 구성되어 있다. 즉, 응답자의 대다수(63.6%)가 도선서비스 공급자인 도선사이며, 이들 도선사 그룹의 평균 연령과 근무연수는 각각 59.4세 및 10.2년으

로 나타났다. 응답한 75명의 도선사는 총 12개 도선구에 속해 있으며, 가장 많은 응답을 한 도선구역은 평택항(20.0%), 부산항(18.7%), 울산항(13.3%) 순으로 나타났다.

Table 1. Sample Demographic Information

Variables		Obs.	PCT(%)	
Occupation	Shipping Company employee (User)	27	22.9	
	Govern. officer of MOF*	13	11.0	
	Harbor Pilot	75	63.6	
	Others	3	2.5	
Sub Total		118	100.0	
Additional Information of Harbor Pilots				
Age		59.4	Mean	
Years of service		10.2	Mean	
Pilotage areas	East Sea	Donghae	2	2.7
		Ulsan	10	13.3
		Pohang	2	2.7
	South Sea	Busan	14	18.7
		Yeosu	6	8.0
		Masan	6	8.0
		Jeju	1	1.3
	West Sea	Incheon	6	8.0
		Gunsan	1	1.3
		Mokpo	4	5.3
		Pyeongtaek	15	20.0
		Daesan	8	10.7
Sub total		75	100.0	

* : Ministry of Oceans and Fisheries

3.1.2 적정 도선사 수에 대한 인식조사

위와 같이 구성된 설문 응답자들을 대상으로, 먼저 우리나라 도선구역별 적정 도선사 수에 대한 인식조사를 실시하였다(Table 2). 첫째, 항만 운영 및 안전에 있어 현재 도선구별 도선사 수의 적절성에 대하여, 응답자의 48.3%(57명)은 적절하다고 응답한 반면, 45명(38.1%)은 도선사 수가 적절하지 못하다고 응답하였다. 그리고 적절하지 못하다고 응답한 경우, 응답자의 과반인 86.7%(39명)은 현행 도선사 수의 증가가 필요하다는 의견을 제시하였다.

둘째, 현행 도선사 수의 적절성에 대한 응답자에 대하여 그룹별 교차분석을 실시하였다. 우선 도선사 수의 적절성에 대하여 4개의 응답자 그룹이 통계적으로 유의미하게 나타나($p=0.001$) 응답자 간 인식의 차이가 있는 것으로 나타났다. 서론에서 밝힌 것처럼 도선사와 이용자 간 도선사 수에 대하여 어느 정도 상반된 의견이 있음을 통계적으로 확인할 수 있었다. 따라서 정부관계자는 현행 도선사 수가 적절하다고 인식하고 있는 반면에 도선이용자는 현행 도선사 수의 증가 필요성을 강조하고 있는 것으로 분석되었다.

다음은 도선사 수의 적절성에 대하여 도선사 그룹 내 권역별(동해권, 남해권, 서해권) 교차분석을 실시하였다. 그러한 카이제곱 검정결과($p=.751$) 도선구별 의견의 차이가 없는 것으로 나타났으며, 현행 도선사 수가 적절하지 못하다고 인식하는 도선사의 대부분(84.8%)은 도선사 수의 증가가 필요하다고 응답하였다.

Table 2. Perception on the Proper Number of Harbor Pilots

Issues of perception		Obs.	% of perception				
Opinion on current No. of pilots							
Proper		57	48.3%				
Improper		45	38.1%				
Don't know		16	13.6%				
Need for increase or decrease of No. of pilots							
Need to increase		39	86.7%				
Need to decrease		6	13.3%				
Variables	Proper	Improper		No-idea	Total	p^* (V^{**})	
Respondents Group (%)	User	7 (25.9)	10 (37.0)	1 (3.7)	9 (33.3)	27 (100)	.001 (24.363)
	MOF	9 (69.2)	1 (7.7)	0 (0)	3 (23.1)	13 (100)	
	Pilot	39 (52.0)	28 (37.3)	5 (6.7)	3 (4.0)	75 (100)	
	others	2 (66.7)	0 (0)	0 (0)	1 (33.3)	3 (100)	
	Sub Total	57 (48.3)	39 (33.1)	6 (5.1)	16 (13.6)	118 (100)	
	East sea	7 (50.0)	6 (42.9)	1 (7.1)	0 (0.0)	14 (100)	
	South sea	17 (63.0)	7 (25.9)	2 (7.4)	1 (3.7)	27 (100)	
	West sea	15 (44.1)	15 (44.1)	2 (5.9)	2 (5.9)	34 (100)	
	Sub total	39 (52.0)	28 (37.3)	5 (6.7)	3 (4.0)	75 (100)	

* : $p<.05$, ** : Value

특히 도선사 수의 증가가 필요하다고 응답한 주요 이유는 ① 도선구별로 인원을 정하고 이에 의하여 근무형태가 결정됨에 따른 도선사의 피로도 증가(도선 위험성 증대), ② 도선사 부족현상(Peak time 및 기상상태로 서비스 중단 후 재개할 경우 등), ③ 도선사의 고령화에 기인한 높은 도선업무 강도, ④ 도선구의 특성(장거리 도선)으로 인한 도선사의 피로도 증가(도선 위험성 증대), ⑤ 소도선구에 있어 최소 도선사 수 확보 결정방안 필요, ⑥ 상병 및 결원으로 인한 추가 인원 확보 필요성의 순으로 나타났다.

이처럼 도선사 수의 증가가 필요하다고 응답한 점은 각 도선구에서 안고 있는 문제점이 반영된 것으로 분석되며 도선사 수요산정 결정요인 도출에 있어 고려되어야 할 것이다.

3.1.3. 도선사 적정 근무시간에 대한 인식조사

다음은 현행 우리나라 도선사의 주당 적정근무시간에 대한 인식조사를 실시하였다. 아래의 Table 3은 주요 국가별 주당 근무시간을 보여주고 있으며, 영국 등 유럽의 항만은 유럽도선사협회의 상한기준인 주당 48시간을 기준으로 도선 업무를 시행하고 있다(KMI, 2014). 이에 반하여, 2017년 기준 우리나라 도선사의 주당 근무시간(연간 1/2기간 도선 기준)은 약 48.7시간으로 나타났다(CPOC, 2019).

Table 3. Weekly Working Hours of Harbor Pilots by Country

Country	USA (LA)	Canada (Vancouver)	UK (London)	France	Netherlands
Working hours	50.5	52.5	48.0	48.0	48.0
Country	German (Hamburg)	Taiwan (Kaohsiung)	Singapore	Japan(Tokyo)	
Working hours	49.0	49.0	42.0	46.0	

Source: KMI(2014)

Table 4. Perception on the Proper Weekly Working Hours of Harbor Pilots

Issues of perception	Obs.	% of perception				
Opinion on current weekly working hours of pilots						
Proper	71	60.2%				
Improper	39	33.0%				
Don't know	8	6.8%				
Need for increase or decrease of weekly working hours of pilots						
Need to increase	8	20.5%				
Need to decrease	31	79.5%				
Max & Min weekly working hours for the recent three years (2015-2017) of pilots						
Maximum weekly working hours (mean)	45	59.42				
Minimum weekly working hours (mean)	45	40.53				
Variables	Proper	Improper		No-idea	Total	P* (V**)
		De-crease	In-crease			
Respondents Group (%)	User	14 (51.9)	6 (22.2)	4 (14.8)	3 (11.1)	27 (100)
	MOF	9 (69.2)	2 (15.4)	0 (0.0)	2 (15.4)	13 (100)
	Pilot	46 (61.3)	23 (30.7)	4 (5.3)	2 (2.7)	75 (100)
	Others	2 (66.7)	0 (0)	0 (0.0)	1 (33.3)	3 (100)
	Sub Total	71 (60.2)	31 (26.3)	8 (6.8)	8 (6.8)	118 (100)

* : p<.05, ** : Value

Table 4와 같이 이러한 상황 하에서, 현행 우리나라 도선사의 주당 근무시간(48.7시간 또는 월 105.8시간)의 적정성에 대하여, 응답자의 60.2%(71명)은 적절하다고 응답하였으며,

33.0%(39명)은 주당 근무시간이 부적절하여 근무시간의 조정이 필요하다고 응답하였다. 즉, 부적절하다고 인식하고 있는 응답자 중에서 79.5%(31명)는 현행 주당 근무시간이 과도하여 줄여야 한다고 응답하였다.

그리고 이를 응답자 그룹별로 분석한 결과, 그룹간의 인식이 서로 다르지 않는 것(p=.113)으로 나타났으며, 모든 그룹에서 현행 주당 근무시간이 적절한 것으로 응답하였다. 부적절하다고 응답한 경우에도 대부분 현행 근무시간을 줄여야 한다고 인식하고 있었다.

그런 다음, 도선사 그룹을 대상으로 각 도선구역에서 실제 주당 근무실태를 파악하기 위한 설문을 실시하였다. 그 결과, 설문에 응답한 도선사들(45명)의 주당평균 최소 도선 근무시간은 40.53시간(월 88.06시간)으로 응답하였으며, 최대 평균도선근무시간은 59.42시간(월 129.10시간)으로 나타났다. 비록 도선구별로 주당 최대근무시간은 상이하지만, 본 분석 결과에서 나타난 주당 최대평균 59.42시간은 도선사들의 과도한 근무시간을 평가할 수 있는 기준으로 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

3.1.4 적정 도선사 수요산정방안에 대한 인식조사

마지막으로 현행 도선근무 환경과 도선사 수에 대한 인식 조사를 바탕으로, 향후 각 도선구별 적정 도선사 수요의 산정방안에 대한 의견수렴을 시행하였다. 첫째, 현행 도선운영 협의회에서 사용하는 각 도선구역별 적정 도선사 수 산정방식의 적절성에 대하여, 응답자의 46.6%(55명)가 적절하다고 응답하였으며, 부적절하다와 잘 모르겠다는 응답은 각각 24.6% 및 28.8%로 나타났다(Table 5).

Table 5. Perception on current Formular for Calculating the Proper Pilot Number by Pilotage Areas

Issues of perception	Obs.	% of perception				
Opinion on current calculating Formular						
Proper	55	46.6%				
Improper	29	24.6%				
Don't know	34	28.8%				
Variables	Group	Proper	Im-proper	No-idea	Total	P* (V**)
Respondents Group (%)	User	6 (22.2)	5 (18.5)	16 (59.3)	27 (100)	
	MOF	3 (25.0)	5 (41.7)	4 (33.3)	13 (100)	
	Pilot	44 (58.7)	19 (25.3)	12 (16.0)	75 (100)	.000 (22.256)
	Others	2 (66.7)	0 (0)	1 (33.3)	3 (100)	
	Sub Total	55 (46.6)	29 (24.6)	34 (28.8)	118 (100)	

* : p<.05, ** : Value

이에 덧붙여, 각 응답자 그룹별로 현행 산정방식에 대한 적절성 여부를 분석한 결과(p = .000), 그룹별 의견이 같지 않은 것으로 나타났다. 즉, 현행 도선구역별 산정식에 익숙한 도선관계자의 58.7%(44명)는 적절하다고 응답한 반면, 도선이용자 그룹의 경우는 59.3%(16명)가 ‘잘 모름’으로 응답하였고, 정부관계자는 ‘부적절’ 또는 ‘잘 모름’으로 각각 41.7%(5명) 및 33.3%(4명)로 응답하였다.

특히 도선사 그룹에서 현행 산정방식에 부정적인 의견의 주요 이유로 ① 근무요건(근무시간 및 시간대)에 대한 고려가 필요, ② 도선료 매출액과 근로시간의 조화가 필요(동일노동 동일임금), ③ 도선구별 규모에 대한 고려 필요(소도선구에 불리 방식임),¹⁾ ④ 도선구별 특성(장거리 도선)의 반영이 필요하다는 등으로 나타남에 따라, 현행 산정방식의 문제점에 대한 개선이 필요한 것으로 판단된다.

다음으로 도선구별 적정 도선사 정원 산정방식에 영향을 주는 6가지 주요 결정요인(평균도선 소요시간, 도선사 근무시간, 도선난이도, 도선 매출액, 현행 도선사 수, 입출항 선박척수²⁾)에 대한 우선순위를 조사하였으며, 그 결과는 Table 6과 같다.

Table 6. Priority of Determinants influencing the Calculation Formular for Proper Harbor Pilot

Determinants	Total		User		MOF		Pilot	
	M*	R**	M	R	M	R	M	R
Average piloting time	4.15	5	4.43	4	3.50	6	4.22	5
Working hours of pilots	4.89	3	4.57	2	4.70	3	5.05	2
Piloting difficulties	3.52	6	4.57	2	4.90	2	3.01	6
Total revenue of pilotage	5.13	1	3.68	6	3.70	5	5.70	1
Current No. of pilots	4.31	4	3.91	5	4.40	4	4.39	4
No. of vessels arrivals-& departures	4.95	2	5.48	1	5.80	1	4.67	3

* : Mean, ** : Rank

먼저 응답자 그룹별로 살펴보면, 이용자 그룹인 해운회사 관계자와 정부관계자 그룹은 입출항 선박척수가 가장 중요한 요소이며, 도선 매출액은 각각 6순위 및 5순위로 낮게 평가하고 있다. 반면 도선서비스 공급자그룹인 도선관계자는

- 1) 현행 도선구역별 도선사 정원 산정식은 ‘최근 2년 도선료 매출액’과 ‘현행 도선사 수(도선수습생 및 퇴직인원)’를 주요 요인으로 고려하고 있기 때문에, 상대적으로 도선인원의 조절이 수월한 대도선구에는 적합하나 소도선구에는 적합하지 않은 것으로 판단된다.
- 2) 나열된 6가지의 결정요인 이외에 기타요인으로 도선거리에 대한 의견도 있었지만, 이를 선택한 빈도수가 극히 없어 주요요인으로 배제하였지만, 순위산정에 있어서는 1순위(7점)에서 7순위(1점)까지 점수를 부여하여 분석하였다.

최우선 순위로 도선 매출액 요소를 선정하였으며, 그 다음 순위로 도선사 근무시간(2순위)과 입출항 선박척수(3순위)를 선정하였다. 그리고 모든 그룹 응답을 종합한 결과, 도선 매출액이 종합 1순위로 응답하였으며, 입출항 선박척수는 2순위로 나타났다. 이러한 결과는 전체 응답자 중 도선관계자의 비중이 높은 이유인 것으로 판단된다.

이에 따라, 적정 도선사 정원 산정 결정요소에 대한 개선 사항으로써, ① 도선 매출액보다 도선안전과 관련한 도선환경에 대한 고려필요(최소 휴식시간, 도선사 평균연령, 도선거리, 근무시간, 야간도선, 도선 척수, 도선 난이도 등), ② 도선구별 특성(장거리 도선구) 반영필요, 그리고 ③ 외부 해운항만 환경변화에 따른 선복량 증감 고려 순으로 나타났다. 특히 도선관계자 그룹을 제외하고, 현행의 도선구별 적정 도선사 수의 산정 주요 결정요인인 ‘도선 매출액’에 대한 부정적인 의견이 많아 이에 대한 개선방안의 도출이 시급한 것으로 판단된다.

3.2 해외사례조사분석

3.2.1 해외사례조사 개요

이 연구를 위한 해외 사례조사는 연구진이 조사서를 설계한 후 이를 한국도선사협회를 통해 이루어졌다. 조사내용은 국가명, 항구명, 도선사의 수, 도선사 근무시간, 도선사 1인당 도선척수, 도선사 수요산정 결정요인, 도선사 수요 산출식 등으로 총 8개의 문항으로 구성하였다.

3.2.2 해외사례조사 분석

도선사 수요산정 결정요인 및 공식에 관한 해외사례 결과, 각 나라별 도선사 수요산정 결정요인은 Table 7과 같다.

Table 7. Overseas Cases of Determinants of Estimating Demand for Proper Harbor Pilot Number

Determinants	Singapore	China	Panama	UK
Current No. of pilots	○		○	
Age structure			○	○
Working hours of pilots		○		○
Total revenue of pilotage				○
Service level of pilotage	○			
No. of ships to be piloted	○	○		○
Piloting difficulties (Fatigue degree)				○

도선사 수요산정 결정요인의 공통하는 요소로는 현행 도선사 수, 현행 도선사 연령, 도선수요 및 도선사 근무시간이었다. 여기서 도선사 수 결정요소 중 고려 ‘필요요소’로는 도

선서비스 수준 및 도선난이도(피로도)로 분석된다. 또한 해외사례조사의 분석결과, 도선사 수입수준은 도선사 수 결정요소에서 반드시 배제되어야 할 요소는 아닌 것으로 판단된다.

도선사 수요 산출식에 있어서 공인된 자료를 제시한 나라는 없었으며, 또한 일본 및 영국의 경우 도선사 수를 도선구별로 각 지역에서 결정하고 있다고 응답하였다.

3.3 현행 산정요소와 설문조사 및 해외사례분석 결과 종합

현행 도선운영협의회의 도선사 수요 산정요소와 설문조사 및 해외사례 분석을 종합한 결과는 Table 8과 같다. 공통적 산정요소로는 입·출항척수와 현행 도선사 수로 나타났다. 입·출항척수의 변동은 도선사 수요를 결정하는 요소로 작용하며 현행 도선사 수는 변동된 수요에 따라 추가로 선발할 도선사 수를 결정하는 요소로 이해된다.

Table 8. Comparison of Determinants of Estimating Demand for Proper Number of Harbor Pilots

Determinants	Current determinants	Survey (Priority)	Overseas case
Current No. of pilots	○	○(4)	○
Age structure	○		○
Working hours of pilots		○(3)	○
Total revenue of pilotage	○	○(1)	△
Service level of pilotage			△
No. of ships to be piloted	○	○(2)	○
Piloting difficulties (Fatigue degree)			○

도선사 ‘수요요소’로는 입·출항척수, 도선난이도, 도선사 연령 등이 식별되었다. 입·출항척수(도선면제 선박 제외)는 실제 도선이 필요한 척수로써 도선수요의 핵심요소이다. 도선난이도는 선박의 크기, 톤수 및 주요 특성, 야간도선 여부, 기상상태, 화물의 종류 등에 영향을 받으며, 도선난이도가 높아지면 도선수요를 증가시키게 된다. 도선사의 연령이 정년에 가까워지면 정년도선사를 대체할 새로운 도선사를 선발하여야 하므로 이는 대체선발요소가 된다.

새로이 유발되는 도선수요에 따라 산출되어야 할 적정도선사 인원 결정요소는 현행 도선사 수와 도선사 근무시간이다. 예측된 도선수요(도선척수)에 해당 평균 도선시간을 승하여 항만별 총 도선시간을 구하고 이를 1인당 적정 도선근무시간으로 나눈 결과가 바로 ‘항만별 적정 도선사 인원수요 전망치’가 된다. ‘항만별 적정 도선사 인원수요 전망치’와 현행 도선사 수의 비교를 통해 신규로 선발할 도선사 수가 도출되게 된다.

도선사 인원에 대한 협의 ‘조정요소’로는 도선료 매출액과 도선서비스를 상정할 수 있다. 도선척수와 연평균 1인당 도선근무시간 등을 통하여 도선사 수요를 전망하였더라도 도선구별 도선료 매출액이 현저하게 차이가 날 경우 도선사 인원배정에서 이해상충으로 인한 갈등이 발생할 수 있다. 따라서 도선구별로 신규로 선발된 도선사의 배정을 협의할 때 도선구별 매출액의 차이가 심화되지 않도록 도선료 매출액과 도선서비스의 질이 고려되어야 한다.

4. 도선사 수요산정 결정요소 검토 및 도출

도선사의 수요를 유발하는 요소는 해상화물 물동량(수출입 및 연안 운송)과 입·출항척수이다. 해상화물 물동량의 증감은 선박의 입·출항척수에 영향을 미치는 요소가 된다. 도선구별 해상화물 물동량의 증감은 선박이 운송하는 화물의 증감이므로 재화중량톤수로 변환할 수 있다. 이를 다시 선박의 크기인 총톤수로 변환하게 되면 선박의 크기별 입·출항척수로 변환이 가능하게 된다.

그러나 해상화물 물동량의 증감을 재화중량톤수로 환산하고 이를 다시 총톤수로 환산하는 과정에서 오차가 발생하게 되며, 이는 곧 도선척수 예측의 정확성을 떨어뜨리는 결과를 초래한다. 도선대상 입·출항척수는 전체 입·출항척수에서 도선이 면제되거나 도선대상이 아닌 선박을 제외한 척수이다. 그러나 도선대상 입·출항척수를 구하기 위해서는 도선면제 대상 선박과 도선대상이 아닌 선박에 대한 정확한 자료를 필요로 하나, 이러한 자료는 부재하거나 부정확한 문제가 있어 도선대상 입·출항척수를 구하는 과정에서도 어느 정도의 오차가 발생하게 되는 문제가 있다.

따라서 해상화물 물동량(수출입 및 연안 운송)과 입·출항척수라는 도선사의 수요 유발요소를 기초로 도선사 수요를 전망하는 방법은 위와 같은 문제로 인해 보다 나은 예측방법이 필요하다.

도선사 수요산정 결정요소에서 가장 중요한 것은 전체도선척수에 해당 평균도선시간을 승하여 얻은 총연평균도선근무시간(도선척수 × 해당도선시간 = 총연평균도선근무시간)과 은퇴하는 도선사 수이다. 총연평균도선근무시간은 도선척수와 도선시간을 모두 반영한 것으로 단거리 도선구와 장거리 도선구 간의 쟁점이 되는 도선척수와 도선시간 문제를 동시에 감안할 수 있는 방안이 될 수 있다. 이러한 총연평균도선근무시간은 한국도선사협회가 집계해온 실도선척수를 기초자료로 활용할 수 있으며 필요시 해상화물 물동량 추이를 감안하여 보정이 가능하다. 은퇴 도선사 수는 대체인력으로서 도선사 수의 증감에는 영향을 미치지 않는다. 그러나 차기연도에 있어 도선사선발 인원에 포함시켜야 하므로

이는 수요 결정요소의 하나로 반영되어야 한다.

정리하면, 도선사 수요 산정 결정요소는 ‘총연평균도선시간’, ‘연평균 도선사 근무시간’ 및 ‘현행 도선사 수’를 도출할 수 있다. 총연평균도선시간은 예측된 총도선척수에 적당 평균도선시간을 승하여 구할 수 있다. 이를 연평균 도선사 근무시간으로 나누면 도선사 수요전망치를 구할 수 있으며, 여기에 현행 도선사 수를 빼면 신규로 선발할 도선사 수가 나온다. 이들 3가지 요소를 사용함으로써 보다 정확성이 높은 도선사 수요를 예측할 수 있다.

5. 결론 및 제언

이 연구는 현행 도선운영협의회에서 사용하는 도선사 수요산정 결정요소의 개선점을 도출하기 위하여 현행 도선사 수요산정 결정요소 및 산식에 대한 현황조사 및 분석, 이해 당사자에 대한 설문분석 및 해외사례조사 등의 방법론을 통해 합리적인 도선사 수요산정 결정요소로서 ‘총연평균도선시간’, ‘연평균 도선사 근무시간’ 및 ‘현행 도선사 수’ 3가지 요소를 도출하였다.

현행 도선운영협의회에서 사용하는 도선사 수요산정 결정요소(‘최근 2년 도선료 매출액’과 ‘현행 도선사 수’)는 도선관계자와 정부·도선이용자의 이견 및 도선구별 도선관계자의 이견을 해소하는데 있어 어려움이 있었다. 따라서 도선사 수요산정 결정요소에 있어 이 연구에서 제시한 3가지 요소를 사용하게 되면 다음의 효과가 기대된다. 첫째, 도선인원 수요예측의 정교화로 신뢰성이 제고될 수 있다. 둘째, 산정요소를 도선매출액 대신 도선사 근무시간(연평균도선척수 × 적당도선시간)으로 대체하게 되어 도선관계자와 정부·도선이용자와의 이견의 해소효과가 기대된다. 셋째, 지나치게 많은 도선시간 근무를 지양함으로써 항만도선안전의 증진에 기여할 수 있다. 넷째, 도선안전 도모를 우선시 한다는 원칙이 확립될 수 있다.

이 연구는 보다 정확한 도선사 수급전망을 위하여 그 전제가 되는 핵심 “도선사 수요산정 결정요소”를 도출하였다. 이 연구에서 도출된 새로운 수요산정 결정요소를 활용하여 도선사 수요산정 산식을 개발하고 향후 도선사 수급을 전망하는 연구는 후속 연구과제로 남긴다.

References

[1] Chang, B. K. and C. H. Cho(2007), An Analysis of the Determinants Influencing the Number of Harbour Pilots in ports, Korea Academy of International Commerce .Inc, Vol. 22, No. 1, pp. 107-121.

[2] CPOC(2019), Central Pilotage Operations Council, A Supply and Demand Forecast of Pilots thereof reflecting Pilotage Environmental Change, p. 68.

[3] Jeon, Y. W., T. G. Kim, S. W. Ji, and J. K. Kim(2017), A Study on Improvement of the Pilot Certification System for stabilizing Supply and Demand of Harbour Pilots, A Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 23, No. 7, pp. 834-835.

[4] KMF(2000), Korea Maritime Foundation, A Study on Improvement of the Pilotage Service in the 21st Century, pp. 1-253.

[5] KMI(2014), Korea Maritime Institute, A Supply and Demand Forecast of Pilots and Improvement thereof reflecting Pilotage Environmental Change, p. 99.

[6] KMPA(2005), Korea Maritime Pilot's Association, A Comprehensive Plan for Improving the Pilotage Operation System, pp. 1-263.

[7] MLIT & KMPA(2010), Ministry of Land, Infrastructure & Transport, Korea Maritime Pilot's Association, A Study on the Improvement of pilotage Operation System for improving Pilotage service, pp. 1-302.

[8] MOLEG(2019), Korea Ministry of Government Legislation, Pilotage Act.

Received : 2019. 07. 19.

Revised : 2019. 08. 28. (1st)

: 2019. 10. 08. (2nd)

Accepted : 2019. 12. 27.