

도선환경 변화에 따른 도선수요 산정방안에 관한 연구

† 김태균 · 전영우* · 이창희* · 김기선**

*,† 한국해양대학교, 해양수산연수원

요 약 : 도선사는 항만선박운항 안전과 효율적인 항만운영을 위해 유지되어야 하는 중요한 인적요소이다. 그러나 최근 개정된 도선법에 따른 예상되는 도선사 시험응시연령의 저하와 국가필수도선사제도 도입으로 인한 정년연장 현상 등의 직접적인 환경변화가 이루어지고 있다. 또한 계속되는 해운 및 항만환경의 변화인 선박의 대형화와 항만물동량 변화 등은 우리나라 도선사 수요에 직간접적이니 영향으로 작용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 도선환경 변화에 따른 우리나라 도선사 수요의 산정과 각 도선구별 적정 도선사의 분배방안을 제시하고자 한다. 우선 문헌조사 및 선행연구의 분석을 통하여, 1996년 이후 우리나라 해양수산부에서 시행해오고 있는 수급계획 수립과 이에 따른 도선사 수 지정방식에서 도선운영협의체도로 변환한 과정과 문제점 등을 도출하고자 한다. 그리고 선행연구에서 도입해 수요예측 산정방식의 장단점과 문제점을 분석하여, 수요예측 개선방안을 도출하였다. 마지막으로 기존 수요예측 방식의 개선방안으로 시계열 자료를 이용한 시계열분석법을 도입하여, 향후 5년간의 적정 도선사 수요를 예측하였다.

핵심용어 : 도선환경변화, 수요산정, 적정도선사 수, 회귀분석, 시계열 분석

1. 연구의 배경 및 목적

연구의 배경

- 도선법 개정에 따른 도선사 수요관련 추정치 환경변화 예상
 - 도선사 시험연령 저하 및 정년 연장
- 해운항만 환경변화 - 선박의 대형화, 항만 물동량 변화 등
- 시계열 자료를 바탕으로 한 기존 도선사 수요산정 방식의 문제점 및 개선사항 대두
- 도선환경 변화에 따른 새로운 적정 도선수요 산정방식의 필요성 대두

연구의 방법 및 목적

- 도선환경 변화에 따른 적정 도선수요 산정 및 도선구별 적정 배분방안 제시
- 도선 공급 및 수요자의 만족도 향상
- 항만도선 안전확보(도선 업무시간/피로도를 감안한)를 위한 개선방안 제시

3

도선사 수요 산출방식에 대한 선행연구 분석

- (수요예측 분석법의 개선요소) 도선사 수요예측에 사용된 기초 데이터는 연도별 항만물동량, 입출항척수 등 시계열자료(Time-series Data)를 사용하고 있음.
- 이러한 시계열자료는 보통 경향성(Trend), 계절성(Seasonality) 및 자기상관(Autocorrelation) 등의 문제점을 가지고 있기 때문에 일반적인 선행회귀분석법에 의한 추정결과와 정확성은 떨어지게 됨.
- 따라서 ARIMA(Auto-regressive Integrated Moving Average)모형 등의 시계열 분석 기법을 적용하여야 함.
- 만약, 기존 연구에서 이용된 선행회귀모형의 경우에도, 예를 들어 KM(2014) 연구에서 항만물동량으로 추정된 도선척수에 대한 추정치를 다시 도선사 인원을 예측하기 위한 독립변수로 사용할 경우, 항만물동량에서 도선사 인원으로의 예측시 내포하고 있는 실질적인 오차(errors)를 대변하지 못함.
- 따라서 이러한 경우에는 2단계 최소제곱 회귀분석(2-stage least squares; 2SLS) 분석법의 도입으로 수정 필요.

6

도선사 수요 산출방식에 대한 선행연구 분석

- (도선사 수요 예측 방식의 변화) 1996년 이후 해양수산부에서 수급계획을 수립하여 지정하던 방식에서 도선운영협의체 도입으로 협의제로 변환
- (도선사 수요 예측의 이견) 협의체 도입 이후, 도선사 수요예측에 대하여 수요자와 공급자 간의 의견 충돌
 - 정부 및 이용자: 물류 서비스 및 항만 경쟁력 향상을 위한 도선사 수 확대와 도선요율의 인하 요구
 - 도선사협회: 적정 도선사 수와 도선료 유지 요구
- (수요예측 연구 및 결정요인) 도선사 수요예측에 대한 선행연구는 크게 도선사 수입을 고려한 연구와 고려하지 않은 연구로 구분됨
 - ✓ 이에 따라 선행연구에서 고려된 도선사 수 결정요인은 다음과 같음
 - 도선수입, 도선시간, 항만 물동량, 입출항척수, 도선척수
 - ✓ 월 평균 적정 도선시간은 100시간으로 추정

5

도선 수요예측 방안의 장단점 분석

수요예측 방법	장점	단점
항만물동량을 기초자료로 활용하는 연구방법(통계의 연구방법)	<ul style="list-style-type: none"> • 이본상 국내 최 해운 경기를 반영한다는 점에서 이론적으로 우수 • 해운경기를 반영하므로 10년 이상의 추정치 예측에 활용이 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 화물물동량을 총톤수로 환산하는 과정에서 오차 발생 • 총톤수를 등급별로 환산하는 과정에서 오차 발생 • 도선대상선박과 그밖의 선박을 구분 분류하는 과정에서 오차 발생 • 회귀변수 발생시 오차가 적절
도선척수를 기초자료로 활용하는 방법(본 연구)	<ul style="list-style-type: none"> • 실도선척수 데이터를 기반으로 한다는 점에서 데이터 처리의 오차 최소화 가능 • 다양한 예측 모델을 활용하여 비교 분석이 가능 • 도선구별 도선척수 추이와 특성을 반영한 예측이 가능 • 회귀변수의 발생시 오차 최소화 가능하게 조절이 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 10년 정도의 예측시 실명력이 우수하나 그 이상의 경우에는 실명력이 약화될 수 있음

7

† 교신저자: 종신회원, teddykim48@kmou.ac.kr

* jy76@kmou.ac.kr