

# 연안여객선사 안전관리 운영 효율성 분석 : 안전경영지표 평가항목 개발을 중심으로

김주환\* · 최종진\*\* · 김화영\*\*\*†

\* 선박안전기술공단 해사안전연구센터, \*\* 목포해양대학교 대학원, \*\*\* 목포해양대학교 국제해사수송과학부

## Analysis of Safety Management Efficiency by Coastal Passenger Ship Companies : Development of Safety Management Evaluation Standards

Joo Hwan Kim\* · Chong Jin Choe\*\* · Hwa Young Kim\*\*\*†

\* Maritime Safety Research Center, Korea Ship Safety Technology Authority, Sejong 30100, Korea

\*\* Department of Maritime Transportation System, Graduate School, Mokpo Maritime University, Mokpo 58628, Korea

\*\*\* Division of International Maritime Transportation Science, Mokpo Maritime University, Mokpo 58628, Korea

**요 약 :** 본 연구는 연안여객선사의 안전관리 운영 효율성을 분석하기 위한 기초연구로 적절한 안전경영지표 평가항목을 설계하고 연안여객선사를 대상으로 평가항목의 유효성을 검증하는데 목적이 있다. 이를 위해 먼저 연안여객운송사업자의 안전관리책임자, 공무원(선박검사관), 여객선 운항관리자 등으로 구성된 전문가 그룹을 통해 연안여객선사의 자발적 안전관리 활동을 평가하기 위한 5개의 평가항목과 14개의 세부 평가요인을 선정하고 사전검증 및 테스트를 통해 객관성을 제고하였다. 이 안전경영지표 평가항목을 이용하여 44개 연안여객선사에 대한 자발적 안전관리 수준을 평가하였다. 그리고 평가항목의 유효성을 검증하기 위하여 안전경영지표 평가항목 결과와 중대해양사고 비율을 비교분석하여 평가항목의 타당성을 확인하였다. 이를 통해 자발적 안전경영 수준이 높은 업체일수록 중대해양사고가 발생하지 않고 자발적 안전관리에 무관심하거나 소홀한 업체는 상대적으로 높은 중대해양사고가 발생하고 있는 것을 알 수 있었다. 이처럼 안전경영지표 평가항목 선정을 통해 연안여객선사의 안전관리 운영 효율성을 분석하는데 중요한 항목을 객관적인 관점에서 도출하였다. 따라서 향후 안전관리 효율성 분석을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

**핵심용어 :** 안전관리 효율성, 연안여객선사, 안전경영지표, 평가수준, 안전관리

**Abstract :** The purpose of this study is to design a proper evaluation method for analysing the safety management efficiency of coastal ship companies, and to verify these evaluation standards by applying them to a representative company. For this purpose, 5 evaluation items and 14 specific sub-evaluation elements have been determined after collecting practical opinions from a group of expert, which consisted of safety managers in passenger ship companies, public servants as a ship inspector, passenger ship operations managers, etc. Next, the safety management levels of 44 coastal passenger ship companies were evaluated using these standards. Finally, the validity of the proposed evaluation method was verified through comparison analysis between the evaluation results and the ratio of major marine accidents. It was determined that companies with low evaluation levels were saw more major marine accidents than other coastal passenger ship companies, spurring greater interest in safety management. In conclusion, evaluation standards allow coastal passenger ship companies to voluntarily assess their safety management level were established. The result can also be applied to analyse the operation efficiency of coastal passenger ship companies.

**Key Words :** Safety management efficiency, Coastal passenger ship company, Evaluation standards, Evaluation level, Safety management

\* First Author : kjh710@kst.or.kr, 044-330-2314

† Corresponding Author : hwayoung@mmu.ac.kr, 061-240-7195

## 1. 서 론

연안 여객운송사업은 육지와 도서 간 여객 수송 서비스를 제공을 통해 도서지역 거주민과 불특정 다수인의 보편적 이동권을 보장하는 공공재 성격이 강한 사업이다. 국내에서는 「해운법」 제4조제1항에 의거 안전한 운송 서비스를 제공할 수 있는 선사에 한하여 정부가 해상여객운송사업 면허를 부여하고 있다. 하지만 세월호 사고에서 보았듯이 해상여객 운송은 항시 대형 인명사고 발생의 위험성이 내재되어 있으므로 정부의 지속적인 선사 모니터링 및 사업자의 자발적인 안전경영 의식 제고가 중요하다. 또한 다양한 해사안전정책이 효율적으로 운영되고 사업자의 안전경영에 영향을 미치는지도 살펴보아야 한다.

정부 입장에서 운영인력 운용에 한계가 존재하기 때문에 안전관리 수준이 미흡한 업체를 중점적으로 지도·감독하여 행정업무 효율성을 제고해야 한다. 사업자는 우수한 경쟁업체 대비 업체의 안전관리 수준을 상대적으로 가늠할 수 있어야 전사적 수준의 안전품질 서비스 제고를 꾀할 수 있다. 이를 위해 현행 업체의 해양사고 발생률과 더불어 정성적인 성격이 강한 업체의 자발적인 안전관리 수준을 판단할 수 있는 안전경영지표의 평가항목 개발이 필요하다.

여객운송사업의 안전관리 제고를 위한 연구는 지속적으로 이루어졌다. Ju et al.(2011)은 여객선 해양사고재결서 및 해운법, 여객선운항관리규정 등에서 정의한 법정 요구사항을 분석하여 20개의 여객선 안전성등급 평가항목을 식별하고, 설문조사를 통해 운항관리자, 해양경찰, 선장의 의견을 취합하여 각 평가항목별 전체 평균대비 업체 분포정도를 도출하였다. Kim(2017)은 여객선 사고원인을 분석하여 선박안전, 선원교육, 안전관리제도, 승객 및 화물 관리, 기타 사항 등 5개 지표와 지표별 가중치를 설정하고 서해훼리호, 남영호, 세월호 사고 전후 안전관리정책의 효율성 개선정도를 측정하였다. Yang et al.(2001)은 여객선으로 국한하지 않았지만 국내에서 발생한 10년간 선박사고 통계를 분석하고, 국제기구의 공식안전성 평가(FSA, Formal Safety Assessment) 방법을 적용하여 충돌사고 위험정도를 기술적으로 평가하였다. Kim et al.(2010)은 안전수준과 관련하여 국내에서 발생한 충돌사고 선박의 항만국통제(Port State Control) 수검결과를 기초로 선박의 안전수준을 상대 평가하였다. 그러나 이들 연구에서는 개별 선박의 안전척도를 평가하는데 중점을 두었다. 따라서 연안여객선사의 안전관리 운영 수준을 판단할 수 있는 지표 개발과는 거리가 있다고 할 수 있다.

저자는 선행연구를 통해 해운선사의 안전관리 평가지표로 해양사고율, 선박안전관리율, 안전가점으로 구성된 해운선사 안전관리 평가지표를 제안하였다(Kim, 2013a; 2013b).

또한, 「해사안전법」 시행규칙 제51조의2에서 정의한 해사안전 우수사업자 평가지수 중 안전가점에 해당하는 안전경영지표의 세부 평가항목을 개발하고, 그 적정성을 분석하였다(Kim and Kim, 2015). 그러나 해상화물운송사업자와 여객운송사업자의 안전경영지표의 평가항목이 동일하고 사업자로부터 자료를 제공받아 평가하지 못한 한계점이 있었다.

따라서 본 연구는 선행연구의 연장선상에서 이루어진 후속연구로 연안여객선사의 안전관리 운영 효율성을 분석하기 위해 안전경영지표 평가항목을 설계하고 실제 연안여객운송사업자를 대상으로 평가항목의 유효성을 검증하는데 목적이 있다.

## 2. 연안 여객운송사업 현황

### 2.1 연안 여객항로 및 서비스 현황

「해운법」 제4조 제1항에 의거하여 여객운송사업자는 사업의 종류별로 항로마다 해양수산부장관 또는 지방해양수산청장에게 면허를 신청하도록 되어 있으며 지방청은 사업자의 자격, 제출서류를 확인하여 정해진 절차에 따라 여객운송사업 면허를 발급하고 있다. 2016년 기준으로 연안 여객운송 서비스를 제공하고 있는 연안여객선사는 58개사이다. Table 1은 최근 3년간 연안 여객운송 서비스를 나타낸 것이다. 각 항로별로 운항되고 있는 여객선박의 척수는 2016년 기준 일반항로 140척, 보조항로 27척으로 총 167척의 국적 여객선이 운항중이며, 2013년 대비 일반항로 7척 감소, 보조항로 1척이 증가하여 총 6척이 감소하였다.

Table 1. Coastal passenger transport service routes and registered passenger ships in the recent three years

Classification		2013	2014	2015	2016
Number of service route	Total	99	95	112	108
	General route	73	69	85	81
	Remote island route	26	26	27	27
Number of passenger ships	Total	173	168	169	167
	General route	147	142	143	140
	Remote island route	26	26	26	27
	Number of licensed company	63	62	60	58

Source : Modified data of Korean Shipping Association by the author

지방해양수산청별로 살펴보면, 목포청에 등록된 여객선이 48척으로 가장 많으며 이는 전체의 29%를 차지하고 있다. 여수 24척, 완도 24척, 통영 23척, 인천 16척, 보령 8척, 전북 6척, 강원 2척, 부산 1척 순으로 나타났다. 지역별 여객선 항로수를 살펴보면 목포가 24개로 전체 항로의 24%를 차지하고 있으며, 여수 16개, 완도 14개, 통영 12개, 인천 11개, 보령 7개, 전북 5개, 제주 4개, 경북 4개, 강원 2개, 부산 1개 순으로 나타났다. 지역별 등록된 여객선 및 항로수를 살펴보면 우리나라 서남해안에 도서가 많이 위치하고 있어 목포, 여수, 완도 등에 여객선 운항항로가 집중 분포하고 있음을 알 수 있다.

한편 최근 5년간 연안여객선사가 일으킨 해양사고는 Table 2와 같이 총 243건에 이른다. 이 가운데 중대사고(충돌, 침몰, 좌초, 전복, 화재·폭발)는 49건(20%)이고 나머지는 기관손상, 안전저해, 운항저해 등 기타사고이다. 전체 58개 업체 중 최근 3년간 연속하여 연안 여객운송사업에 종사하고 있는 연안여객선사는 44개 업체이다. 이들 연안여객선사가 최근 3년간 일으킨 해양사고는 91건이고 이 가운데 중대사고는 17건(17%), 기타사고는 68건(75%)이다. 선박검사관 인터뷰를 통해 기관손상, 안전저해 등의 사고가 지속적으로 발생하고 있는 것은 사업자가 선박의 안전관리 향상을 위한 정비에 대한 투자, 선원에 대한 교육 등이 적기에 자발적으로 이루어지지 않는데 있다는 것을 확인하였다. 따라서 이에 대한 객관적인 평가가 요구된다.

Table 2. The major marine accidents of coastal passenger ships in the recent five years

Accident	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Collisions	8	5	5	5	9	32
Sinking	-	-	-	-	-	-
Grounding	-	1	5	3	-	9
Capsizing	-	-	1	1	-	2
Fire & Explosion	1	2	1	1	1	6
Others	23	21	39	56	55	194
Total	32	29	51	66	65	243

Source : Modified data of Korean Shipping Association by the author

### 3. 안전경영지표 평가항목 개발

#### 3.1 안전경영지표 평가항목 선정

연안 여객운송사업자는 연안에서 여객을 수송하기 때문에 다른 운송사업자에 비해 여객과 선박의 안전 확보를 위한 자발적인 업체의 안전관리 활동에 대한 노력이 필요하다. 따라서 연안여객선사의 자발적 안전관리 활동에 대한 객관적 평가가 요구되고 이를 통해 안전관리 운영 효율성을

판단할 수 있다. 안전경영지표 평가항목 선정을 위해 10명으로 구성된 전문가 그룹을 구성하였다. 전문가 그룹은 안전관리책임자, 공무원(선박검사관), 여객선 운항관리자 등으로 이루어졌다. 전문가 그룹에서의 브레인스토밍(brainstorming)과 선행연구(Kim and Kim, 2015)에서의 평가의 신뢰성, 명확성, 업무효율성을 고려하여 안전경영지표를 반영할 수 있는 5개의 평가항목을 Table 3과 같이 선정하였다.

Table 3. Summary of evaluation items, elements and scale points

Evaluation Items	Elements for evaluation	Scale points	Abbreviation
Stability of employment	Employment type (permanent or temporary) of native ship officers last 3 years	3	Employment 1
	Employment type (permanent or temporary) of safety managers last 3 years	2	Employment 2
	A ratio of continuous placement of native ship officers and ship safety managers last 3 years	3	Employment 3
Extent of investment on seafarers	The number of extra crew over the ship's minimum complement last 3 years	3	Seafarer 1
	Improvement of seafarers' salary last 3 years	2	Seafarer 2
	A ratio of on-the-job training & safety education for native ship officers last 3 years	3	Seafarer 3
Extent of investment on safety managers	The number of additional placement of certified safety managers last 3 years	1	Safety manager 1
	The number of safety education support activities for safety managers & passenger management crew last 3 years	2	Safety manager 2
	The number of foreign language education or safety training support activities for passenger cabin managers last 3 years	1	Safety manager 3
Company's ship safety management level	The number of deficiencies per ships, per inspections last 3 years (Government maritime safety supervisors' inspection)	3	Inspection 1
	The number of deficiencies per ships, per inspections last 3 years (Passenger ship operations managers' official inspection)	3	Inspection 2
	The result of customer satisfaction levels for passenger transportation services last 3 years	2	Inspection 3
Company's voluntary safety management activity	History of awards on the official safety activity contest (Conducted by MOF) and government prize on the maritime safety (Ministerial level) last 3 years	4	Activities 1
	History of company's voluntary safety management activity last 3 years	8	Activities 2

평가항목별로 구체적으로 살펴보면 첫째, 사업자의 고용 안정성이다. 선원 및 안전관리전문인력의 직업 안정성은 사업자의 특성에 적합한 선원 양성 및 지속적인 선박 관리를 통한 선박의 안전 운항에 영향을 주는 중요한 요소이기 때문이다. 이 평가항목을 구성하는 세부 평가요인은 내국인 해기사 및 안전관리책임자의 정규직 채용 여부, 내국인 해기사와 안전관리책임자의 최근 3년간 근속자율로 이루어졌다.

둘째, 선원에 대한 투자정도이다. 대부분의 해양사고는 인적과실에 의해 발생하고 있기 때문에 선원의 안전운항에 대한 업무지원, 동기부여 및 역량강화는 중요한 평가항목이다. 이를 평가하기 위한 요인으로 선박별 승선인력 지원 정도, 선원 임금 개선 노력 정도, 선원에 대한 안전 및 직무교육 지원 정도를 선정하였다. 다만, 법정 교육이외 선원의 직무 및 안전과 관련된 非(非)법정 교육 지원을 평가하도록 하였다.

셋째, 안전관리전문인력에 대한 투자 정도이다. 안전관리전문인력은 선원의 교육, 선박의 안전관리 등 여객선의 안전 운항을 위한 관리 주체이므로 선원과 마찬가지로 이들의 업무지원 및 역량강화를 위한 노력을 평가해야 한다. 이를 평가하기 위한 요인으로 안전관리(책임)자 인력 지원 정도, 안전관리(책임)자 및 여객승무원에 대한 교육 지원 정도를 선정하였다.

넷째, 선박의 안전관리 수준 정도이다. 선박의 안전관리는 선박의 감항성에 영향을 미치는 중요한 평가항목으로 객관적이고 정량적인 정보가 요구된다. 따라서 해사안전감독관의 지도·감독 결과, 운항관리자의 법정점검 결과, 여객선 고객만족도 평가를 평가요인으로 하였다.

다섯째, 안전관리 활동 결과이다. 안전경영에 대한 사업자의 의식은 안전관리의 내실 및 해양사고 예방에 기여할 수 있는 평가항목이다. 따라서 사업자의 정부 포상 이력, 업체의 안전관리체계 개선을 위한 자발적 안전활동을 평가요인으로 하였다.

안전경영지표 평가항목별 배점(scale of points)은 전문가 그룹과 연안 여객선사와의 사전검증(advance verification)을 통해 조정하고 사전테스트(pretest)를 수행하여 결정하였다.

### 3.2 평가결과

평가대상 및 평가자료의 수집에 있어서 본 연구에서 개발한 안전경영지표 평가항목을 적용하기 위해 평가대상을 선정하였다. 2016년 기준 여객운송사업 면허를 소지한 연안 여객선사 58개사 중 최근 3년간 지속적으로 사업을 영위한 44개 업체(185척)로 대상을 제한하였다.

안전경영지표 평가항목은 연안여객선사의 자료를 기반으로 평가해야하는 현실적인 어려움이 있다. 따라서 정부(해양수산부)의 도움을 받아 44개 업체에 자료 제출을 요청하였다. 자료 수집은 2017년 2월 13일부터 2017년 3월 17일까지 약 1개월 동

안 이루어졌고 44개 업체 중 23개 업체가 자료를 제출하였다. 자료를 제출하지 않은 21개 업체는 공통적으로 안전관리 운영에 무관심한 것을 알 수 있었다. 그리고 제출된 자료의 명확성 검증을 위해 정부의 ‘해사안전 우수사업자’지정을 위한 현장 실사 과정에서 자료의 공정성을 확인하는 과정을 거쳤다.

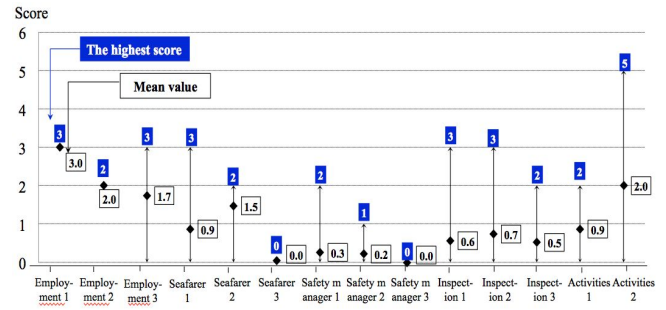


Fig. 1. Safety management result of coastal passenger shipping companies by evaluation items.

이와 같이 23개 업체로부터 제공받은 자료를 바탕으로 안전경영지표의 평가항목별 평가를 수행하였고 그 결과는 Fig. 1과 같으며, 평가항목별 업체들의 최고·최저 점수 및 평균점수와의 차이를 알 수 있다. 평가 결과 특징적인 점을 살펴보면 자료를 제출한 23개 업체 모두 내국인 해기사 및 안전관리책임자를 정규직 형태로 고용하고 있는 것으로 나타났다. 이에 안전경영 지표 ‘사업자의 고용안정성’ 중 사업장의 고용형태를 확인하는 평가항목 Employment 1, Employment 2에서는 타 지표에 비하여 상대적으로 평가 변별성이 낮게 나타났다. 이것은 여객운송사업의 특성상 지정된 항로에서 안정적으로 사업을 영위하고 있기 때문에 선원의 고용 또한 안정적으로 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 이와 반대로 평가항목 중 ‘선원에 대한 투자 정도’, ‘안전관리전문인력에 대한 투자 정도’ 중 사업자의 안전 또는 직무교육 시행 정도를 나타내는 평가항목 Seafarer 3, Safety manager 2, Safety manager 3의 경우 5개사를 제외하고 선원 및 안전관리전문인력에 대한 자발적인 교육지원을 시행한 연안여객선사가 없었다. 특히 여객의 안전을 담당하는 여객 승무원에 대한 자발적인 외부교육 지원이 이루어지고 있지 않다는 것을 알 수 있었다. 한편, 자발적 안전관리 활동 결과 평가항목 Activities 2를 제외하고, 안전경영 지표 ‘선박의 안전관리 수준 정도’ 중 해사안전감독관의 지도·감독 결과, 운항관리자의 법정점검 결과를 나타내는 평가항목 Inspection 1, Inspection 2의 경우 타 평가항목에 비해 최고점수와 평균가점간 구간 차이가 가장 큰 것으로 나타났다. 대부분의 국내 여객선이 20년 이상된 노후선이고, 안전관리에 대한 사업자의 적극적 인식 태도 편차가 큼에 따라 선박안전관리 수준 차도 업체 간 크게 발생하고 있는 것으로 나타났다.

Table 4. Result of comparison analysis between evaluation score and ratio of major marine accident

Numer of company (ID)	Number of ships (a)	Evaluation score (40 points)	Major marine accident (b)	Ratio of major marine accident (c=b/a)
1	6	24	0	0.0
2	4	23	0	0.0
3	1	21	0	0.0
4	5	20	0	0.0
5	2	19	0	0.0
6	5	18	0	0.0
7	5	17	1	0.2
8	4	15	0	0.0
9	4	14	0	0.0
10	2	14	0	0.0
11	11	14	1	0.1
12	4	13	0	0.0
13	1	12	0	0.0
14	1	12	0	0.0
15	1	12	0	0.0
16	3	12	0	0.0
17	5	11	0	0.0
18	5	11	0	0.0
19	10	11	1	0.1
20	5	10	0	0.0
21	5	9	0	0.0
22	5	8	0	0.0
23	16	7	0	0.0
24	4	5	0	0.0
25	3	3	0	0.0
26	4	2	3	0.8
27	5	1	0	0.0
28	5	1	0	0.0
29	2	1	1	0.5
30	2	0	0	0.0
31	2	0	0	0.0
32	4	0	0	0.0
33	5	0	1	0.2
34	3	0	0	0.0
35	2	0	0	0.0
36	2	0	0	0.0
37	7	0	0	0.0
38	1	0	0	0.0
39	6	0	3	0.5
40	1	0	0	0.0
41	2	0	1	0.5
42	5	0	3	0.6
43	3	0	1	0.3
44	7	0	1	0.1

이와 같이 안전경영지표의 평가항목별로 연안여객선사의 자발적 안전관리 수준을 평가하였다. 선사의 안전경영 효율성 분석에 있어서 자발적 안전관리 수준은 경영성과 활동의 결과이기 때문에 중요하다. 그러나 본 연구에서 선정한 평가항목이 어느 정도 타당성을 확보하고 있는지에 대한 검증이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 Table 4와 같이 연안여객선사의 자발적 안전관리 수준결과와 중대해양사고 발생을 간 비교분석을 통해 평가항목의 유효성을 검증하였다. Table 4에 나타난 것과 같이 자발적 안전관리 수준이 높은 업체는 중대해양사고 발생율이 낮게 나타났고 안전관리 수준이 낮은 업체는 중대해양사고 발생율이 높게 나타났다. 따라서 본 연구에서 설계한 안전경영지표의 평가항목은 업체의 안전관리 노력 수준을 계량적으로 평가할 수 있고 연안여객선사의 안전관리 운영 효율성을 판단하는 중요한 요인으로 활용할 수 있다.

#### 4. 결 론

여객선 안전 분야는 2014년 5월 정부의 “연안여객선안전관리혁신대책” 발표 이후 여객선의 안전관리 업무를 수행하는 운항관리자의 독립성·전문성 강화, 해사안전감독관 제도 도입, 「해운법」 개정을 통한 여객선 안전관리책임자 의무 규정 등 안전정책이 강화되었다. 이러한 규제 중심 정책뿐 아니라 여객운송사업자의 해양안전 의식 함양 및 자발적 안전관리 역량강화를 유도하기 위한 적절한 포지티브(positive) 정책으로 해사안전 우수사업자 지정 제도가 시행되고 있다.

이처럼 다양한 해사안전정책이 이루어지고 있는 시점에서 연안여객선사의 안전관리 경영에 대한 효율성 분석에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 연안여객선사의 자발적인 안전관리 활동을 객관적으로 평가할 수 있는 안전경영지표의 평가항목을 개발하고 그 유효성을 검증하는데 목적을 두었다.

그 결과 연안여객선사의 자발적 안전관리 활동을 평가하기 위한 5개의 평가항목과 14개의 평가요인을 선정하였다. 5개의 평가항목은 사업자의 고용안정성, 선원에 대한 투자정도, 안전관리전문인력에 대한 투자정도, 선박의 안전관리수준 정도, 안전관리활동이다. 이들 평가항목을 이용하여 23개 업체, 185척에 대한 안전관리 수준을 평가하였다. 평가결과를 통해 연안여객선사의 자발적 안전관리 실태 파악이 가능하였다. 한 예로 여객승무원에 대한 자발적 외부교육 지원이 전혀 이루어지고 있지 않았다. 비상상황 발생 시 여객승무원의 역할이 중요한 점을 감안할 때 정부 차원의 선원 및 여객선 안전관리책임자, 여객 승무원에 대한 역량강화 교육 지원 정책이 요구된다.

또한 평가항목의 유효성을 검증하기 위하여 평가점수와 중대해양사고율을 비교분석하였다. 그 결과 안전경영지표 평가항목별 고득점을 받은 업체일수록 중대해양사고도 적은 것을 확인하였다. 이를 통해 안전경영지표의 평가항목이 연안여객선사의 안전관리 운영 여부를 판단하는데 일정 부분 역할을 할 수 있다고 볼 수 있다. 또한 연안여객선사의 안전관리 운영 효율성 분석에 있어서 중요한 평가항목으로 활용될 수 있을 것이다.

## 후 기

이 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2016S1A5A8019706).

## References

- [1] Abdi, H.(2007), The Kendall rank correlation coefficient, Encyclopedia of Measurement and Statistics. Sage, Thousand Oaks, CA, pp. 508-510.
- [2] Aron, A., E. J. Coups and E. N. Aron(2012), Statistics for the behavioral and social sciences, 5th Edition, Sigma Press, pp. 89-91.
- [3] Bae, J. K. and E. B. Lee(2014), A Study on Domestic Passenger Vessel Preventive Action Monitoring Measurement for safety Improvement, The Korean Society of Marine Environment & Safety, 2014 Conference, pp. 97-99.
- [4] Ju, J. K., S. Y. Park, S. Y. Jin and E. B. Lee(2011), A Basic Study on The Design of Module to Evaluate a Safety Grade of Coastal Passengerships, The Korean Society of Marine Environment & Safety, 2011 Conference, pp. 59-63.
- [5] Kim, H. Y.(2013a), A Study on Development of Safety Management Evaluation Index for Shipping Company, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 19, No. 6, pp. 629-636.
- [6] Kim, H. Y.(2013b), Study on the Introduction of Safety Management Level Evaluation System for Shipping Company by Imitation Strategy, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 19, No. 4, pp. 366-374.
- [7] Kim, J. H and H. Y. Kim(2015), A Study on the Development of Evaluation Index for Safety Management Level of Shipping Company(2) : Development of Evaluation Items for Safety Management Index, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 21, No. 6, pp. 696-703.
- [8] Kim, K. I., J. S. Jeong, C. S. Kim and G. K. Park(2010), A Study on the Selection of the risks of the vessel, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, 2010 conference, pp. 97-99.
- [9] Kim, T. H.(2017), A Study on the Development of the Safety Evaluation Index for Improving the Safety of a Passenger Ship, master's thesis, Korea Maritime and Ocean University.
- [10] Ministry of Oceans and Fisheries(2015), <http://www.mof.go.kr>.
- [11] Yang, W. J., S. H. Jun and J. S. Keum(2001), Risk Assessment of the Ship's Collision using Formal Safety Assessment Methodology, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 7, No. 3, pp. 61-74.
- [12] Youn, D. H., and I. S. Shin(2017), Correlation Analysis of Cause factor through Ship Collision Accident, and Cause factor Analysis through Collision Time, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 23, No. 1, pp. 26-32.

---

Received : 2017. 04. 05.

Revised : 2017. 10. 22.

Accepted : 2017. 10. 28.