

해운선사 안전관리 평가지표 개발에 관한 연구(2) : 안전경영 지표 평가항목 개발

김주환* · 김화영**†

* 선박안전기술공단 해사안전연구센터, ** 목포해양대학교 국제해사수송과학부

A Study on the Development of Evaluation Index for Safety Management Level of Shipping Company(2) : Development of Evaluation Items for Safety Management Index

Joo Hwan Kim* · Hwa Young Kim**†

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

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

요 약 : 본 연구는 ‘해운선사 안전관리 평가지표 개발에 관한 연구’의 후속연구로서 선행연구에서 도출한 ‘안전관리 평가지표’의 ‘안전가점’ 지수에 해당하는 안전경영 지표의 평가항목을 개발하고, 적정성을 평가하는데 목적이 있다. 이를 위해 해상화물운송사업장에서 일하는 안전관리 담당자를 대상으로 의견을 수렴하여 안전경영 지표별 11개의 평가항목을 개발하였다. 식별된 11개 평가항목에 대한 적정성 검토를 위해 설문조사를 실시하고, 사업형태별(내항해상화물운송, 외항해상화물운송), 사업규모별(보유선박수)로 응답자의 적정성 인식의 차이를 통계적 기법을 활용하여 분석하였다. 그 결과, 평가항목에 대한 적정성 인식의 차이는 사업형태와는 무관하였다. 그러나 사업규모에 따라서는 소(小)·중(中)·대(大) 3개의 그룹 간 평가항목의 적정성에 인식의 차이가 존재했다. 따라서 향후 안전경영 지표를 활용하여 선사를 평가할 경우, 사업형태별로 동일하게 평가되던 사업규모별로는 보유선박수에 따라 그룹화하여 평가하는 것이 타당하다는 결론을 얻었다.

핵심용어 : 안전관리 평가지표, 안전가점, 안전경영 지표, 해사안전 우수사업자, t-검정, 분산분석

Abstract : This paper is a follow-up research of ‘A study on the development of Safety Management Evaluation Index for Shipping Company’. It aims to develop the evaluation items of Safety Management Index(hereafter called as ‘SMI’) applicable to ‘Safety Advantage Point’, which is suggested as the sub-index of ‘Safety Management Evaluation Index’ function in the preceding research and also verify their adequacy. For that purpose, firstly, the 11 evaluation items were developed after collecting the practical opinions from safety management personnels in Korean shipping companies. Secondly, the survey was carried out for the verification of the adequacy of the 11 evaluation items. And lastly, its results was analysed, whether it has statistical meanings of differences in adequacy awareness amongst safety managers grouped depending on business type(coastal, ocean-going) and business capacity(number of owned-operating ships). As a result, there was no relevance between their adequacy awareness and business type of their companies. However, a difference in their adequacy awareness existed depending on their companies’ business capacity(small, medium and large sized). In conclusion, when the safety management level of shipping companies is evaluated by SMI, the same indices can be applicable to both coastal and ocean-going shipping companies by a grouping of companies’ business capacity.

Key Words : Safety Management Evaluation Index, Safety Advantage Point, Safety Management Index, Operators of maritime safety excellence, T-test, Analysis of variance

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

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

1. 서론

글로벌 금융위기 이후 나빠진 해운경기는 국제유가 하락에도 불구하고 좀처럼 회복세를 보여주지 못하고 있다. 발틱운임지수인 BDI는 2014년 최고 1,480포인트 오르는데 그쳤다(Korea Eximbank, 2014). 이렇게 장시간 지속되고 있는 해운불황속에서 해운선사들은 수익 보존을 위해 운항경비 절감에 모든 노력을 다하고 있다. 특히 일부 해운선사에서는 선박안전에 소요되는 인적, 물적비용을 삭감하는 경향을 보이고 있어 사고위험성이 증가하고 있다. 이렇듯 많은 해운선사 경영자는 안전을 투자 보다는 비용이라는 인식을 가지고 있다.

해운선사 경영진의 인식전환과 해양사고 예방을 위해 정부는 규제가 아닌 해운선사 자발적으로 안전관리에 관심을 갖고 물적, 인적자원을 투자하는 해사안전 우수사업자를 지정하는 포지티브 정책을 수립하고 「해사안전법」을 정비하였다. 즉 “해사안전 우수사업자 지정 제도”는 기존의 규제 및 단속 위주의 안전관리 방식에서 벗어나 선박안전의 수준 향상과 해양사고 감소에 기여한 선사를 발굴하고 업계에 전파하는데 목적이 있다. 우수사업자로 지정된 해운선사는 「해사안전법」 시행규칙 제51조의2에 의해 항만사용료 감면, 선박현대화 사업지원 등 인센티브를 받게 된다. 또한 정부의 입장에서는 각 업체에서 제공한 결과를 바탕으로 선사의 안전관리 수준을 정량적으로 모니터링할 수 있고, 문제점을 정책에 반영할 수 있어 민간과 정부에게 일석이조의 효과를 기대할 수 있는 제도이다.

해상운송분야에 앞서 도로와 철도분야에서는 사고위험도와 안전도를 평가하기 위한 활발한 연구가 수행되었다. 특히 철도안전에 영향을 미치는 사고발생, 안전관리, 안전의식 세 가지 요소로 구성된 철도안전지수(Railway Safety Index)를 개발하여 활용하고 있다(Song et al., 2009). 선박을 이용한 해상운송에 있어서 위험도와 안전도를 평가하기 위한 여러 연구들이 있었다. 국제해사기구(IMO)의 공식안전성 평가(FSA, Formal Safety Assessment) 방법론을 이용하여 10년간 해양사고 통계를 분석하고 선박 충돌사고 위험성을 정량적으로 평가한 연구를 수행하였다(Yang et al., 2001). 안전수준과 관련해서는 국내 충돌사고 선박의 항만국통제(Port State Control) 결과를 조사하여 선박의 안전수준 비교평가를 통해 선박의 위험도를 분류하였다(Kim et al., 2010). 또한 항만국통제 우선점검 평가에 있어서 절대평가법과 출항정지, 선령, 해양사고 등에 가중치를 부여하여 대상선박을 선정하였다(Jang, 2010). 이들 연구는 주로 해양사고 또는 항만국통제 결과 등 일부 요인을 이용하여 선박의 위험도를 평가하였다.

이와 달리 Kim(2013a; 2013b)은 선박과 해운선사의 안전관리 수준 평가 필요성과 그 구체적 방법론으로 평가대상, 평가항목, 평가방법 등을 제시하였다. 이 연구에서 개발된 안전관리 평가지표는 하위 지수인 해양사고율, 선박안전관리율, 안전가점으로 이루어져 있고, 이 지수를 활용하여 선박 및 해운선사의 안전도를 종합적으로 평가하였다. 특히 이 “안전관리 평가지표”는 해사안전 우수사업자 지정을 위한 평가지수의 “저사고율”과 “안전경영 지표”로 반영되어 활용되는 성과를 보였다. 그러나 「해사안전법」 시행규칙 제51조의2제1항에 의한 지정기준에는 6개의 안전경영 지표 항목만 있을 뿐 구체적인 평가항목이 제시되어 있지 않다. 즉 해운선사의 고용안전성, 선원 및 안전관리자 교육, 선원 및 선박에 대한 투자, 자발적 안전관리 활동 등을 포함한 안전가점을 수용한 안전경영지표는 업체의 정성적인 안전관리노력을 정량적으로 평가하기 위한 세부 평가항목이 필요하고, 이러한 평가항목이 공정하고, 객관적 기준으로 구성되었는지 검증이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 해운선사 안전관리 평가지표 개발의 후속연구로 앞선 연구에서 제안했던 안전가점에 해당하는 안전경영 지표의 평가항목을 설정하고 그 적정성을 평가하는데 목적이 있다. 2장에서는 해사안전 우수사업자 지정 기준을 살펴보고, 3장에서 안전경영지표 평가항목을 설정하고, 평가항목의 적정성을 검토하기 위하여 연구모형을 설계하였다. 특히 설계된 연구모형의 타당성 검토를 위해 내·외항해상화물운송사업자를 대상으로 조사하여 연구결과를 검토하고, 4장에서 결론을 맺는 순서로 구성하였다.

2. 해사안전 우수사업자

2.1 우수사업자 평가대상

2014년 12월기준 해상화물운송사업자는 Table 1과 같이 903개사이다. 이 가운데 외항화물운송업체는 196개사, 내항화물운송업체는 707개사이다. 그리고 이들 업체가 운항하고 있는 선박은 외항화물운송사업자가 1,659척, 내항화물운송사업자가 2,067척으로 합계 3,726척이다. 그러나 「해사안전법」 시행규칙에 따라 최근 3년 이내에 해상화물운송사업을 등록한 사업자는 평가대상에서 제외된다. 따라서 2015년 기준으로 평가대상이 되는 사업자는 Table 1과 같이 667개사이다. 외항화물운송사업자는 전체 사업자 중 74%에 해당하는 145개사, 내항화물운송사업자도 전체 사업자의 74%에 해당하는 522개사이다. 또한 이들 사업자가 운항하는 평가대상 선박은 3,219척이다.

Table 1. The number of maritime transport service providers and their officially-registered ships

Classification	2012	2013	2014	Target companies
Ocean-going shipping companies (ships)	164 (1,621)	172 (1,613)	196 (1,659)	145 (1,254)
Coastal shipping companies (ships)	718 (2,109)	727 (2,107)	707 (2,067)	522 (1,965)
Total	882 (3,730)	899 (3,720)	903 (3,726)	667 (3,219)

Source : Reorganized by author after analyzing data of MOF from 2012 to 2014

2.2 우수사업자 지정기준

해사안전 우수사업자 지정제도가 활성화되고 제도 목적을 달성하기 위해서는 사업자의 적극적이고 자발적인 참여가 중요하다. 특히 피평가자인 여객 및 화물운송사업자가 신뢰할 수 있는 평가기준 마련이 선행되어야 한다. 우수사업자 지정을 위한 평가에 있어서 업체의 보유선대, 선박운항 환경 등의 영향을 받아 특정업체에게 유리하게 작용한다면 해운업계의 공감대와 참여를 이끌어 낼 수 없어 장기적인 제도운영은 기대하기 어렵게 될 것이다.

「해사안전법」 시행규칙에 따른 해사안전 우수사업자 지정기준은 Table 2와 같다. 평가지수는 저사고율(70점)과 안전경영 지표(30점)으로 이루어져 있다. 저사고율은 최근 3년간 대상업체가 일으킨 해양사고 결과, 즉 해양사고건수, 사고종류, 사망·실종자수, 부상자수, 피해규모와 각 항목별 가중치를

Table 2. The assessment basis for designating operators of marine safety excellence

Contents	
Assessment Index = Low accident rate + Safety management index	
Low accident rate (70 points)	(Accident rate per company ÷ Accident rate of whole target companies) + (Occurrence rate of Casualties per company ÷ Occurrence rate of whole target companies)
Safety management index (30 points)	① Stability of employment ② Education of seafarers and safety manager ③ Extent of investment on crew/fleet for safety management ④ Extent of safety management manpower ⑤ Results of Port State Control(PSC) · Flag State Control(FSC) ⑥ Operating level of Safety management system and results of safety management activities

Source : Maritime Safety Act, 2015 (website : www.law.go.kr)

를 이용하여 산정하였다. 안전경영 지표는 해운선사가 받을 수 있는 가산점의 성격을 띄고 있으며, 6개 항목의 평가기준을 통해 해운선사의 자발적 안전관리 노력 수준을 평가하도록 하고 있다. 6개 항목의 평가기준은 사업자의 고용안전성, 안전관리(책임)자·선원에 대한 교육 정도, 선원·선박의 안전관리에 대한 투자 정도, 안전전문인력의 확보 정도, 항만국통제(안전점검) 수검 결과, 안전관리체제 운영수준 및 안전관리 활동의 결과로 구성되어 있다.

그러나 각 평가기준에 따라 평가항목은 무엇으로 할 것인지, 어떻게 평가할 것인지에 대한 구체적인 평가방법 등은 마련되어 있지 않다. 따라서 다음 장에서는 안전경영 지표의 6개 평가기준에 따른 평가항목 개발과 적정성 검토를 수행하였다.

3. 안전경영 지표별 평가항목 개발과 적정성 검토

3.1 안전경영 지표 평가항목 개발

선행연구 ‘해운선사 안전관리 평가지표 개발에 관한 연구’에서 선사의 자발적 안전관리 노력을 평가하기 위해 안전가점(SAP, Safety Advantage Point)을 제안하였다. 이 안전가점의 일부가 「해사안전법」 시행규칙의 우수사업자 지정기준에 반영되었다. 그러나 서론과 앞장에서 언급한대로 6개 안전경영 지표에 대한 평가항목이 없기 때문에 Fig. 1과 같이 연구절차를 수립하였다. 우선 안전경영 지표로 적합한 평가항목을 내·외항선사 실무자와의 의견수렴과 브레인스토밍을 통해 선정하였다. 평가항목 선정시 주요 전체조건은 해사안전법에 의거 최근 3년간 평가지수 산정시 사용될 수 있는 객관적인 데이터 습득여부, 간단하지만 안전경영 지표별 핵심적 가치를 평가할 수 있는 단순·명확성, 평가결과를 이용

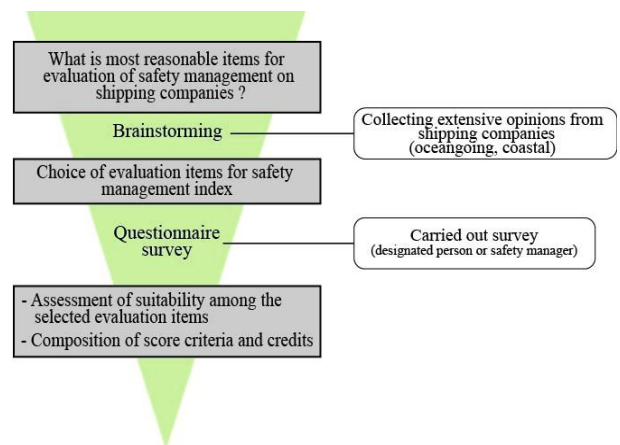


Fig. 1. Selection process of evaluation items for Safety Management Index(SMI).

해운선사 안전관리 평가지표 개발에 관한 연구(2) : 안전경영 지표 평가항목 개발

하여 문제를 통제하고, 시정하기 위한 평가항목의 활용성 등을 고려하였다. 이와 더불어 현재 시행되고 있는 해사안전정책 테두리 안에서 인력을 투입하여 합리적인 시간내 측정가능한 평가항목인지 평가주체인 정부의 지속적 운영측면도 고려하여 평가항목을 선정하였다. 이렇게 분류된 평가항목을 내·외항선사 안전관리(책임)자를 대상으로 설문조사를 통해 평가항목의 적정성을 검토하였다. 마지막으로 평가항목별 배점기준표를 작성하여 안전경영 지표를 이용한 가점 계산이 가능하도록 하였다.

내·외항선사 경영자 및 실무자로부터 의견수렴과 브레인스토밍을 통해 Table 3과 같이 안전경영 지표별 평가항목을 추출하였고, 그 선정근거 및 내용은 다음과 같다.

- 사업자의 고용안전성 : 선박의 운항과 안전관리를 수행하는 선원과 안전관리(책임)자의 근속여부는 선박의 운항특성 이해 및 안전부문 관리수준에 중대한 영향을 미치며 객관적 데이터도 습득 가능하므로 ‘안전관리(책임)자 및 국적 해기사의 최근 3년간 근속률’을 고용안전성의 평가항목으로 선정하였다.
- 안전관리(책임)자 및 선원에 대한 교육 정도 : 대부분의 해양사고가 인적과실로 발생하고 있으므로 이를 저감하기 위한 선사의 교육·훈련 체계 및 시행정도를 평가할 필요가 있다. 이에 교육정도 평가항목으로 선사의 ‘교육전담부서 운영 또는 교육전담자 고용 여부’ 및 ‘안전관리(책임)자 및 국적 해기사에 대한 개인별 최근 3년간 교육비율’을 선정하였다. 단, 업체의 안전교육·훈련강화 노력정도를 명확하게 판단하기 위하여 안전관리(책임)자 또는 선원이 필수적으로 이수해야 하는 법정교육을 제외하고, 안전업무와 관련한 직무능력 향상을 위한 교육 시행율을 평가하는 것으로 설정하였다.
- 선원 및 선박의 안전관리에 대한 투자 정도 : 먼저 선원에 대한 투자는 해기사에 대한 평균 임금상승률, 선원복지제 공수준 등 다양한 평가항목을 고려할 수 있지만, 해사안전관리수준을 정량적으로 판단하여야 하는 안전경영지표 성격상 안전관리주체인 선원이 법적 최소기준이 아닌 선박의 안전운항환경에 맞게 얼마나 더 투입되었는지를 판단하는 것이 바람직하다는 의견을 반영하여 ‘최근 3년간 선박의 최소승무정원을 초과하여 승선시킨 승무원 수’로 선정하였다. 한편 선박에 대한 투자정도를 판단하기 위한 항목으로 선박의 안전에 주요한 영향을 미치는 ‘선박 노후화 정도(선령)’를 선정하였다. 왜냐하면 선박의 노후화가 진행되면 선박의 감항성이 떨어지고, 선박설비에 대한 유지보수 업무가 증가하고, 적절한 대체가 이루어지지 않으면 해양사고가 발생할 수 있기 때문이다.
- 안전전문인력의 확보 정도 : 선박의 안전·품질 관리를 위

해 고용된 전문인력인 안전관리(책임)자에 대한 확보 정도를 평가하는 것이 타당하며, 이에 평가항목을 「해사안전법」상 자격요건을 만족하는 ‘안전관리(책임)자의 추가 확보율’로 선정하였다.

- 항만국통제(안전점검) 수검 결과 및 안전관리체제 운영수준 : 객관적인 데이터 확보가 가능한 항만국통제 또는 안전점검수검 결과와 안전관리체제 심사결과를 토대로 평가하는 것이 타당하며, 이에 평가항목을 ‘최근 3년간 보유선박별 점검횟수당 결함건수’와 ‘최근 3년간 안전관리체제 심사횟수당 부적합사항 지적건수’로 선정하였다.
- 안전관리 활동 결과 : 정부에서 실시하는 ‘해양수산부 주관 경진대회 수상경력’, 해양안전 유공 등 ‘장관급 정부포상’과 업체의 안전관리 활동에 대한 적극적 참여 및 그 결과를 평가하기 위해 ‘소속선박의 자발적 안전활동 이력’을 평가항목으로 선정하였다.

Table 3. Proposed evaluation items of Safety Management Index(SMI)

SMI	Abbreviation	Evaluation items
Stability of employment	Employment	A ratio of continuous placement of native ship officers including safety managers
Education of seafarers and safety managers	Education1	Existence of in-house education department or designated staff for education
	Education2	A ratio of education during last 3 years for safety managers and native ship officers
Extent of investment on crew & fleet	Investment1	Number of extra crew over the ship's minimum complement
	Investment2	Deterioration of fleet(Age)
Extent of safety management experts	Expert	A ratio of additional placement of certified designated person, safety managers
Results of PSC, safety inspection and ISM audit	Inspection1	Number of deficiencies per ships, per inspections last 3years
	Inspection2	Number of non-conformity on the safety management audit last 3 years
Company's voluntary safety management activity	Activity1	History of awards on the official safety activity contest (Conducted by MOF)
	Activity2	History of government prize on the maritime safety (Ministerial level)
	Activity3	History of company's voluntary safety management activity

안전경영 지표는 해양사고 결과에 의해 객관적 기준에 따라 평가되는 저사고율과 다르게 정성적 특성인 선사의 안전관리 노력을 정량적으로 평가하게 된다. 따라서 대형 선사가 중소형 선사에 비해 유리하게 평가받을 수 있는 평가항목이 생길 수 있으며, 반대의 경우도 발생할 수 있다. 이러한 이유로 최대한 공정하고 객관적 관점에서 평가항목이 구성되었는지 적정성 검토가 요구된다.

3.2 안전경영 지표 평가항목 적정성 검토

1) 연구모형 설계

본 연구의 목적은 6개 안전경영 지표를 측정하기 위한 평가항목을 개발하고 적정성을 검토하는데 있다. 특히 안전경영 지표를 제출하는 선사의 입장에서 적절한 평가항목은 중요하다. 이를 위해 내·외항선사에서 안전관리 업무에 종사하고 있는 안전관리(책임)자를 대상으로 설문조사를 통해 평가항목의 적정성 검토를 수행하였다. 적정성 검토를 위해 가설을 설정하였다.

가설1(H1) : 안전경영 지표별 평가항목은 피평가자의 사업형태별(내항운송사업자, 외항운송사업자)로 적정성에 차이가 있을 것이다.

가설2(H2) : 안전경영 지표별 평가항목은 피평가자의 사업규모(보유선박수)에 따라 적정성에 차이가 있을 것이다.

가설검증을 위해 Table 4와 같이 최근 3년(2012 ~ 2014년) 간 해상화물운송사업을 지속하고 있는 63개 선사를 대상으로 2015년 9월 1일부터 15일 간 설문조사를 실시하였다. 그 결과 63명의 내·외항선사의 안전관리(책임)자가 설문에 응답하였다. 설문지 회수는 내항선사가 30부, 외항선사가 33부이고, 보유선박수별로는 5척 미만 11부, 5~19척 33부, 20척 이상 선사는 10부이었다.

Table 4. Result of distribution of questionnaire survey by the number of owned vessel

Number of owned vessels	Number of company		
	Coastal	Ocean-going	Sub-total
below 5	9	2	11
5 ~ 19	15	18	33
over 20	6	13	19
Total	30	33	63

가설검정을 위해 독립변수로 사업형태와 사업규모를 독립변수로 설정하였다. 사업규모는 보유선박수를 기준으로 소·중·대 3개의 그룹으로 구분하였다. 소(小)그룹은 5척미만, 중(中)그룹은 6 ~ 20척, 대(大)그룹은 20척 이상으로 하였다. 먼저 가설 1을 검정에 있어서, 안전경영 지표별 11개의 평가항목에 대한 내·외항운송사업자 두 집단 간 적정성 인식정도를 알

아보기 위해 t-검정을 이용하였다. 가설 2의 검정은 보유선박수에 따라 3개의 그룹으로 구분하고 하나의 독립변수들의 요인수준(Fact Level)을 알기 위한 일원분산분석(One-Way ANOVA)을 실시하였다.

2) 사업형태별 적정성 검토

안전경영 지표는 사업형태별, 즉 내·외항해상화물운송사업자에 모두 적용된다. 따라서 사업형태에 따라 분류된 설문응답자의 안전경영 지표별 평가항목 적정성의 인식 차이는 평가항목이 공정하게 설계되었는지를 판단할 수 있다. 만일 11개 평가항목에 대한 적정성 인식 수준이 내·외항선사별로 차이가 날 경우, 공통의 평가항목으로 사용하는 것이 어려울 것이고 결국 사업형태별로 별도의 평가항목 설정이 필요할 것이다.

Table 5는 신뢰구간 95% 범위에서 내·외항 그룹별 11개 평가항목을 요인으로 하여 응답자의 적정성 인식 수준을 t-검정한 결과를 나타낸 것이다. 내·외항선사 그룹별 응답자 표본이 각각 30개, 33개이므로 30개 이상의 두 개의 범주형 그룹에 속한 피평가자의 평가항목 적정성 인식차이 수준을 통계학적으로 분석하기 위해 t-검정을 활용할 수 있다(Aron et al., 2012).

Table 5. t-test result of adequacy awareness extent of safety managers in two groups sorted by their business type

Factor	Business type	Sampling number	M	SD	t	P-value
Employment	Coastal	30	3.67	.758	.269	.789
	Ocean-going	33	3.61	.998		
Education1	Coastal	30	3.60	.814	-.935	.354
	Ocean-going	33	3.79	.781		
Education2	Coastal	30	3.47	.507	-.313	.755
	Ocean-going	33	3.52	.712		
Investment1	Coastal	30	3.57	.728	1.087	.281
	Ocean-going	33	3.30	1.132		
Investment2	Coastal	30	3.63	.809	1.083	.283
	Ocean-going	33	3.39	.933		
Expert	Coastal	30	3.73	.691	-1.459	.648
	Ocean-going	33	3.82	.769		
Inspection1	Coastal	30	3.67	.711	-1.592	.556
	Ocean-going	33	3.79	.893		
Inspection2	Coastal	30	3.70	.702	-1.135	.892
	Ocean-going	33	3.73	.876		
Activity1	Coastal	30	3.67	.711	.000	1.000
	Ocean-going	33	3.67	.777		
Activity2	Coastal	30	3.63	.718	.143	.887
	Ocean-going	33	3.61	.788		
Activity3	Coastal	30	3.50	.509	-1.106	.916
	Ocean-going	33	3.52	.619		

t-검정 결과 11개 평가항목 모두 유의확률(p-value)이 유의 수준(α) 0.05보다 큰 값을 보이고 있다. 따라서 가설 1(H1)의 대립가설이 기각되고 귀무가설이 채택된다. 이 의미는 사업 형태와 관계없이 피평가자는 평가항목 적정성에 인식의 차이가 없다고 할 수 있다. 즉 내·외항선사 모두 평가항목이 적정하다고 인식하고 있었다. 또한 두 그룹의 평가항목별 적정성 인식수준에 있어서 대부분의 평균값이 3점 중반 이상으로 사업형태에 관계없이 선사가 11개 평가항목에 대해 긍정적으로 인식하고 있음을 알 수 있었다.

3) 사업규모별 적정성 검토

선사의 사업규모는 운항하고 있는 보유선박수로 설명될 수 있다. 보유선박수에 따라 분류된 3개 그룹의 설문참여자가 평가항목에 대한 적정성을 달리 인식한다면 평가항목이 사업규모에 따라 영향을 받을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 보유선박수에 따라 소(小)·중(中)·대(大) 3개의 그룹으로 구분하였다.

가설검정에 있어서 1개의 집단변수의 값이 3개 이상이고 범주형 독립변수일 경우, 일원분산분석(One-Way ANOVA)를 이용하여 집단 간 평균의 차이를 통해 가설검정을 할 수 있다. 먼저 분산분석을 유용하기 위해서는 표본이 무작위적으로 추출되어 모집단은 동일한 분산을 가지고 있다는 가정을 충족시켜야 한다(Kang, 2012). 현재 자료가 이러한 가정을 충족시키는지 확인하기 위하여 먼저 Levene 통계량을 분석하였다.

Table 6. The test result for the verification of homogeneity of variance (Levene statistic)

Factor	Levene statistics	df1	df2	p-value
Employment	.889	2	60	.416
Education1	.769	2	60	.468
Education2	4.853	2	60	.011*
Investment1	3.544	2	60	.035*
Investment2	4.168	2	60	.020*
Expert	0.823	2	60	.444
Inspection1	0.011	2	60	.989
Inspection2	1.296	2	60	.281
Activity1	1.026	2	60	.365
Activity2	2.847	2	60	.066
Activity3	2.071	2	60	.135

* p < 0.05

Table 7. The results of statistical analysis between two groups

Factor	Group of company	N	M	SD	DF	F	P-value
Employment	Small	11	3.55	.688	DF1=2 DF2=60	21.39	.000*
	Medium	33	3.18	.683			
	Large	19	4.47	.697			
	Total	63	3.63	.885			
Education1	Small	11	3.45	.820	DF1=2 DF2=60	10.77	.000*
	Medium	33	3.42	.614			
	Large	19	4.32	.749			
	Total	63	3.70	.796			
Education2	Small	11	3.55	.688	DF1=2 DF2=24.60	12.66	.000*
	Medium	33	3.24	.614			
	Large	19	3.89	.315			
	Total	63	3.49	.619			
Investment1	Small	11	3.27	1.191	DF1=2 DF2=24.50	3.16	.060**
	Medium	33	3.27	1.039			
	Large	19	3.79	.535			
	Total	63	3.43	.962			
Investment2	Small	11	3.82	.751	DF1=2 DF2=21.73	17.16	.000*
	Medium	33	3.00	.500			
	Large	19	4.21	.918			
	Total	63	3.51	.878			
Expert	Small	11	3.64	.505	DF1=2 DF2=60	7.36	.001*
	Medium	33	3.55	.617			
	Large	19	4.26	.806			
	Total	63	3.78	.728			
Inspection1	Small	11	3.55	.688	DF1=2 DF2=60	11.51	.000*
	Medium	33	3.42	.708			
	Large	19	4.37	.684			
	Total	63	3.73	.807			
Inspection2	Small	11	3.64	.505	DF1=2 DF2=60	4.99	.010*
	Medium	33	3.48	.619			
	Large	19	4.16	1.015			
	Total	63	3.71	.792			
Activity1	Small	11	3.45	.688	DF1=2 DF2=60	15.39	.000*
	Medium	33	3.36	.549			
	Large	19	4.32	.671			
	Total	63	3.67	.741			
Activity2	Small	11	3.45	.522	DF1=2 DF2=60	8.89	.000*
	Medium	33	3.36	.549			
	Large	19	4.16	.898			
	Total	63	3.62	.750			
Activity3	Small	11	3.64	.505	DF1=2 DF2=60	7.93	.001*
	Medium	33	3.27	.574			
	Large	19	3.84	.375			
	Total	63	3.51	.564			

* p < 0.05, ** p < 0.1

Table 6에서 보는 바와 같이 요인 Employment, Education1, Expert, Inspection1, Inspection2, Activity1, Activity2, Activity3에 대해서는 유의확률(p-value)이 유의수준(α) 0.05 보다 큰 값을 가지므로 집단간 관찰변수 분산이 동일하다고 볼 수 있다. 반면에 요인 Education2, Investment1, Investment2에 대해서는 유의확률(p-value)이 유의수준(α) 0.05 또는 0.001 보다 낮은 값으로 집단 간 등분산이 이루어지지 않음을 알 수 있다.

분산의 동질성 검정결과에 따라 일원분산분석(One-Way ANOVA)를 적용할 수 없는 요인 Education2, Investment1, Investment2에 대해서는 이분산 ANOVA인 Welch test를 실시하여 사업규모별 평가항목의 적정성 인식 차이를 분석하였다.

통계적 분석 결과는 Table 7과 같으며 11개 평가항목 중 Investment1, 즉 “최근 3년간 선박의 최소승무정원을 초과하여 승선시킨 승무원 수”를 제외하고 유의확률(p-value)이 유의수준(α) 0.05 보다 낮게 나타났다. 따라서 Investment1를 제외하고 귀무가설을 기각하고 가설2(H2)를 채택할 수 있다. 이것은 선사의 사업규모, 즉 보유선박수에 따른 그룹 간 평가항목의 적정성 인식이 차이가 있다고 할 수 있다. 그러나 Investment1 평가항목에 있어서도 유의수준(α) 0.01에서는 그룹 간 통계적으로 차이가 있음을 알 수 있다.

안전경영 지표를 구성하는 6개 항목에 대한 11개 평가항목을 개발하고 적정성을 검토한 결과를 종합해 보고자 한다. 먼저 6개 안전경영 지표에 대한 11개의 평가항목이 적절하게 잘 구성되었음을 사업형태별 가설검정을 통해 알 수 있었다. 따라서 내·외항해상화물운송사업자 구분없이 평가항목을 사용하는 것이 타당함을 확인하였다. 그러나 사업규모별로 적정성에 인식의 차이가 있었으므로 보유선박수를 기준으로 그룹화하여 평가한다면 보다 효과적인 평가가 이루어질 수 있을 것이라는 결론을 얻을 수 있었다.

4. 결론

본 연구는 앞선 “해운선사 안전관리 평가지표 개발에 관한 연구”의 후속연구로서 안전관리 평가지표를 구성하는 안전경영 지표에 있어서 평가항목 개발과 적정성 평가를 목적으로 하였다.

이 연구를 통해 개발된 안전경영 지표의 평가항목은 11개로 안전관리(책임)자-해기사-선원의 3년 근속률, 선사의 교육전담부서 또는 교육전담자 운영 여부, 안전관리(책임)자 및 선원에 대한 개인별 3년간 교육비율, 최근 3년간 선박의 최소승무정원을 초과하여 승선시킨 승무원 수, 선박 노후화 정도(선령), 「해사안전법상」 자격요건을 만족하는 안전관

리(책임)자의 추가 확보율, 최근 3년간 보유선박별 점검횟수당 결함건수, 최근 3년간 안전관리체제 심사횟수당 부적합 사항 지적건수, 해양수산부 주관 경진대회 수상경력, 해양안전 유공 등 장관급 정부포상 회사와 소속선박의 자발적 안전활동 이력이다.

개발된 평가항목에 대한 적정성을 검토하기 위하여 평가대상인 내·외항해상화물운송사업자에서 근무하는 안전관리(책임)자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 먼저 사업형태별, 즉 내·외항해상화물운송사업자별로 적정성 인식의 차이를 검증하였다. 그 결과 사업형태에 관계없이 평가항목이 적정하다고 인식하고 있음을 알 수 있었다. 둘째, 설문응답자가 종사하고 있는 업체의 사업규모, 즉 운항중인 보유선박수에 따라 소(小)·중(中)·대(大) 3개의 그룹으로 구분하여 그룹 간 평가항목이 인식의 차이를 분석하였다. 분석결과 11개 평가항목 중 “최근 3년간 선박의 최소승무정원을 초과하여 승선시킨 승무원 수”를 제외하고 그룹 간 적정성에 대하여 인식의 차이가 존재했다. 이러한 분석결과를 종합해 보면 안전경영 지표의 평가항목은 사업형태에 관계없이 평가에 활용할 수 있으나, 보유선박수에 따른 그룹화 과정을 통해 비슷한 규모의 사업자별로 평가하는 것이 바람직함을 알 수 있었다.

11개의 평가항목에는 포함되지 않았으나 선사 안전관리 담당자와의 심층 인터뷰를 통해 소수의 의견으로 안전관리(책임)자는 평가항목 중 사업자의 고용안전성 평가에서 승선예비역 선원의 근속률 산정을 제외해 달라는 의견이 있었다. 또한 선원 및 선박에 대한 투자정도 지표에서 보유선박의 평균 선령을 기준으로 평가해달라는 요청도 있었다.

이와 같이 선사의 안전경영을 지표화하여 평가하는 것은 쉬운 일이 아니다. 따라서 본 연구에서 안전경영 지표에 해당하는 평가항목을 개발하고, 적정성을 검토한 것은 향후 선사의 안전관리 가점을 평가하는데 있어서 객관적인 기준으로 이용될 수 있는 객관성을 확보했다고 할 수 있다. 그러나 아무리 객관성있는 평가항목이라도 선사가 제출하기 어려운 자료라면 이용에 제약이 있을 수 있기 때문에 앞으로 선사의 편리성을 제고할 수 있는지 여부에 대한 검토가 있어야 할 것이다. 또한 여객운송사업자에 평가는 해상화물운송사업자와 성격이 다르기 때문에 이에 대한 추가적인 연구도 수행되어야 할 것이다.

후 기

본 논문은 해양수산부 정책연구 중 “2015년 해사안전우수사업자 지정 및 DB구축에 관한 연구용역”사업에서 지원한 연구결과이며 연구지원에 감사드립니다.

References

- [1] Aron, A., E. J. Coups and E. N. Aron(2012), Statistics for the behavioral and social sciences, 5th Edition, Sigma Press, pp. 317-394.
- [2] Government Legislation Information Center(2015), <http://www.law.go.kr>.
- [3] Jang, W. J.(2010), A Study on Target Factor Value of Port State Control Inspection Using Absolute Measurement, Journal of Navigation and Port Research, Vol. 34, No. 6, pp. 471-477.
- [4] Kang, J. H.(2012), Statistic analysis with utilization of New SPSS program, 5th Edition, Crown Publishing Co., pp. 153-163.
- [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, 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.
- [8] Korea Eximbank(2014), the status of ship building and shipping market in 2014 and the prospect in 2015, Vol. 2014-S-12, pp. 9-10.
- [9] Ministry of Oceans and Fisheries(2015), <http://www.mof.go.kr>.
- [10] Song, B. Y., D. S. Moon and D. H. Lee(2009), A Study on Development of Safety Index for Evaluating Railway Safety, The journal of the Korean society for railway, Vol. 12, No. 4, pp. 443-449.
- [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.

Received : 2015. 10. 26.

Revised : 2015. 12. 15.

Accepted : 2015. 12. 28.