

건설 발주기관의 안전경영 평가 모델 개발 : (1) 평가 항목

신성우[†]

부경대학교 안전공학과

(2017. 1. 26. 접수 / 2017. 1. 31. 수정 / 2017. 2. 6. 채택)

Development of Safety Management Assessment Model for Construction Clients : (1) Assessment Elements

Sung Woo Shin[†]

Department of Safety Engineering, Pukyong National University

(Received January 26, 2017 / Revised January 31, 2017 / Accepted February 6, 2017)

Abstract : The aim of this study is to develop elements for assessing safety management capability of construction clients. To this end, it is investigated theoretical concepts of the organizational safety management and successful construction management factors of construction clients. From which, the elements appropriate to assess the safety management capability of the construction clients are proposed. Questionnaire survey targeting construction safety management experts have been carried out to adjust the proposed model more eligible for field application. Finally, relative importance of each element is analyzed using analytic hierarchy process method. The developed model elements are expected to use effectively for assessment of the safety management capability of the clients.

Key Words : construction safety management, safety management performance assessment, construction clients

1. 서론

우리나라의 건설공사 안전관리 제도는 안전관리의 궁극적인 책임을 원수급자인 시공자가 부담하는 “시공자 중심의 안전관리”로 운영되어 왔으며, 해마다 대형 건설 재해가 끊이지 않고 발생하는 주요한 원인의 하나로 “시공자 중심의 안전관리”가 여러 차례 지적된 바 있다¹⁾. 이에 따라 우리나라에서도 건설 재해 예방 효과를 극대화하기 위해, 건설안전 선진국과 같이 시공자 중심의 안전관리에서 탈피하여 발주자 주도 하에 건설의 모든 주체가 상호 협력하는 총체적 안전관리 (Total Safety Management) 제도로의 전환을 적극적으로 모색하고 있다²⁾.

우리나라의 건설공사 안전관리 제도가 “발주자 중심의 총체적 안전관리”로 성공적으로 전환되기 위해서는, 무엇보다 발주자 스스로가 건설안전에 대한 중요성을 인식하고 안전관리 능력을 자체적으로 제고하고자 하는 노력이 필요하다. 또한 정책적으로는 이러한 자체적 제고 노력을 유도하기 위해 안전관리 능력 평

가 제도 등을 실시할 필요가 있다. 발주자의 자체적 안전관리 능력 강화를 유도하기 위한 현행 평가 제도는, 주로 공공발주기관에 대해서 이루어지고 있으며, 환산재해율을 이용하여 산정한 점수를 기관경영평가 시에 반영하는 정도로 그치고 있다³⁾. 그러나 환산재해율과 같은 재해 통계에 기반한 결과 중심의 평가는, 발주자의 안전관리 능력을 효과적으로 향상시키기 위한 안전관리 조직이나 활동 상의 문제점이나 개선점의 파악이 어려운 한계가 있으며, 이 경우 평가 제도를 시행하더라도 평가 대상 기관의 실질적인 안전관리 능력 향상을 기대하기 어려울 수 있다. 따라서, 평가를 통해 발주자의 실질적 안전관리 능력 향상을 유도하기 위해서는, 발주자의 안전관리 조직 및 활동 등 체제 전반을 평가 요소로 포함할 필요가 있으며, 이를 위해서는 발주자의 안전관리 체제 전반을 평가할 수 있는 평가도구가 필요하다^{4,5)}.

기업의 안전관리 조직과 활동을 보다 체계화하여 재해 예방을 위한 안전관리를 효과적으로 수행하기 위해 기업 경영 체계에 안전경영 체계를 도입하는 것이 제

[†] Corresponding Author : Sung Woo Shin, Tel : +82-51-629-6473, E-mail : shinsw@pknu.ac.kr
Department of Safety Engineering, Pukyong National University, 45 Yongso-ro, Nam-gu, Busan 48513, Korea

도적으로 권장되고 있다. 실제로 KOSHA 18001 등과 같은 인증 규격을 만족하는 안전경영 체계가 도입된 건설 기업의 경우, 미인증 기업에 비해 재해율이 매우 낮은 것으로 보고된 바 있으며⁴⁾, 이는 기업의 안전경영 체계가 건설 재해 예방에 실효성이 있다는 것을 입증한다. 이에 따라 기업의 안전경영 체계 도입을 적극적으로 유도하고 안전경영 능력 향상에 활용할 수 있는 기업 안전경영 평가에 대한 필요성이 제기되었으며, Construction Safety Audit Scoring System (ConSASS), International Safety Rating System (ISRS), Universal Assessment Instrument (UAI) 등과 같이 기업의 안전경영 현황과 수준을 적절하게 평가할 수 있는 평가모델 및 도구가 다수 개발되었다⁵⁾. 그러나, 기존 평가 모델은, ISRS와 같이 건설업의 특성을 고려하지 못하거나, ConSASS와 같이 건설업의 특성을 고려하여 개발되었더라도 주로 시공업체에 대한 평가를 목적으로 하고 있어 발주기관이나 설계감리업체 등 건설 사업에서 참여 역할이 다른 주체들의 안전경영 평가에는 적용하기 어려운 한계점이 있다⁵⁾.

본 연구의 주요한 목적은 발주자의 안전경영 평가를 위한 평가 모델의 개발에 있다. 일반적으로 안전경영 평가 모델은 크게 평가 항목과 해당 평가 항목에 대한 평가 지표, 그리고 해당 평가 지표의 평가 기준으로 구성된다. 본 논문에서는 이러한 평가 모델 구성 요소들 중, 평가 항목 개발에 대해서 우선 다루고자 하며, 평가 지표와 평가 기준의 개발은 후속 논문에서 다루고자 한다. 발주자의 안전경영 평가 항목을 개발하기 위해서, 본 연구에서는 (1) 안전경영 평가의 이론적 개념과 안전경영의 핵심 성공 요소를 분석하여 발주자의 안전경영 평가에 적합한 평가 항목 구성안을 도출하고, (2) 전문가 설문 조사를 바탕으로 도출된 평가 항목 구성안에 대한 타당성을 분석하여 최적 평가 항목을 제안하며, (3) 마지막으로 제안된 최적 평가 항목에 대한 AHP (Analytic Hierarchy Process) 분석을 통해 각 평가 항목의 중요도 가중치를 구하고자 한다.

2. 발주자 안전경영 평가 모델의 평가 항목 도출

2.1. 개발 모델의 이론적 개념 정립

기존에 개발된 안전경영 평가 모델은 크게 능동적 안전경영 개념에 기반한 평가 모델과 수동적 안전경영 개념에 기반한 평가 모델로 구분할 수 있다. 능동적 안전경영 개념에 기반한 평가와 수동적 안전경영 개념에 기반한 평가의 가장 큰 차이점은 재해 예방의 초점을 어디에 두고 있는가에 있다⁶⁾. 즉, 능동적 안전경영 개념

은 위험 요인을 사전에 발굴하여 제거하는 것이 재해 예방에 가장 효과적이라는 개념을 가지고 있으며, 따라서 기업의 안전경영에 대한 평가는 위험 요인을 효과적으로 발견/제거할 수 있는 안전관리 체계의 확보 여부에 평가의 초점을 둔다. 반면에 수동적 안전경영 개념은 발생한 재해의 철저한 원인 규명이 유사 재해를 예방할 수 있는 가장 효과적인 방법이라는 것에 개념적 기반을 두고 있으며, 따라서 안전경영 평가는 발생한 재해에 대한 평가가 중심이 된다.

과거에는 재해율 등과 같은 객관적인 재해 통계 자료를 이용하여 안전경영 수준을 평가하는 수동적 안전경영 개념에 기반한 평가 모델이 주를 이루었다. 수동적 안전경영 개념에 기반한 평가는 재해 원인 분석 등에는 효과적이거나, 주요한 평가 요소인 재해 통계 자료만으로는, 재해 발생 이전에 선제적 대응을 위한 안전경영 능력 향상이나 개선점의 도출이 어렵다는 것이 문제점으로 지적되어 왔다⁷⁾. 한편, 능동적 안전경영 개념에 기반한 평가 모델은 위험 요인의 발견 및 제거와 같이 재해에 대한 선제적 대응을 효과적으로 수행하기 위해 필요한 조직 및 인력의 확보, 업무 처리 규정 및 체계 등과 같이 능동적 안전경영의 실천을 위한 하드웨어 및 소프트웨어적인 체제가 얼마나 잘 갖추어져 있는가를 주로 평가한다. 따라서 평가 결과는 안전경영 체제의 어떠한 부분에 문제점이 있는지를 파악하여 개선/보완 등에 직접적으로 활용할 수 있는 장점이 있다. 최근에 개발된 평가 모델은 대부분 이러한 능동적 안전경영 개념을 기반으로 하고 있다. 그러나, 이러한 능동적 개념에 기반한 평가 모델은 안전경영 체계의 문제점 파악에는 용이하지만, 대부분의 평가 모델이 안전경영의 실질적인 결과인 재해발생에 대한 평가가 평가모델에서 제외되어 있어, 재해 원인 분석을 통한 재해 예방 대책의 마련 등이 소홀해질 수 있다는 것이 문제점으로 지적되고 있다⁶⁾.

기존의 안전경영 평가 모델이 내포하고 있는 한계점을 극복하기 위해서는 능동적 안전경영 개념과 수동적 안전경영 개념을 혼합한 평가 모델을 개발할 필요가 있다. 이에 따라 본 연구에서는 능동적 안전경영 개념

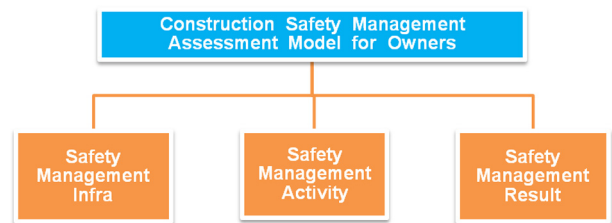


Fig. 1. Modeling concept.

과 수동적 안전경영 개념을 복합적으로 평가할 수 있는 평가 모델을 개발하고자 하며, 이를 위해 Fig. 1과 같이 능동적 안전경영 개념에 기반한 평가 항목은 안전경영기반과 안전경영활동 영역으로 나누어 구성하고, 수동적 안전경영 개념에 기반한 평가 항목은 안전경영성과 영역으로 구분 구성한 평가 모델을 개발하고자 한다.

2.2. 평가 항목 도출

본 연구에서 제안하는 안전보건경영 평가 모델은 발주자의 안전경영 실천을 위한 기반 조성을 평가하는 “안전경영기반”, 건설 사업에 대한 발주자의 안전경영 활동을 평가하는 “안전경영활동”, 안전경영의 실행에 따른 실질적 결과를 평가하는 “안전경영성과”로 구성되며, 이러한 각 평가 영역을 적절하게 평가하기 위해서는 각 평가 영역에 대한 평가 항목을 구성하여야 한다. 본 연구에서는 각 평가 영역을 적절하게 평가할 수 있는 평가 항목을 도출하기 위해 발주자의 안전경영 성공 요소에 대한 분석을 수행하였다.

Ismail 등은 건설 재해 예방에 있어 핵심적인 안전경영 요소들에 대한 주요 국가별 비교 연구를 수행하였으며, 대부분의 국가에서 경영층 지원, 안전방침 및 목표의 설정, 안전경영 조직의 구축, 전문 인력의 확보, 안전투자, 안전관리 표준 규정의 제정, 경영층 지원 등

Table 1. Critical success factors

Required elements for good safety management	Critical success factors
Top management leadership	- Management commitment - High willingness of top management
Safety organization	- Establishment of safety management organization or department
Safety staff/ Manpower	- Staffing safety expertise - Transporting command authority to safety staffs
Safety management system	- Establishment and certification of safety management system - Audit for safety management system
Safety investment	- Developing safety technology - Awarding incentive and penalty
Safety culture	- Improving safety consciousness
Project safety management	- Setting safety policy and goal for project developing and applying safety rules and regulations - Safety training of field managers - Communicating and meeting field managers and workers - Inspecting work site - Managing safety of subcontractors
Accident management	- Accident investigation and report - Risk identification and assessment

을 핵심 안전경영 요소로 분류하고 있음을 보였다⁸⁾. Ng 등은 건설 재해 예방에 영향을 미치는 요소에 대한 연구를 수행하였다⁹⁾. 이들 연구에서는 건설 재해 예방에 영향을 미치는 많은 요소들이 있으나 핵심 요소는 안전방침, 안전감사 등과 같은 조직수준(organization level) 요소와 안전 점검, 안전교육 등과 같은 건설사업 수준(project level) 요소로 구분된다고 보고하고 있다. Teo 등은 광범위한 설문조사 및 재해 통계 분석을 통해 안전경영시스템 인증, 안전경영 조직, 안전투자 등과 같은 안전경영을 위한 기본적인 요소들이 건설 현장 안전관리에 미치는 영향이 매우 크다는 것을 입증하였다¹⁰⁾. 이들의 연구 외에도 안전경영의 핵심적인 성공 요소들에 대한 많은 연구가 있었으며¹¹⁻¹⁷⁾, 이러한 연구들에서 공통적으로 나타난 핵심 성공 요소에 대한 분석 결과를 Table 1에 나타내었다.

Table 2. Specific elements for successful safety management of construction clients

Elements	Specific elements for successful safety management of clients
Management commitment	• Assigning clear duty for work site safety • Investing to improve safety program • Visiting top management to work sites
Safety organization	• Establishing safety management committee between owner and contractors
Safety staff	• Assigning full-time safety representative on site • Joining safety rep. to on-site safety activity
Safety planning	• Requiring certain items to be included in the safety program (including job safety assessment) • Monitoring site safety program • Requiring site safety policy and goal
Safety training	• Involving safety training • Developing and applying means to verify comprehension of training • Participating safety rep. in tool-box meeting
Worker involvement	• Conducting safety observation program with participation of workers • Measuring safety consciousness of workers
Incentive and recognition	• Funding safety recognition program • Participating safety rep. in safety recognition program • Awarding incentive to contractors and workers
Subcontractor management	• Requiring subcontractors to follow same safety regulations as contractor
Accident report	• Incident statistics maintained by contractor • Including safety statistics of contractor in owner’s • Reviewing accident reports • Joining accident investigation
Project safety management	• Assessing safety management capability in selection of designer and contractor • Assessing and reviewing safety risks in project planning and designing phases • Reviewing and monitoring of safety program of contractors

한편, 기존 연구에서 제시된 핵심 성공 요소는 건설 사업에서의 참여 역할에 따른 차이점을 고려하지 않고 공통적으로 적용할 수 있는 요소만을 제시하고 있다. 건설 사업은 그 특성상 발주, 설계/감리, 시공으로 참여 주체가 구분되며, 건설 사업에서 어떠한 주체로 참여 하는가 뿐 아니라, 건설 사업의 진행 단계에 따라서도 안전관리의 책임과 역할이 다른 특성이 있다¹⁸⁾. 따라서, 발주자의 안전경영 현황을 적절하게 평가하기 위해서는, 건설 사업에서의 발주자의 안전관리 역할을 고려한 핵심 성공 요소에 대해 알아볼 필요가 있다. Huang과 Hinze는 발주자의 안전관리 역할에 대한 연구를 수행하였으며, 광범위한 자료 조사와 설문 조사를 바탕으로 무재해를 달성하기 위한 발주자의 안전관리 항목을 제안하였다¹⁹⁾. 이들의 연구 외에도 발주자의 안전관리 성공을 위한 요소들에 대한 연구가 많이 이루어졌으며, 이러한 연구들에서 밝혀진 성공 요소의 분석 결과를 Table 2에 정리하였다^{1,18,20,21)}.

본 연구에서는 발주자의 안전관리 성공을 위한 요소들에 대한 분석 결과를 바탕으로, Table 3에 제시한 바와 같이 발주자의 안전경영 평가에 적합한 평가 항목 및 세부 평가 항목을 평가 영역 별로 도출하였다.

3. 발주자 안전경영 평가 모델의 평가 항목 개발

3.1. 설문 조사

Table 3에 제시된 평가 항목이 국내 현실에 맞는 발주자 안전경영 평가 항목으로서의 적합성을 갖기 위해서는, 도출된 평가 항목의 타당성에 대한 검토가 필요하다. 본 연구에서는 도출된 평가 항목에 대한 타당성을 분석하여, 이로부터 국내 현실에 맞는 발주자 안전경영 평가 항목을 개발하고자 하며, 이를 위해 도출된 평가 항목의 타당성을 묻는 전문가 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 15인의 전문가를 대상으로 실시하였으며, 설문 대상 전문가는 건설안전 분야의 실무 또는 연구 경력이 7년 이상인 전문가를 추천을 받아 결정하였다. 설문 대상 전문가는 10인의 실무 경력 전문가와 5인의 연구 경력 전문가로 구성하였으며, 설문 대상 전문가의 관련 분야 경력은 평균 약 13년이다. 설문 조사는 2차에 걸쳐서 진행하였으며, 1차 설문에서는 Table 3에 제시된 평가항목 구성이 국내 발주자 안전경영 평가에 타당하지를 Yes/No로 응답하도록 하였고, No로 응답한 경우 개선을 위한 의견 기록을 요청하였다. 2차 설문 조사에서는 1차 설문조사에서의 개선 의견을 반영하여 조정된 평가 항목 구성에 대한 설문조사를 실시하였다.

Table 3. Proposed elements

Area	Assessment elements	Specific assessment elements
I N F R A (A)	Management leadership (A-1)	Willingness of top management to prioritize safety issues (A-1-1)
		Safety awareness level of top management (A-1-2)
	Organization and staff (A-2)	Establishment of full-time safety management department (A-2-1)
		Status of safety management department among entire departments (A-2-2)
		Capability of safety staffs (A-2-3)
	Safety management system (A-3)	Establishment of safety management system (A-3-1)
		Certification of safety management system (A-3-2)
		Compliance of safety management system (A-3-3)
	Safety investment (A-4)	Investment to improve safety awareness (A-4-1)
		Investment to improve safety culture (A-4-2)
Investment to improve safety management and accident prevention capabilities (A-4-3)		
A C T I V I T Y (B)	Planning, designing and contractor selecting (B-1)	Involvement of safety issues in project planning (B-1-1)
		Involvement of safety issues in selection of designer (B-1-2)
		Involvement of safety issues in selection of contractor (B-1-3)
	Site safety management (B-2)	Qualification and safety activity of owner's representative or supervisor (B-2-1)
		Management of site safety policy and goal (B-2-2)
Management of site safety program (B-2-3)		
Audit for site safety program (B-2-4)		
R E S U L T (C)	Accident statistics of site (C-1)	Level of deaths (C-1-1)
		Level of critical injuries (C-1-2)
		Level of frequency rate of injury (C-1-3)
		Level of severity rate of injury (C-1-4)
		Level of transformed injury rate (C-1-5)
Accident prevention Performance (C-2)	Reduction of level of deaths (C-2-1)	
	Reduction of level of critical injuries (C-2-2)	
	Reduction of level of frequency rate of injury (C-2-3)	
	Reduction of level of severity rate of injury (C-2-4)	
	Reduction of level of transformed injury rate (C-2-5)	
Performance of safety management (C-3)	Achievement of safety goals (C-3-1)	
	Improvement of safety management system (C-3-2)	

3.2. 최적 평가 항목 구성

1차 설문 결과 Table 3으로 구성된 평가 항목이 타당하지 않다고 응답한 전문가는 9인으로 설문 대상 전문가의 60%가 타당하지 않다는 의견을 나타내었으며, 따

Table 4. Part of written comments from experts

Comments for improvement
- It is more appropriate to re-arrange (B-1) and (B-2) in accordance with construction project phase. Ex) "Safety management in project planning and designing phase" and "Safety management in contraction selection and construction phase"
- As for (C-1) and (C-2), death and injury rate related accident statistics are available in practice.
- Transformed injury rate is redundant if death and injury rate related accident statistics are included.
- 'Accident investigation' should be included.
- Remove (A-1-2) since it is very hard to assess objectively.
- It is more appropriate to move (A-4) to specific elements of (A-1).

라서 도출된 항목에 대한 개선이 필요한 것으로 판단할 수 있다. 개선을 위한 의견 기록은 중복된 내용을 제외하면 총 32건 이었으며, 기록된 의견의 일부를 Table 4에 나타내었다.

개선을 위한 의견 기록을 분석하여 평가 항목을 재구성하였으며, 재구성된 평가 항목에 대한 2차 설문조사를 동일한 전문가에 대해 실시하였다. 2차 설문조사에서는 각 세부 평가 항목별로 타당성을 Yes/No로 응답하도록 하였으며, 이 과정에서 해당 세부 평가 항목이 발주자 안전경영 평가에 적합하고, 동시에 해당 세부 평가 항목이 상위 평가 항목에 대한 세부 평가 항목으로 부합하는 경우에만 Yes로 응답하도록 요청하였다. 2차 설문조사 결과에 대한 분석은 타당도 분석에 많이 이용되는 CVR(Content Validity Ratio) 분석 기법을 이용하였다. 이 기법은 식(1)로 계산된 CVR 값을 바탕으로 질문으로 제시된 내용의 타당성에 대한 전체 응답자의 동의 정도를 판단한다. 이 때 타당성이 있다고 판단할 수 있는 CVR의 최소 값은 설문조사 대상자 수에 따라 다르며, 일반적으로 대상자 수가 15인 이상인 경우는 CVR 값이 0.59 이상이면 타당성이 있다고 판단한다²²⁾.

$$CVR = \frac{n_e - 0.5N}{0.5N} \quad (1)$$

N : 총 참여자 수

n_e : 참여자 중 타당성이 있다고 응답한 수

Table 5는 개선 의견을 반영하여 조정된 평가 항목에 대한 CVR 계산 결과를 나타낸다. 앞서 설명하였듯이, 해당 세부 평가 항목이 발주자 안전경영 평가에 적합하고, 동시에 이 세부 평가 항목이 상위 평가 항목의 세부 평가 항목으로 적합한 경우에만 Yes로 답변하도록 하였으므로, 둘 중 어느 하나라도 만족하지 못할 경

Table 5. Proposed elements(adjusted)

Area	Assessment elements	Specific assessment elements	CVR
I N F R A (A)	Leadership and commitment of top management (A-1)	Safety awareness and management policy of top management (A-1-1)	1.00
		Safety management activity of top management (A-1-2)	0.95
		Safety investment (A-1-3)	0.90
		Encouragement of safety culture (A-1-4)	0.90
	Organization and staff (A-2)	Establishment of full-time safety management department (A-2-1)	1.00
		Status of safety management department among entire departments (A-2-2)	0.90
		Staffing safety expert (A-2-3)	1.00
Safety management system (A-3)	Establishment of Safety Management System (A-3-1)	1.00	
	Certification of safety management system (A-3-2)	0.85	
Operation of safety management system (B-1)	Appropriate operation of plan and do cycle (B-1-1)	0.90	
	Appropriate operation of check and action cycle (B-1-2)	0.90	
Safety management in project planning and designing phase (B-2)	Involvement of safety issues in project planning phase (B-2-1)	0.80	
	Involvement of safety issues in designing phase (B-2-2)	0.85	
A C T I V I T Y (B)	Safety management in construction phase (B-3)	Appropriate selection of contractors (B-3-1)	0.85
		Qualification of owner's representative or supervisor (B-3-2)	0.90
		Safety management activity of owner's representative or supervisor (B-3-3)	0.85
		Management of site safety policy and goals (B-3-4)	0.85
		Audit for site safety program (B-3-5)	0.80
		Owner's support for site safety (B-3-6)	0.85
		Accident investigation and report (B-3-7)	0.80
R E S U L T (C)	Accident statistics of site (C-1)	Level of accident occurrence (C-1-1)	0.75
	Accident prevention Performance (C-2)	Reduction of level of accident occurrence (C-2-1)	0.75
		Achievement level of zero injury time (C-2-2)	0.85

우에는 No가 된다. 조정된 평가 항목에 대한 CVR 값은 모두 최소 0.75 이상의 값을 나타냄을 Table 5에서 확인할 수 있다. 즉, Table 5에 제시된 조정 평가 항목은 대부분의 전문가가 이 두가지 조건을 만족하는 것으로 판단하고 있음을 알 수 있으며, 따라서 본 연구에서는 Table 5에 제시된 평가 항목을 발주자 안전경영 평가에 적합한 평가 항목으로 최종 결정하였다.

4. 개발 평가 항목의 중요도 분석

4.1. 중요도 분석 방법

본 연구에서 개발된 평가 항목을 발주자의 안전경영 능력이나 수준 평가에 이용하고자 할 경우, 각 항목이 평가에서 차지하는 비중(중요도)을 미리 결정할 필요가 있다. 이를 위해 본 연구에서는 AHP분석 기법을 이용하여 개발된 평가 항목의 중요도 분석을 실시하고, 이로부터 각 평가 항목의 중요도 가중치를 결정하고자 한다. AHP 기법은 다기준 의사 결정 기법의 하나로 계층구조로 구성된 요소간의 쌍대비교를 통하여 계층구조 내의 각 요소간의 상대적 중요도를 정량적으로 평가할 수 있는 방법이며, 우선 순위 결정 등에 많이 이용되는 방법이다²³⁾.

AHP 기법을 이용하여 개발된 평가 항목에 대한 중요도 가중치를 결정하기 위해, 개발된 평가 항목의 중요도를 묻는 설문조사를 실시하였다. 설문지는 건설안전 분야 실무에 종사하는 전문가를 대상으로 2주간 실시하였으며, 총 150부 중 93부가 회수가 되어 62.0%의 응답률을 보였다. 응답 회수율이 상대적으로 높지 않은 이유는 설문 문항의 수가 많고, 특히 응답 대상자가 관련 분야에 대한 전문성이 부족할 경우 Table 5에 제시된 평가 항목이 안전경영에서 갖는 의미를 파악하기 어렵기 때문으로 판단된다. 이는 응답자의 건설안전 분야 업무 경력에 대한 조사 결과에서도 확인할 수 있다. Fig. 2는 응답자의 경력 기간 분포를 나타낸다. 응답자의 95%가 3년 이상의 경력자이며, 5년 이상의 경력자는 53%로 나타나, 대부분 전문성을 갖춘 응답자에 의해서 응답이 이루어졌음을 알 수 있다.

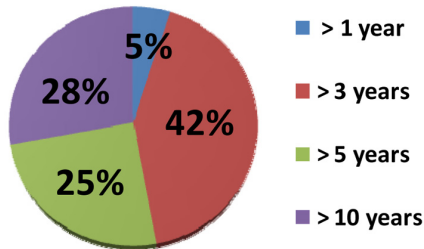


Fig. 2. Distribution of career years of respondents.

4.2. 중요도 분석 결과

총 93부의 설문 응답에 대한 AHP 분석을 수행하여 세부 항목을 포함한 각 항목들의 상대적 중요도 가중치를 구하였다. 93부의 응답 각각으로부터 구한 가중치를 산술 평균하여 각 항목에 대한 가중치를 구하였으며, 산술 평균 과정에서 AHP 기법에서 제시하는 일

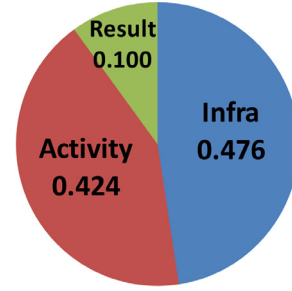


Fig. 3. Importance weighting for assessment area.

관성비율(Consistent Ratio)을 계산하여 일관성비율이 0.1 이상(0에 가까울수록 신뢰도가 높음)으로 신뢰도가 낮게 나타난 설문 응답(총 9부)은 제외하고 나머지 84부에서 구한 가중치만을 산술 평균하였다.

Fig. 3은 각 영역별 중요도 가중치 산정 결과를 나타내며, Table 6은 각 세부 항목에 대한 중요도 가중치 산정 결과를 나타낸다. 3개의 평가 영역 - 안전경영기반, 안전경영활동, 안전경영성과 - 중에서 안전경영기반의 중요도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 안전경

Table 6. Importance weighting for proposed specific assessment elements

Area	Assessment elements	Specific assessment elements	Importance weighting (Total 1.00)
(A)	(A-1)	(A-1-1)	0.07212
		(A-1-2)	0.03803
		(A-1-3)	0.05411
		(A-1-4)	0.04809
	(A-2)	(A-2-1)	0.05438
		(A-2-2)	0.04412
		(A-2-3)	0.05048
	(A-3)	(A-3-1)	0.07404
		(A-3-2)	0.04218
	(B)	(B-1)	(B-1-1)
(B-1-2)			0.05346
(B-2)		(B-2-1)	0.03917
		(B-2-2)	0.04728
(B-3)		(B-3-1)	0.04603
		(B-3-2)	0.02330
		(B-3-3)	0.02415
		(B-3-4)	0.02841
		(B-3-5)	0.03901
		(B-3-6)	0.04811
(C)	(C-1)	(C-1-1)	0.03013
		(C-2-1)	0.03832
	(C-2)	(C-2-1)	0.03832
		(C-2-2)	0.03162

영활동도 안전경영기반과 비슷한 정도로 중요성이 있다고 인식하는 것을 Fig. 3에서 알 수 있다. 이러한 결과는 발주자가 안전경영을 올바르게 실천하기 위해서는 기반의 구축이 전제되어야 한다는 것을 시사하며, 이는 조직의 구축, 인력의 확보, 예산의 투자와 같은 하드웨어적인 요소가 성공적인 재해예방활동에 있어서 선결 조건이라는 기존의 이론을 입증하는 결과라고 볼 수 있다²⁴⁾. 한편, 세부 평가 항목에 대한 중요도 가중치 결과를 살펴보면, '(A-1-1) 최고경영자의 안전의식과 경영방침', '(A-3-1) 안전경영시스템의 구축'이 특히 높은 중요도를 가지는 것으로 인식하는 것을 알 수 있으며, 이러한 인식도 기존의 연구에서 밝혀진 내용에 부합되는 결과이다^{23,24)}.

5. 결론

본 연구에서는 발주자 안전경영 평가에 적합한 평가 항목을 개발하고자 하였다. 이를 위해, (1) 안전경영 평가의 이론적 개념과 안전경영의 핵심 성공 요소를 분석하여 발주자의 안전경영 평가에 적합한 평가 항목 구성안을 도출하였으며, (2) 전문가 설문 조사를 바탕으로 도출된 평가 항목 구성안에 대한 타당성을 분석하여 최적 평가 항목을 제안하였으며, (3) 마지막으로 제안된 최적 평가 항목에 대한 AHP 분석을 통해 각 평가 항목의 중요도 가중치를 구하였다. 개발된 평가 항목은 3개 평가 영역, 8개 평가 항목, 23개 세부 평가 항목으로 구성되어 있으며, 추후 23개 세부 평가 항목에 대한 평가지표와 평가기준이 개발될 예정이다.

본 연구에서 개발된 발주자 안전경영 평가 항목은 발주자의 안전경영 능력 평가에 직접적으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 뿐만 아니라 발주자의 안전경영 조직 및 활동 전반을 평가 항목으로 포함하고 있기 때문에, 이를 활용하여 발주자의 안전경영 체계에서의 문제점이나 개선점 파악에도 활용할 수 있을 것으로 기대되며, 이로부터 발주자의 안전경영 수준 향상에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글: 이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2016년)에 의해 연구되었음.

References

1) J. Y. Yim, G. Han and S.K. Kim, "A Study of Client's Role for Safety Management at Construction Sites", *Journal of Korea Institute of Building Construction*, Vol.8, No.5, pp.

75-83, 2008.
 2) S. Ki and N. K. Park, "Research on the Establishment of Contractor Centered Safety Management System to Reduce Construction Disaster", *Journal of Korea Society of Disaster Information*, Vol.10, No.4, pp. 503-510, 2014.
 3) S. C. Ahn, "The Performance of Public Institutions and Firm Characteristics", *Journal of Korean Academic Association of Business Administration*, Vol.27, No.6, pp. 835-859, 2014.
 4) M. G. Lee, "A Study on Enhancing Effectiveness of Construction KOSHA 18001", *Research Report, KOSHA*, 2014.
 5) S. W. Shin, "Development of Accident Statistics Based Assessment Model for Safety and Health Management of Construction Participants", *Research Report, KOSHA*, 2015.
 6) H. Bok, "A Study on Development of Maturity Assessment Model for Construction Safety and Health Management System", *Doctoral Dissertation, Myongji University*, 2014.
 7) J. Hinze, "A Paradigm Shift: Leading to Safety", *Proceedings of ICR3SHEQ*, South Africa, 2005.
 8) Z. Ismail, S. Doostdar and Z. Harun, "Factors Influencing the Implementation of a Safety Management System for Construction Sites", *Safety Science*, Vol.50, pp. 418-423, 2012.
 9) S. T. Ng, K. Cheng and R. Skitmore, "A Framework for Evaluating the Safety Performance of Construction Contractors", *Building and Environment*, Vol. 40, pp. 1347-1355, 2005.
 10) E. Teo, F. Ling and A. Chong, "Framework for Project Managers to Manage Construction Safety", *International Journal of Project Management*, Vol. 23, pp.329-341, 2005.
 11) E. Jaselskis, S. Anderson and J. Russell, "Strategies for Achieving Excellence in Construction Safety Performance", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol.122, No.1, pp. 61-70, 1996.
 12) T. Aksorn and B. Hadikusumo, "Critical Success Factors Influencing Safety Program Performance in Thai Construction Projects", *Safety Science*, Vol.46, Issue 4, pp. 709-727, 2008.
 13) M. El-Mashaleh, S. Rababeh and K Hyari, "Utilizing Data Envelopment Analysis to Benchmark Safety Performance of Construction Contractors", *International Journal of Project Management*, Vol.28, Issue 1, pp. 61-67, 2010.
 14) B. Esmaili and M. Hallowell, "Diffusion of Safety Innovations in the Construction Industry", *Journal of*

- Construction Engineering and Management, Vol. 138, Issue 8, pp. 955-963, 2012.
- 15) D. Fang, F. Xie, X. Huang and H. Li, "Factor Analysis-based Studies on Construction Workplace Safety Management in China", International Journal of Project Management, Vol.22, pp. 43-49, 2004.
 - 16) C. Lee and J. Yusmin, "Prioritization of Factors Influencing Safety Performance on Construction Sites: A Study Based on G7 Main Contractors' Perspectives", Proceedings of ICBMG 2012, Hong Kong, PRC, 2012.
 - 17) C. Tam, S. Zeng and Z. Deng, "Identifying Elements of Poor Construction Safety Management in China", Safety Science, Vol. 42, Issue 7, pp. 569-586, 2004.
 - 18) T. Toole, "Construction Site Safety Roles", Journal of Construction Engineering and Management, Vol.128, Issue 3, pp. 203-210, 2002.
 - 19) X. Huang and J. Hinze, "Owner's Role in Construction Safety", Journal of Construction Engineering and Management, Vol.132, Issue 2, pp. 164-173, 2006.
 - 20) J. Hinze, M. Hallowell and K. Baud, "Construction-safety Best Practices and Relationships to Safety Performance", Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 139, Issue 10, pp. 04013006(8), 2013.
 - 21) X. Huang, "The Owner's Role in Construction Safety", Doctoral Dissertation, University of Florida, USA, 2003.
 - 22) C. H. Lawshe, "A Quantitative Approach to Content Validity", Personnel Psychology, Vol.28, pp. 563-575, 1975.
 - 23) T. Saaty, "The Analytic Hierarchy Process", McGraw-Hill International, New York, USA, 1980.
 - 23) R. Levitt and N. Samelson, "Construction Safety Management 2nd Edition", John Wiley and Sons, USA, 1993.
 - 24) O. Abudayyeh, T. Frederiks, S. Butt and A. Shaar, "An Investigation of Management's Commitment to Construction Safety", International Journal of Project Management, Vol.24, Issue 2, pp. 167-174, 2006.