

# 근로자 예비 설문과 델파이기법을 활용한 건설현장 안전보건교육 개선 방향 분석

봉진균 · 원정훈<sup>†</sup>

충북대학교 안전공학과

(2018. 1. 25. 접수 / 2018. 2. 12. 수정 / 2018. 2. 13. 채택)

## Investigation of Safety and Health Education Improvement in Construction Sites using Delphi Technique and Workers' Survey

Jin Kyun Bong · Jeong Hun Won<sup>†</sup>

Department of Safety Engineering, Chungbuk National University

(Received January 25, 2018 / Revised February 12, 2018 / Accepted February 13, 2018)

**Abstract :** The improvement of safety and health education method in construction site was investigated through the survey for workers and delphi technique. The results of preliminary survey done for workers were analyzed using the multi variance analyses, and the questionnaires for delphi survey were composed based on the results of preliminary survey. Finally, the participatory safety and health education method was suggested. The result showed that most of workers were very interested in accident prevention and health. On the contrary, they did not actively participate in safety activities in sites including safety and health education. In order to improve workers' levels of safety consciousness and prevent the construction accident, the participatory safety and health education method that construction workers directly examine and give presentations about accident causes and measures was suggested and verified by tests. One-way instructor-led safety and health education used widely and participatory safety and health education with workers were carried out by dividing participants into two groups. After education, the examination is done for two groups. The test results found that the average score of safety consciousness of the worker group that received participatory safety education was higher than that of the work group that received instructor-led safety education. And the Delphi technique utilizing experts was analyzed that participatory safety education has a great effect on improvement of workers' level of safety consciousness.

**Key Words :** safety and health education, construction site, survey, delphi technique

### 1. 서론

건설 재해가 발생하는 원인으로는 안전시설 또는 보호 장치의 부재로 인한 물적 원인과 안전관리의 소홀이나 근로자들의 불안정한 행동에 기인하는 인적 원인으로 크게 나눌 수 있다. 대부분의 재해는 물적 원인보다 인적 원인에 기인하며 시설물 측면의 불안정한 상태보다는 근로자의 불안정한 행동에 기인하는 바가 더 크므로 안전보건교육을 통해 근로자의 불안정한 행동을 변화시키는 것이 재해를 줄일 수 있는 가장 효과적인 방법 중 하나이다<sup>1)</sup>.

건설 현장에 적용되는 다양한 안전관련 법규에 의해 현장에서 작업하는 모든 근로자들은 필수 안전보건교

육을 이수하고 있으나, 다양한 이유로 인해 다소 형식적인 주입식의 교육이 많이 이루어지고 있다. 안전보건교육이 가지는 효과가 현장에서 제 역할을 다하고 있지 않은 실정이며, 국내외의 다양한 사례와 안전보건교육에 대한 근로자 의식을 조사하여 효율적이며, 실질적인 안전보건교육에 방법에 대한 연구가 필요하다.

HSE보고서<sup>2)</sup>에 의하면 건설현장의 사망사고의 90% 가까이는 적극적인 관리에 의해 막을 수 있다고 한다. 또한 Mearns et al.<sup>3)</sup>은 건설업에서 바람직한 안전이행을 기대하기 위해서는 안전문화를 향상시켜야 한다고 주장했으며, 적극적인 관리와 수준 높은 안전문화를 정착시키기 위해서는 참여율이 높고 근로자의 실정에 맞는 안전보건교육을 실시해야 한다고 주장하였다. 한

<sup>†</sup> Corresponding Author : Jeong-Hun Won, Tel : +82-43-261-3694, E-mail : jhwon@cbungbuk.ac.kr  
Department of Safety Engineering, Chungbuk National University, 1 ChungDea-ro, Seowon-gu, Chungju 28644, Korea

국의 경우, Kang and Chang<sup>4)</sup>은 안전보건교육의 실효성을 높이기 위하여 안전보건교육의 문제점을 분석하고, 선진국의 안전보건 정책을 참고하여 안전보건교육의 실효성을 높일 수 있는 방안을 제시하였다. Woo et al.<sup>5)</sup>은 안전보건교육에 대한 규제 완화 후의 안전사고의 증가에 초점을 맞춰서 안전보건교육의 중요성을 강조하였고, 설문과 분석을 통하여 안전보건교육이 안전사고의 증가에 미치는 상관관계에 대하여 분석하였다. 제시된 자료로부터 안전보건교육에 대한 투자와 관심은 증가하였으나 안전보건교육의 효율성은 투자에 비례하여 증가하지 않았다는 사실을 발견하였다.

건설현장에서 안전보건교육의 효과를 높이기 위해 단순 주입식 교육에서 벗어나 근로자가 참여하는 교육으로 바꾸기 위해 많은 노력이 현장 안전관리자들을 중심으로 이루어지고 있다. 그러나 참여식 안전보건교육의 바람직한 방법과 효과를 현장 단위에서 구체적으로 증명하는 것은 쉽지 않으므로 참여식 안전보건교육의 전파에 한계가 있을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 참여식 안전보건교육이 건설현장에서 보편적으로 사용되도록 하기 위해 참여식 안전보건교육의 방법과 효과를 델파이 기법(Delphi)을 이용한 설문을 통해 분석하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 델파이 기법

델파이 기법은 1950년대 초 미국 랜드연구소의 Dalkey and Helmer<sup>6)</sup>에 의해 개발된 것으로, 예측하고자 하는 문제에 대하여 전문가들의 견해를 유도하고 종합하여 집단적 판단으로 정리하는 일련의 절차<sup>7)</sup>라고 정의할 수 있다. 델파이 기법의 가장 일반적인 절차는 전문가집단의 구성과 몇 차례에 걸쳐 반복되는 설문조사로 이루어진다. 델파이 기법의 단계는 패널 선정, 제1차 델파이 설문, 제2차 델파이 설문, 제3차 델파이 설문 순으로 이루어진다.

선정된 패널은 순차적인 델파이 설문을 통하여 총괄 조정자에게 특정 주제에 대한 내용적으로 합의한 분포와 찬성, 반대 의견 등에 대한 정보를 제공해주는 역할을 할 수 있다. 설문지는 그룹 내의 패널들의 상호 의견교환을 가능하게 하나 설문지의 회가 거듭 될수록 회수율이 낮아지는 단점이 있다. Dalkey<sup>8)</sup>에 따르면 적당한 패널 수에 대해서는 패널의 수가 커질수록 신뢰도도 커지는 것으로 보고하였다. 또한 Delbecq et al.<sup>9)</sup>은 10~15명의 소집단의 전문가만으로도 유용한 결과를 얻을 수 있음을 규명하였다.

### 2.2 전문가 선정 및 연구절차

본 연구에서는 건설현장의 안전보건교육 방법의 개선방안을 찾기 위하여 델파이 기법을 활용하였다. 델파이 기법의 질의는 안전보건교육의 새로운 방식과 효율을 높일 수 있는 교육 형태를 찾는 것에 초점이 맞추어졌다. 델파이 기법의 효율성을 높이기 위해 본 연구에서는 먼저 예비 설문을 실시하여 교육에 대한 근로자 의식을 설문분석과 MANOVA 분석을 실시하여 파악하였다. 이후 전문가들의 의견을 2차에 걸쳐서 수렴하고 종합하였다. 본 연구의 연구절차를 요약하면 Fig. 1과 같다. 설문은 3차에 걸쳐 이루어졌으며 예비조사인 1차 설문(A형)은 현장근로자를 대상으로 실시되었으며, 전문가들을 대상으로 2차 설문(B형, 1차 델파이)과 3차 설문(C형, 2차 델파이)을 실시하였다.

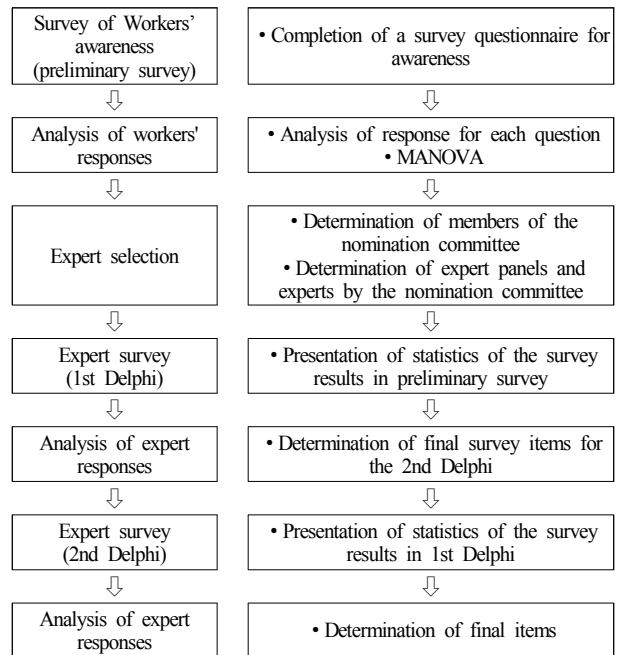


Fig. 1. Survey procedure.

## 3. 설문조사 결과

### 3.1 교육에 대한 근로자 의식 조사 (1차설문)

교육에 대한 근로자들의 의식을 분석하기 위해 설문을 실시하였다. 응답자 수는 346명이이며, 응답자의 연령대와 경력은 각각 Table 1과 Table 2와 같다.

Table 1. Age distribution of respondents

Age	~29	30~39	40~49	50~59	60~	Total
Number	22	56	110	124	34	346
Ratio(%)	6.36	16.2	31.8	35.8	9.8	100

Table 2. Construction work experience of respondents

Year	~1	1~3	3~5	5~10	10~20	20~	Total
Number	21	35	45	71	137	37	346
Ratio(%)	6.10	10.1	13.0	20.5	39.6	10.7	100

Table 3. Response for current and preferred state for education

Questionnaire	Classification	Response(%)	
		Current state	Preferred (adequate) state
Education time	Before starting daily work	58.1	57.5
	Before/after lunch	41.9	34.9
	During work	0	6.1
	After finishing daily work	0	1.5
	Others	0	0
Education type	Education on site in all workers	58.1	27.2
	Education on site in groups by department (by job type / working group)	30.1	56.4
	Education on site by selection according to thema and day	11.8	13.6
	Internet education	0	2.9
	Others	0	0
Education method	Theoretical lectures	21.6	13.6
	Video screenings	22.5	21.9
	Reading or giving handout material and book	10.8	9.8
	Lecture focused on accident example	23.4	23.9
	Discuss focused on accident example	0	5.7
	Trial and experience with sample	21.7	19.7
	Workshop, seminar	0	4.4
	Role play or monodrama	0	0.3
	On-line or e-mail education	0	0.7
Others	0	0	
Main safety education instructor	External professional instructors	3.5	8.0
	Safety manager	75.4	26.3
	Health manager	0	6.1
	Site manager	6.7	12.1
	On-site chief manager	2.9	11.6
	Honorary industrial safety supervisor	0	4.3
	External consultant	11.6	23.4
	Team leader of workers	0	5.8
Others	0	2.5	

근로자를 대상으로 한 예비조사는 교육시기, 교육형태, 방법, 교육 주체, 관심도, 참여도 등에 대해 실시하였다. 교육시간, 교육형태, 교육 방법, 교육 담당자에 대한 현재의 실태와 선호하는 방안에 대한 설문을 실시하여 결과를 Table 3에 나타내었다.

교육시기는 일과 전(58.1%)과 점심시간 전, 후(41.9%)에 모두 실시되고 있는 것으로 나타났고, 적합한 실시시기는 작업시간 전이 57.1%로 가장 많은 비중을 차지하였고 다음으로 점심시간 전, 후의 응답이 34.9%의 비중을 차지하였다. 교육형태에 대해 전체 집합교육이(58.1%)로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 다음으로 부서별 집합교육, 주제별/날짜별 선택 집합교육으로 분석되었다. 집합교육의 형태에 대한 선호도 질문에는 부서별 집합교육(56.4%), 전체 집합교육(29.2%), 주제별/날짜별 선택 집합교육(13.6%) 순으로 선호하는 것으로 분석되었다.

교육방법에 대한 질문에는 사례중심 강의(23.5%), 비디오 상영(22.5%), 이론 강의(21.6%) 순으로 나타났고, 효과적인 교육 방법에 대한 질문에는 사례중심 강의(23.9%), 비디오 상영(21.9%) 사례중심 실습 및 체험(19.7%)의 순으로 선호하는 것으로 조사되었다. 교육의 주 담당자는 안전관리자(75.4%)가 가장 많은 비중을 차지하였고, 교육 담당자로서의 적합한 자는 안전관리자(26.3%)와 외부기관위탁(23.4%)이 가장 큰 비중을 차지하였다.

산재예방에 대한 근로자 관심도와 안전보건교육 참여에 대한 설문을 분석하여 Table 4에 나타내었다. 산재예방의 관심도에 대해 거의 대부분의 근로자가 관심이 있는 것(97.1%)으로 나타났다. 안전보건교육에 대체로 참여하는 이상의 응답이 89.1%를 나타냈고, 형식적으로 참여하거나 거의 참여하지 않는다고 응답한 근로자는 10.9%로 나타났다.

Table 4. Response for accident prevention and participation of education

Questionnaire	Classification	Response(%)
Interest for industrial accident prevention	Strong interest	84.7
	General interest	12.4
	Little interest	2.9
	No interest	0
Participation of safety and health education	Active participation	30.4
	General participation	58.7
	Perfunctory participation	10.1
	No participation	0.8

교육을 형식적으로 참여하거나 거의 참여하지 않는 근로자들을 대상으로 이유에 대한 설문을 실시하여 결과를 분석하여 Table 5에 나타내었다. 교육이 형식적이라고 응답한 근로자가 44.7%를 차지하였으며, 안전에 대한 필요성을 느끼지 못한다고 대답한 근로자도 23.7%

Table 5. Reason for passive participation of education

Classification	Response(%)
Education is perfunctory.	44.7
The teaching capacity of education instructors is short.	5.26
The preparation of education instructors is short.	7.89
There is no need for safety.	23.7
The contents of education are not matched with site condition.	13.2
The contents of education are bored.	5.26
Others	0.0

로 나타났다. 또한 교육내용이 작업장의 현실과 맞지 않다고 응답한 근로자도 13%로 나타났다.

예비조사를 통해 도출된 결과는 근로자들은 수동적으로 교육을 받기만 하는 입장이며, 근로자들이 직접 체험, 세미나, 토의 등의 새로운 형태의 교육을 원하고 있는 것으로 나타났으며, 현재의 교육방식으로는 근로자의 높아진 눈높이를 충족시키고 흥미를 유발시키기에는 부족한 점이 많다고 판단된다.

설문결과에 대해 다변량 분산분석(Multivariate Analysis of Variance; MANOVA)을 실시하여 사회적 요인이 설문조사에 영향을 미치는지 파악하였다. 통계적 분석에는 SPSS (V. 12.0)을 이용하였다. Table 6은 종속변수로 제시된 예비 설문에 대한 응답에 대하여 사회적 변수인 연령, 결혼상태, 학력, 업무경력 등의 독립변수들이 선형적인 영향을 미친다고 볼 수 있는가를 판단하기

Table 6. Results of MANOVA

Effect	Value	F	Hypothesis dof	Error dof	P
Intercept	Wilks's $\lambda$ .034	495.073	13.000	227.000	.000
Age	Wilks's $\lambda$ .693	1.686	52.000	881.278	.002
Marriage state	Wilks's $\lambda$ .901	1.925	13.000	227.000	.028
Academic background	Wilks's $\lambda$ .654	2.659	39.000	672.943	.000
Work career	Wilks's $\lambda$ .595	1.923	65.000	1,076.704	.000
Age $\times$ Marriage state	Wilks's $\lambda$ .703	1.616	52.000	881.278	.004
Age $\times$ Academic background	Wilks's $\lambda$ .616	1.265	91.000	1,423.539	.051
Age $\times$ Work career	Wilks's $\lambda$ .189	1.593	260.000	2,520.332	.000
Marriage state $\times$ Academic background	Wilks's $\lambda$ .777	2.348	26.000	454.000	.000
Marriage state $\times$ Work career	Wilks's $\lambda$ .574	2.061	65.000	1,076.704	.000
Academic background $\times$ Work career	Wilks's $\lambda$ .422	1.605	130.000	1,832.000	.000

위한 다변량 분산 분석을 실시한 결과 중 1차 요인과 2차 교호작용(Interaction) 요인만을 발췌한 표이다. 선형 모델의 통상적인 절편을 제외하면 연령, 결혼상태, 학력, 업무경력의 1차 요인과, 연령  $\times$  결혼상태, 연령  $\times$  업무경력, 결혼상태  $\times$  학력, 결혼상태  $\times$  업무경력, 학력  $\times$  업무경력의 교호작용이 통계적으로 유의하였다( $P < 0.05$ ).

### 3.2 전문가 응답 결과(델파이 조사)

예비 설문조사(1차 설문조사)에서는 건설현장의 근로자들을 중심으로 조사를 실시하여 새로운 형태의 교육이 요구되는 것을 파악할 수 있었다. 그러나 근로자의 요구하고 있는 새로운 교육 형태에 있어서 효과가 검증되지 않았기 때문에 델파이 기법을 통해 전문가들의 의견을 수렴하였다. 건설현장에서 안전보건교육을 실시하는 실무자들을 전문가로 선정하고, 40명의 전문가로부터 1차 델파이 설문을 실시하였다. 1차 델파이 설문은 예비 설문조사 결과를 설문지에 포함시켜 전문가들에게 근로자들의 생각을 전달하고 답변하는 형식의 설문지 형태로 구성되었다. 설문결과는 Table 7과 같다.

1차 델파이 설문결과를 분석하면 사업장내 안전보건 교육 실시 시간에 대하여 작업시작 전, 점심시간 전/후에 이루어지는 것에 대하여 긍정적으로 나타났다. 안전보건교육이 현장 내 모든 직종을 한꺼번에 실시하고 있다는 것에 대해서는 보통(37.5%), 부정(30%)의 응답률을 나타냈다. 그러므로 안전보건교육을 모든 직종을 한꺼번에 실시하는 것이 안전보건교육의 효과 증진에 있어서 설문조사에 참여한 전문가들은 부정적으로 보는 것으로 판단된다.

현재 실시되고 있는 이론 강의와 비디오 상영 등의 강의에 대하여 대체로 효과적이라고 응답한 전문가가 많았다. 그러나 예비 설문조사에서 나타났던 근로자의 요청 중 하나인 워크숍/세미나 등의 새로운 형식의 교육 방법에 대하여 70%의 전문가가 긍정적으로 응답하였다. 또한 이러한 교육을 실시하였을 경우 효과에 대하여는 95%의 전문가가 효과가 있을 것이라 답하였다. 안전보건교육을 실시하는 강사에 대하여 전문가들도 안전관리자뿐만 아니라 관리감독자, 현장소장, 외부 전문 강사가 적합하다고 판단하였다. 근로자가 산재예방과 건강유지에 관심이 있다는 것에 대하여도 긍정적으로 판단하였다. 또한 안전보건교육이 산재예방과 건강유지에 효과가 있다는 항목 또한 긍정적으로 판단하였다.

1차 델파이 설문조사는 예비 설문조사 결과와 비슷한 양상을 나타냈으며, 특이한 점으로 나타났던 세미

Table 7. Results of delphi survey

Questionnaire	Result of 1 <sup>st</sup> delphi survey								Result of 2 <sup>nd</sup> delphi survey							
	①	②	③	④	⑤	Average	Standard deviation	CVR <sup>1)</sup>	①	②	③	④	⑤	Average	Standard deviation	CVR
1. What do you think about conducting safety and health education before starting daily work or before/after lunch?	0	0	3	22	15	4.3	8.9	0.85	0	0	3	22	12	4.2	8.5	0.70
2. What do you think about the answer that it is appropriate to conduct it before starting daily work or before/after lunch to the question: When it is appropriate to conduct safety and health education on site?	0	0	4	23	13	4.2	8.9	0.80	0	0	2	28	7	4.1	10.6	0.75
3. What do you think about conducting safety and health education on site for all job types jointly?	3	12	15	7	3	2.9	4.8	-0.50	2	10	12	10	3	3.1	4.1	-0.35
4. What do you think about conducting safety and health education on site in groups by department (by job type/working group)?	0	1	6	23	10	4.1	8.3	0.65	0	1	2	27	7	4.1	10.1	0.70
5. What do you think about conducting safety and health education on site through lectures such as theoretical lectures and video screenings?	0	4	16	15	5	3.5	6.4	0.00	0	2	15	18	2	3.5	7.5	0.00
6. What do you think about the opinion that the one-way lecture-style of conducting safety and health education for workers such as through theoretical lectures and video screenings is more effective?	1	8	12	15	4	3.3	5.1	-0.05	0	2	10	25	0	3.6	9.5	0.25
7. What do you think about the request for participatory safety education for workers wherein workers research the causes of and countermeasures to accidents and give presentations in a workshop/seminar format instead of the existing lecture-style of education such as theoretical lectures and video screenings?	0	6	6	17	11	3.8	5.7	0.40	0	3	4	16	14	4.1	6.4	0.50
8. What do you think about the opinion that if participatory safety education is conducted for workers wherein workers play the main role, the effects of education will be very positive/positive?	0	2	4	17	17	4.2	7.5	0.70	0	0	4	15	18	4.4	7.6	0.65
9. What do you think about safety and health education on site that is mainly conducted by the safety manager?	0	9	7	19	5	3.5	6.3	0.20	0	8	14	14	1	3.2	6.1	-0.25
10. What do you think about the opinion that not only safety managers, but also supervisors, site managers, and external professional instructors should participate as lecturers in safety and health education on site?	0	1	1	24	14	4.3	9.5	0.90	0	0	0	22	15	4.4	9.3	0.85
11. What do you think about the finding that workers showed great interest in accident prevention and health maintenance on site?	0	0	6	17	17	4.3	7.7	0.70	0	0	3	17	17	4.4	7.9	0.70
12. What do you think about the finding that workers usually participate sincerely in safety and health education on site?	0	2	10	24	4	3.8	8.7	0.40	0	1	14	17	5	3.7	6.9	0.10
13. What do you think about the finding that some workers do not participate in safety and health education on site because they think that safety education is superficial and they do not feel the need for safety?	1	7	6	19	3	3.4	6.3	0.10	0	3	6	26	2	3.7	9.5	0.40
14. What do you think about the finding that safety and health education on site is very helpful for preventing industrial accidents and improving workers' health	0	0	4	25	11	4.2	9.4	0.80	0	0	1	30	6	4.1	11.5	0.80

①Highly negative ②Negative ③Average ④Positive ⑤Very positive

1)  $CVR = (ne - N/2) / (N/2)$  ; N=number of respondents, ne=number of respondents that shows positive and very positive

나, 토의 등의 새로운 형태의 교육 요청에 대하여 전문가들도 긍정적으로 평가하고 있다. 또한 이러한 교육을 실시하였을 경우 산업재해 예방에 있어서 효과가 있을 것이라 판단하고 있다. 1차 델파이 설문조사는 근로자 중심의 결과를 바탕으로 전문가들의 의견을 수렴하였기 때문에 양질의 전문가 의견을 수렴하기 위하여 2차 델파이 설문조사를 실시하였다.

2차 델파이 설문은 1차 델파이 설문에 참가했던 전문가들을 대상으로 하였으며, 1차 델파이 설문에 응답했던 전문가 중 37명이 응답하였다. 1차 델파이 설문조사 결과를 설문지에 포함시켜 전문가들에게 설문에 참여한 다른 전문가들의 생각을 전달하였으며, 설문결과는 Table 7에 1차 델파이 결과와 같이 나타내었다.

설문결과를 보면 사업장내 안전보건 교육 실시 시간에 대하여 작업시작 전, 점심시간 전/후에 이루어지는 것에 대하여 긍정적으로 나타났다. 안전보건교육이 전체 집합교육으로 실시되고 있는 것에 대하여는 긍정(27%), 보통(32.4%), 부정(27%)로 다양한 의견이 나타났으나, 부서별/직종별 집합교육으로 실시되는 것에 대하여는 긍정(73.0%), 매우 긍정(18.9%)으로 총 91.9%의 의견이 긍정적으로 나타났다. 부정적인 의견은 2.7%로 거의 모든 전문가가 찬성하는 것으로 판단된다. 안전보건교육을 실시할 때 이론 강의, 비디오 상영 등의 교육 방법이 효과적이라는 질문에 대하여 긍정(67.6%), 보통(27.0%)으로 나타났으나, 워크숍/세미나 등의 형식으로 근로자가 직접 재해원인 및 대책을 알아보고 발표하는 참여식 교육 방법에 대해서는 긍정(43.2%), 매우 긍정(37.8%)으로 새로운 형식의 안전보건교육 방법에 대하여 긍정적인 결과가 나타났다. 사업장내 안전보건교육 강사로 관리감독자, 현장소장 및 외부 전문 강사가 적합하다는 것에 대한 전문가 설문결과에 대해 긍정(59.5%), 매우 긍정(40.5%)으로 나타났다. 현재는 안전관리자가 주로 교육을 실시하고 있으나 안전관리자 뿐만 아니라 다른 강사가 도입되는 것에 대하여 전문가들도 긍정적으로 생각하고 있음을 알 수 있다. 사업장내 안전보건교육이 산업재해 예방 및 근로자 건강증진에 도움이 되는지에 대한 설문결과는 긍정(81.1%), 매우 긍정(16%)으로 전문가가 대부분 효과가 있다고 판단하고 있다.

효과적인 안전교육을 제시하기 위해 전문가 델파이 결과의 내용타당도(CVR, Content Validity Ratio)를 분석하였다. 기존 연구결과에 의하면, 응답자 수가 35명 이상일 경우 CVR 최소값은 0.31이므로<sup>10)</sup> CVR 값이 0.31 이상일 경우 내용 타당도가 적합한 것으로 판단하였다. 그러므로 바람직한 근로자 안전보건교육의 형태는 직종별/부서별 집합형태로 실시하며, 이론식 강의보

다 워크숍/세미나 등의 형식으로 근로자가 직접 참여하고 주가 되는 교육이 효과적인 것으로 도출되었다. 또한, 안전관리자 외에도 관리감독자, 현장소장, 외부 전문가 등이 교육을 실시하는 것이 바람직하다.

#### 4. 안전보건교육 개선방안 제안과 효과 검증

참여식 안전보건교육과 기존의 강의식 교육의 효과를 분석하여 참여식 안전보건교육의 효과를 검증하였다. 본 연구의 대상인 참여식 안전보건교육의 형태는 델파이 설문결과를 바탕으로 다음과 같이 제안하였다.

- 근로자들을 조로 편성하고 각 조마다 팀장을 선출하게 한 후 인터뷰게임을 통하여 서로에 대하여 알아가고 친밀감을 높일 수 있도록 함.
- 교육자가 제시한 위험상황 또는 실제로 발생한 재해 사례를 통하여 조별로 위험성을 찾고 해결점을 제시하는 등의 형태의 토의 시간을 갖고 서로의 지식을 공유하며 팀장을 통하여 발표함.
- 위험점을 찾아서 그림으로 표시하거나 어떠한 상황에 대하여 그림으로 묘사하여 발표하도록 유도하고 발표가 끝난 뒤에는 브레인스토밍 시간을 통하여 다른 조들과 서로 정보를 공유하게 함.

참여식 안전보건교육과 기존 강의식 교육의 효과를 비교하기 위해 근로자 346명을 대상으로 각각 2시간의 안전보건교육을 실시하고 평가를 실시하였다. 평가 결과는 Table 8과 같다. 강의식 안전보건교육을 마친 근로자의 평균 점수는 70.9점을 나타냈고, 참여식 안전보건교육을 마친 근로자의 평균 점수는 77.6점을 나타냈다. 참여식 안전보건교육을 받은 근로자 집단에서 9.4%의 평균 점수 상승이 발생했으며, 점수대도 전체적으로 상승하는 것을 확인할 수 있으므로 참여식 안전보건교육이 강의식 안전보건교육 보다 효율적임을 간접적으로 알 수 있다.

Table 8. Test results for workers

Test score	Lecture education	Participatory education
	Number of workers(%)	Number of workers(%)
90~100	29(8.38%)	51(14.7%)
80~89	39(11.3%)	89(25.7%)
70~79	111(32.1%)	128(37%)
60~69	130(37.6%)	67(19.4%)
50~59	30(8.7%)	11(3.18%)
~49	7(2.02%)	0(0%)
Average score	70.9	77.6

## 5. 결론

본 연구에서는 근로자들을 상대로 한 예비설문과 전문가를 대상으로 한 델파이 기법을 적용하여 건설현장 안전보건교육에 대한 근로자들의 의식 분석과 개선방향을 분석한 후 참여식 안전보건교육을 제안하고 근로자에게 적용하였으며, 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 설문조사를 분석한 결과 근로자들은 사업장내 산재예방과 건강유지에 상당한 관심을 가지고 있으며, 사업장내 안전보건교육이 산업재해 예방 및 근로자 건강증진에 도움이 된다는 것에 대하여 근로자와 전문가 모두 긍정적으로 답변을 하였으나, 안전보건교육에 적극적으로 참여하지 않는 근로자의 비중이 높다는 것을 확인하였다. 그러므로 이러한 근로자들의 높은 관심을 이끌어내기 위하여 새로운 안전보건교육방법의 개선이 필요하다고 판단된다.

2. 델파이 기법을 적용한 설문조사 결과를 분석한 결과, 안전보건교육을 부서별/직종별 집합교육의 형식으로 실시하고, 워크숍/세미나 등의 근로자가 직접 재해원인 및 대책을 알아보고 발표/토론하는 형식으로 실시하는 것이 타당한 것으로 분석되었다. 그러므로 두 가지 교육방법을 접목하여 안전보건교육을 실시하면 산업재해를 예방하고 교육의 효과를 높이는데 긍정적인 것이라 판단된다.

3. 참여식 안전보건교육의 효과를 알아보기 위하여 교육이 끝난 후 시험을 실시한 결과, 강의식 안전보건교육을 실시한 근로자보다 참여식 안전보건교육을 실시한 근로자의 점수 분포가 평균 9.4% 높게 나타났다. 그러므로 참여식 안전보건교육이 강의식 안전보건교육보다 효과적인 것으로 판단된다.

기존의 주입식 안전보건교육보다 본 연구에서 제시한 부서별/직종별 집합교육의 형태로 참여식 안전보건교육을 실시하는 것이 효과적이라는 것은 일반적으로 인식되고 있는 사실이다. 본 연구에서는 전문가 델파이 조사를 통해 참여식 안전보건교육의 방법과 효과를 구체적으로 제시함으로써 참여식 안전보건교육을 활성화하고자 하였으며, 제한된 현장 내에서 참여자 시험을 통해 효과를 입증하고자 하였다. 참여식 안전보건교육의 활성화를 위해 다양한 현장에서 효과를 검증하는 사례연구들이 추가적으로 진행될 필요가 있다.

## References

- 1) K. O. Park, "Educational and Ecological Factors Associated with Workers' Participation to Safety and Health Education at Work - Based on the PRECEDE Model -", J. Korean Soc. Saf., Vol. 31, No. 6, pp. 74-83, 2016.
- 2) V. Coleman, "Guideline for Management of Major Construction Projects - Section 8 Health and Safety", HMSO Report, 1991.
- 3) K. J. Mearns, S. M. Whitaker and R. Flin, "Safety Climate, Safety Management Practice and Safety Performance in Offshore Environments", Safety Science, Vol. 41, pp. 641-680, 2003.
- 4) J. C. Kang and S. R. Chang, "Promoting Effectiveness of Occupational Health and Safety Education Program", J. Korean Soc. Saf., Vol. 20, No. 1, pp. 143-147, 2005.
- 5) H. S. Woo, B. H. Ryu and J. H. Jo, "A Study on the Effect of Safety Education to Prevent the Disasters and Accidents in Construction Field", J. Korean Soc. Saf., Vol. 24, No. 3, pp.32-38, 2009.
- 6) N. Dalkey and O. Helmer, "An Experimental Application of the Delphi Method to the use of Experts", The RAND Corporation, Management Science, 1962.
- 7) Y. S. Byun, M. G. Kim, K. H. Park, T. K. Oh and J. H. Seong, "Development of the Damage Investigation Item to Debris Flow using the Delphi Method", J. Korean Soc. Saf., Vol. 31, No. 2, pp. 41-48, 2016.
- 8) N. Dalkey, "The Delphi method : An Experimental Study of Group Opinion", 1969.
- 9) A. L. Delbecq, A. H. Van de Ven and D. H. Gustafson, "Group Techniques for Program Planning Scott", Foresman, Glenview, IL, 1975.
- 10) C. H. Lawshe, "A Quantitative Approach to Content Validity", Personnel Psychology, Vol. 28, pp. 563-575, 1975.