

# 전문 안전 순찰 관리시스템(SPMS)이 건설 현장의 재해 및 근로자의 의식구조 변화에 미치는 영향에 관한 연구

윤여찬\* · 정광섭\*\* · 김영일\*\* · 김지훈\*\*\* · 김성민\*\*\*\*

\*서울과학기술대학교 에너지환경대학원 · \*\*서울과학기술대학교 건축학부 교수

\*\*\*한국시설안전공단 · \*\*\*\*서울과학기술대학교 일반대학원

## A Study on the Effect of the Application of Safety Patrol Management System(SPMS) upon the Worker's Way of Thinking & Disasters in Construction Site

Yeo-Chan, Yoon\* · Kwang-Seop, Chung\*\* · Young Il, Kim\*\* · Ji-Hoon, Kim\*\*\* · Sung-Min, Kim\*\*\*\*

\*Graduate School of Energy and environment, Seoul National University of Science & Technology

\*\*School of Architecture, Seoul National University of Science & Technology

\*\*\*Architecture of the Graduate School, Seoul National University of Science & Technology

\*\*\*\*KISTEC (Korea Infrastructure Safety Corporation)

### Abstract

While Korea had achieved radical growth of construction industry, it also had accumulated problems in material, human and economical loss due to its low quality of safety level. Therefore, not only enterprises but also the nation is putting in a great deal of efforts for construction safety. However, its effect is not satisfiable. This research aims for change of construction cite by introduction of professional Safety Patrol Management System(SPMS) and consideration of its necessity. To consideration of its necessity, we compared and analyzed average numbers of indicated dangers and safety accident incidences in each construction cites and we researched changes in worker's safety sense. It will establish the suitable design standards and suggest the basic database for estimating disaster and accident ratio.

**Keywords :** Construction Disaster & Accident Occurrence, Safety Sense, Indicated Dangers, Construction Type, Safety Management, Safety Patrol Management System

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라는 지난 20여 년간 정보 기술 및 과학 발전의 도움으로 비약적 경제성장을 하였다. 그러나 고속성장 이면에는 안전 불감증으로 인한 건설안전사고와 성

수대교, 삼풍백화점의 붕괴 등과 같은 각종 재난사고가 빈번하게 발생하고 있으며, 이로 인해 물질적, 인적 및 경제적 손실이라는 문제들이 축적되어오고 있다.

특히 건설 산업에서는 건물의 대형화·복잡화·다양화로 인하여, 공사의 종류에 따른 위험 요소가 상이하고 다양하여 많은 안전사고가 발생하고 있어 건설 재해의 원인 분석과 대책 마련이 시급한 실정이다.

† 본 연구는 2014년도 서울과학기술대학교와 가족회사((주)청조이엔씨)의 연구교류회 지원비로 수행되었음.

† Corresponding Author : Kwang-Seop Chung, Architecture, Seoul National University of Science & Technology, 232. gongrung-ro, Nowon-gu, Seoul, MP: 010-8746-1607, E-mail: kschung@seoultech.ac.kr

Received October 20, 2014; Revision Received December 14, 2014; Accepted December 23, 2014.

현재 이러한 안전사고를 예방하기 위하여, 건설현장에서 공사기간 중에 안전보호구 지급과 같은 물질적 지원뿐만 아니라 안전 교육활동을 통한 안전의식 교육 시행 등의 다양한 노력을 기울이고 있으며, 일부 건설 현장에서는 전문 안전 순찰 관리 시스템(SPMS, Safety Patrol Management System)을 도입하여 현장 안전사고를 예방·관리하고 있다.

본 연구는 건설현장에 전문 안전 순찰 관리 시스템(SPMS)을 적용에 따른 공중별 평균 위험 지적건수와 사고발생 공중을 비교·분석하고, 근로자의 안전의식 변화추이를 조사하여 전문 안전 순찰 관리 시스템(SPMS) 적용에 따른 건설현장 근로자의 안전의식 변화와 이에 따른 지적건수 및 사고 건수의 변화를 살펴봄으로써, SPMS 적용의 효과를 입증하는 것을 목적으로 한다.

또한 사고발생확률이 높은 공중을 조사하여, 효율적인 SPMS 투입시기를 제안하며, 더 나아가 현장 안전 관리자 및 근로자에게 위험률이 높은 공정을 알림으로써 안전의식을 고취시키고자 하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 건설재해 예방에 관한 선행연구

국내 건설재해 및 건설안전사고 예방에 관한 연구동향의 경우 건설사고 예방과 효과적으로 근로자를 관리하기 위해 근로자 개인의의식과 안전교육의 중요성만을 강조하였다. 이에 대한 선행연구는 다음과 같다.

1999년 김동하는 ‘건설현장 근로자 및 관리기사의 안전의식과 안전교육 효율화 방안’에 관한 연구를 통해 효율적인 안전교육이 근로자의 안전의식을 고취시킬 수 있으며, 이로 인해 재해가 감소된다는 결론을 도출하였다. 또한 2001년 이기환은 ‘건설현장 안전관리 체계에 관한 관리자 및 근로자의 의식조사에 관한 연구’를 통해 현장관리자와 근로자간에 의식차가 존재한다는 것을 알았으며, 이로 인해 안전사고가 발생한다는 결론을 도출하였다.

2009년 이현철은 ‘건설근로자 안전의식 분석을 통한 안전관리 개선에 관한 연구’를 통해 근로자들의 안전의식수준 분석과 수준별 안전관리 방안의 필요성을 강조하였다.

2012년 진형성은 ‘건설현장 근로자의 개인특성과 안전행동 간의 인과관계분석에 관한 연구’를 통해 근로자 개인의 성격이 안전행동에 유의한 영향을 미친다는 결과를 도출하였으며, 근로자들의 안전의식 확립

을 통해 건설 안전사고를 줄일 수 있다는 결론을 제시하였다.

이와 같이 국내 건설안전사고 및 재해예방에 관한 연구는 현장에 대한 건설현장 근로자 안전의식 설문조사와 같은 단순 의식 통계분석의 결과만으로 이루어져 있었다. 또한 안전사고 원인 인지, 안전교육과 같은 추상적 대안 외에는 관리적 측면의 방안이 제시되지 않아 전문적 현장관리 및 안전 관리자에 대해 비중있게 다루지 않았으며, 실제 건설현장의 사고 데이터와 현장변화에 따른 실질적 자료가 미흡하였다.

본 연구는 건설현장의 재해예방을 위한 관리시스템의 중요성을 제안하기 위해 실제 현장에서 발생한 사고 데이터와 현장 관리 시스템적용에 따른 변화 자료 수집 및 근로자의 안전의식에 대한 설문조사와 관리적 측면에 대한 효과적 방안 연구가 실시되었다는 점에서 기존 사고 데이터만을 다룬 건설재해 통계 등과 같은 연구와는 다른 차별성을 갖는다.

### 2.2 전문 안전 순찰 관리시스템의 개념

전문 안전 순찰 관리시스템(이하 SPMS)은 Safety Patrol Management System의 약자로 건설현장 관리 환경을 개선하기 위해 건설사의 현장 관리자와 건설안전에 대한 전문적인 교육을 받은 다수의 전문 안전 관리자가 협력하여 효과적으로 건설현장을 관리하는 시스템이다.

SPMS는 건설현장의 유해·위험 요소를 확인하고 제거하여 건설 안전사고를 사전에 예방하는 것을 목적으로 하며, 이를 통해 보다 안전하고 쾌적한 현장 분위기를 조성하여 현장 근로자의 안전과 회사의 생산성을 향상시키는 시스템이다.

<Table 1>은 건설현장의 재해를 예방하기 위한 SPMS의 기능 및 점검항목을 나태내고 있다.

<Table 1> Applicability of SPMS

구분	내용
1) 출입관리	• Gate 통제 및 각 업체 시스템에 근로자 사항 update
2) 안전교육	• 전 근무자에 대한 안전교육
3) 행정 업무지원	• 일일 작업보고서 및 안전팀의 서류 정리
4) 교통통제 및 관리	• 현장 출입 차량 통제
5) 중장비 관리	• 장비 작업 주변 접근 금지 및 작업 반경 안전 관리
6) 현장 안전순찰	• 현장 내 위험요소 관리 및 적발, 조치 • 현장 사고자 발생 시 응급처치

### 3. 분석 방법 및 내용

본 연구는 건설현장의 공종별 사고 발생 추이를 분석하기 위해 실제 건설현장의 월평균 위험 지적건수 및 사고발생 현황을 조사하였다. 또한 SPMS 적용에 따른 근로자의 안전의식 변화추이를 분석하기 위해 설문조사를 실시하였다.

#### 3.1 조사 대상 건설현장 개요

건설공사 공종별 사고발생 추이를 분석하기 위해 먼저 건설공사에 대한 공종은 총 4개의 공종으로 구분하였으며, 해당 공종은 ‘가설공사’, ‘토·기초공사’, ‘골조공사’, ‘마감공사’ 이다.

그리고 시공의 난이도에 따라 사고발생 추이가 다를 수 있으므로, 분석 대상 건설현장에 대한 건물용도를 ‘공동주택’, ‘문화·집회시설’ 및 ‘연구시설’ 로 구분하여 데이터를 분석하였다.

또한 SPMS 적용에 따른 영향을 분석하기 위해 SPMS 투입 시점에 따라 ‘A-Type’, ‘B-Type’, ‘C-Type’ 으로 구분하였다.

A-Type은 착공부터 토·기초공사 종료시까지의 기존의 현장관리 체계를 적용하고, 골조공사 시작부터 공사완료까지 SPMS를 적용한 기준이다.

<Table 2> Classified according to SPMS applied time

구분	A-type	B-type	C-type
가설공사	미적용	적용	적용
토·기초공사	미적용	적용	적용
골조공사	적용	미적용	적용
마감공사	적용	미적용	적용

B-Type의 경우는 A-Type과 반대로 착공부터 토·기초공사 종료시까지 SPMS를 적용하고, 골조공사 시작부터 공사완료까지 기존의 현장관리 체계를 적용한 기준이며, C-Type의 경우는 전 공종에 SPMS를 적용한 기준이다.

<Table 2>는 공종별 SPMS 적용 시점에 따른 기준을 타입별로 분류한 표이다.

본 논문에서 건설현장의 공종별 사고 발생 추이를 분석하기 위해 활용된 실제 건설현장의 월평균 위험 지적건수 및 사고발생 현황 데이터는 공사기간에 따라 다르게 나타날 수 있으므로 공사기간과 규모가 유사한 현장을 선정하여 조사·분석하였다.

건설현장 명칭의 경우 공동주택을 ‘\*-apt.’, 문화·집회시설을 ‘\*-fac.’ 그리고 연구시설을 ‘\*-res.’ 로 표기하였다.

<Table 3>은 조사한 건설현장에 대한 개요이며, <Table 4>는 건설현장의 공사기간과 규모를 나타내고 있다.

<Table 3> Overview of the construction site

연번	건설현장 명	위치	건물용도
1	A-apt.	수원시	공동주택
2	B-apt.	서울시	공동주택
3	C-apt.	인천시	공동주택
4	D-fac.	고양시	문화·집회
5	E-fac.	여주시	문화·집회
6	F-fac.	포항시	문화·집회
7	G-res.	용인시	연구시설
8	H-res.	대전 유성구	연구시설
9	I-res.	인천시	연구시설

<Table 4> Scale of the Construction Period & Site

구분	착공일	준공일	공사기간 (개월)	규모 (억원)
A-apt.	2008.12.06	2012.01.22	37	1,550
B-apt.	2007.03.08	2009.12.10	33	1,700
C-apt.	2009.07.01	2012.06.30	35	1,800
D-fac.	2009.01.05	2011.06.22	29	2,020
E-fac.	2010.10.29	2013.03.24	28	1,448
F-fac.	2008.12.10	2011.09.25	33	1,560
G-res.	2013.03.02	2014.05.10	14	1,025
H-res.	2012.05.09	2014.01.05	19	1,200
I-res.	2010.01.03	2011.07.21	18	950

<Table 5>는 SPMS 적용 시점에 따라 타입별 건설 현장을 구분한 것으로, 하나의 타입에 건물 용도별로 공동주택, 문화·집회시설, 연구시설이 포함되어있으며, 타입별, 용도별로 구분하여 총 9개의 현장을 대상으로 조사를 시행하였다.

<Table 5> SPMS 적용 시점 및 용도별 건설현장 구분

구분	A-type	B-type	C-type
공동주택	수원시	서울시	인천시
	A-apt.	B-apt.	C-apt.
문화·집회	고양시	여주시	포항시
	D-fac.	E-fac.	F-fac.
연구시설	용인시	대전	인천시
	G-res.	H-res.	I-res.

### 3.2 조사 방법 및 데이터 개요

#### 3.2.1 SPMS 적용에 따른 공중별 사고 현황 조사 방법

공중별 사고발생건수는 공사 착공일부터 준공일까지의 산업 재해 처리된 데이터를 조사한 자료이며, 지적건수는 위험요소, 근로자의 안전수칙 미준수 및 부주의한 행동에 대한 현장 조사 데이터이다.

SPMS 적용 시에는 안전수칙 미준수와 부주의한 행동 적발 시 시정 조치 및 현장 교육을 실시하며, 위험한 요소나 잠재적인 사고발생 요인을 발견할 경우 상황 보고 및 위험요인을 사전에 제거한다. SPMS 미적용 시에는 안전수칙 미준수와 부주의한 행동 및 위험요소발견에 대한 지적건수만 기록하고, 일시적인 현장 감독 및 시정 명령 외에는 잠재적 위험요소에 대한 적극적 개선은 하지 않았다.

안전수칙 미준수와 부주의한 행동 및 위험 요소발견에 대한 지적건수는 현장의 안전 책임자에 의해 조사된 자료를 활용하였다.

#### 3.2.2 SPMS 적용에 따른 근로자 안전의식 변화 조사 방법

실제 조사 대상 건설현장에 SPMS 적용과 미적용 시 근로자의 안전의식 변화 추이를 분석하기 위해 현장 설문조사를 실시하였다.

##### 1) 설문조사의 대상과 시기

설문조사의 경우 조사 대상 건설현장 9곳 전체를 대상으로 시행하였고, 각 현장별 근로자 중 50명을 무작위로 선정해 조사하는 방식으로 진행하였으며, 조사 시기는 각 공중별 작업종료 시점을 기준으로 하였다.

##### 2) 설문조사 내용

건설현장에서 SPMS 적용에 따른 근로자들의 안전의식 변화추이를 조사하기 위해 실시된 설문조사 내용은 <Table 6>과 같으며, 총 6개 문항으로 이루어져 있다. 각 문항별 선택 답안은 5개로 구분되어있으며, 문항 중 1가지의 답안을 선택할 수 있는 단일 선택형이다.

수익식이라는 두 개의 범주로 나누어 실시되었으며, 각 범주별 설문 문항은 <Table 7>과 같이 각각 3개의 문항으로 구성되어있다.

<Table 6> Investigation contents of Survey

설문 조사 내용
1) 안전수칙을 지키는 작업은 당연한 의무이다.
전혀 그렇지 않다 ←————→ 매우 그렇다
①                    ②                    ③                    ④                    ⑤
2) 개인의 안전한 행동과 근무는 무사고를 의미한다.
전혀 그렇지 않다 ←————→ 매우 그렇다
①                    ②                    ③                    ④                    ⑤
3) 안전은 회사의 몫이자, 개인의 몫이다.
전혀 그렇지 않다 ←————→ 매우 그렇다
①                    ②                    ③                    ④                    ⑤
4) 현장에서 작업 시, 항상 개인의 안전과 주변의 전 이상 유무를 확인하며 작업에 임한다.
전혀 그렇지 않다 ←————→ 매우 그렇다
①                    ②                    ③                    ④                    ⑤
5) 능숙한 작업일지라도 경험보다는 매뉴얼에 입각하여 작업한다.
전혀 그렇지 않다 ←————→ 매우 그렇다
①                    ②                    ③                    ④                    ⑤
6) 현장의 안전 위험요소를 먼저 관리자 또는 상사에게 권의해 본 적이 있다.
전혀 그렇지 않다 ←————→ 매우 그렇다
①                    ②                    ③                    ④                    ⑤

<Table 7> Survey Category

구분	내용	해당 문항
A	기본 안전의식 조사	1~3 문항
B	현장 안전준수의식 조사	4~6 문항

#### 4. 건설현장 공종별 위험현황 분석

건설현장에 대한 공종별 위험현황을 분석하기 위해 공종별 위험요소 및 규정에 위반되는 행동에 대한 지적 건수와 공종별 실제 안전사고 데이터를 비교·분석하였다.

##### 4.1 공종별 사고발생 추이 분석

본 단위에서는 시공 공종별 사고발생 추이를 조사하여 어떤 공종에서 사고발생률이 높게 나타나는지를 분석하였다. 또한 실제 건설현장의 SPMS 적용 시점에 따라 3가지 Type으로 분류하였고, 이에 따른 각 현장별 사고발생건수와 공종별 평균 지적건수를 조사하여 SPMS가 건설현장 안전사고 발생 및 잠재적인 위험요소에 어떤 영향을 미치는지 분석하였다.

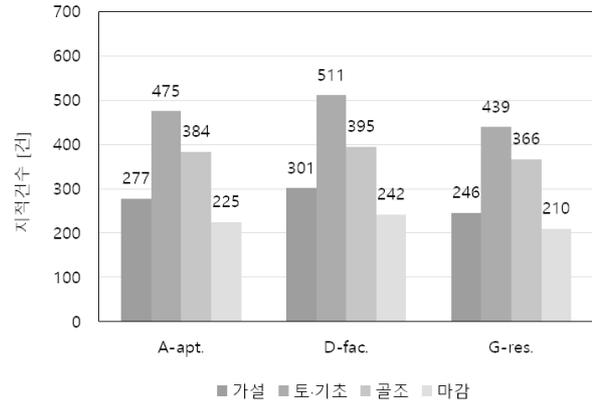
잠재적인 위험요소와 지적건수는 월평균 데이터이며, 사망 및 부상에 대한 데이터는 실제 발생한 사고 횟수를 활용하였다.

##### 4.1.1 A-type 지적건수 및 사고발생건수 비교·분석

A-type은 착공부터 토·기초 공사가 끝나는 시점까지 SPMS가 미적용되고, 골조공사 시작부터 마감공사 완료시 까지 SPMS를 적용한 type이다. 조사 대상 건설현장의 경우 공동주택은 수원시, 문화·집회시설은 고양시, 연구시설은 용인시에 위치해 있다.

[Figure 1]은 A-type의 건물 용도에 따른 공종별 월평균 지적건수를 나타낸 것이며, <Table 9>는 A-type의 지적건수와 사고발생건수를 비교한 것이다.

A-type의 경우 공동주택, 문화·집회시설, 연구시설 모두 골조공사 시작 시 SPMS가 적용되었으며, 그 결과 지적건수가 감소하는 것을 알 수 있으며, 또한 SPMS 적용 후 실제 사망사고가 발생하지 않은 것을 알 수 있었다.



[Figure 1] Monthly average pointed number Graph of A-Type

<Table 9> Monthly average pointed number of A-Type

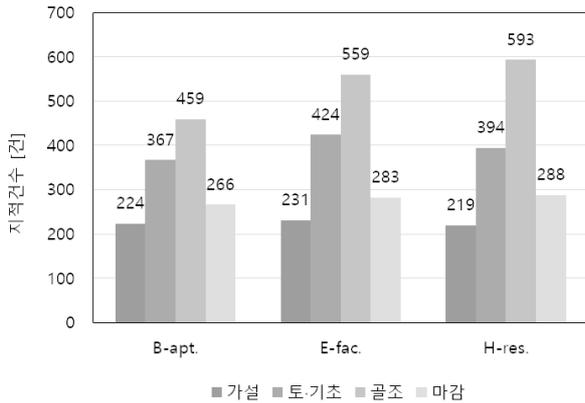
구분	공종 구분	공종 구분			
		가설	토·기초	골조	마감
공동주택	사망	0	0	0	0
	부상	0	1	1	0
	지적	272	475	384	225
문화·집회	사망	0	1	0	0
	부상	1	0	1	1
	지적	301	511	395	242
연구시설	사망	0	0	0	0
	부상	1	1	1	0
	지적	246	439	366	210

##### 4.1.2 B-type 지적건수 및 사고발생건수 비교·분석

B-type은 착공부터 토·기초 공사가 끝나는 시점까지 SPMS가 적용시키고, 골조공사 시작부터 마감공사 완료시 까지 SPMS를 미적용한 type이다. 조사 대상 건설현장의 경우 공동주택은 서울시, 문화·집회시설은 여주시, 연구시설은 대전광역시에 위치해 있다.

[Figure 2]는 B-type의 건물 용도에 따른 공종별 월평균 지적건수를 나타낸 것이며, <Table 10>은 B-type의 지적건수와 사고발생건수를 비교한 것이다.

B-type의 경우 공동주택, 문화·집회시설, 연구시설 모두 SPMS를 착공부터 적용시키고, 토·기초 공사 종료 후 SPMS를 철수하였으며, 그 결과 지적건수가 증가하는 것을 알 수 있었다. 또한 SPMS 적용 시에는 실제 사망사고가 발생하지 않았으나, SPMS 관리단 철수 후 골조공사에서 3건의 사망 사고가 발생한 것을 알 수 있었다.



[Figure 2] Monthly average pointed number Graph of B-Type

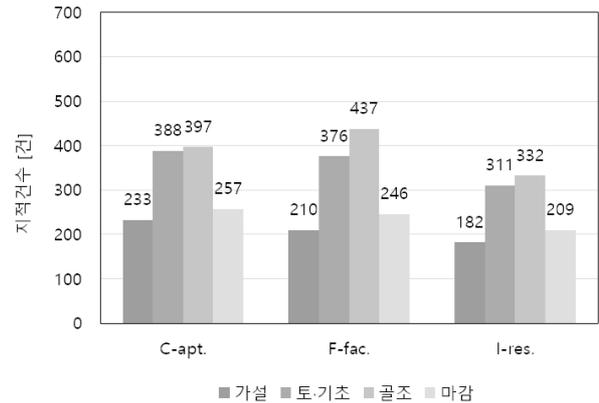
<Table 9> Monthly average pointed number of B-Type

구분		공중 구분			
		가설	토·기초	골조	마감
공동주택	사망	0	0	0	0
	부상	0	0	2	0
	지적	224	367	459	266
문화·집회	사망	0	0	1	0
	부상	0	2	2	0
	지적	231	424	559	283
연구시설	사망	0	0	2	0
	부상	0	1	1	0
	지적	219	394	593	288

#### 4.1.3 C-type 지적건수 및 사고발생건수 비교·분석

C-type은 착공부터 마감공사가 끝나는 시점까지 SPMS를 적용시킨 type이며, 조사 대상 건설현장의 경우 공동주택과 연구시설은 인천광역시, 문화·집회시설은 포항시에 위치해 있다.

[Figure 3]은 C-type의 건물 용도에 따른 공중별 월평균 지적건수를 나타낸 것이며, <Table 10>은 C-type의 지적건수와 사고발생건수를 비교한 것이다. C-type의 경우 시공 전 공중에 SPMS를 적용시킨 사례이며, 그 결과 다른 type에 비해 지적건수와 부상 및 사망사고 발생률이 낮은 것을 알 수 있었다.



[Figure 3] Monthly average pointed number Graph of C-Type

<Table 10> Monthly average pointed number of C-Type

구분		공중 구분			
		가설	토·기초	골조	마감
공동주택	사망	0	0	0	0
	부상	0	1	0	0
	지적	233	388	397	257
문화·집회	사망	0	0	1	0
	부상	0	1	1	0
	지적	210	376	437	246
연구시설	사망	0	0	0	0
	부상	0	0	2	0
	지적	182	311	332	209

SPMS 적용과 미적용에 대한 건설현장의 안전사고 현황을 분석한 결과 현장의 전문안전 순찰 관리단을 운영하였을 때 기존 건설현장에 비해 사고발생 확률이 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이는 전문적인 안전관리단을 운영함으로써 보다 체계적인 현장관리가 이루어지고, 이로 인해 건설현장의 잠재적인 사고발생 확률을 줄이기 때문인 것으로 사료된다.

또한 공중별 안전수칙 미준수와 부주의한 행동 및 위험 요소발견에 대한 지적건수, 그리고 실제 발생한 부상 및 사망사고의 경우 토·기초공사와 골조공사에 집중되어있는 것을 알 수 있으며, 이는 공중이 복잡하고 다양하며, 많은 수의 인력이 투입되기 때문인 것으로 사료된다. 따라서 시공현장의 안전사고를 줄이기 위해서는 토·기초공사와 골조공사 시 보다 체계적이고 전문적인 관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

## 4.2 SPMS 적용에 따른 근로자의 안전의식 변화 분석

건설현장에서 SPMS 적용에 따른 근로자들의 안전의식 변화추이를 조사하기 위하여 type별로 설문조사를 실시하였으며, 조사된 자료를 통해 SPMS 적용에 따른 근로자의 안전의식 변화 추이를 파악하였다.

설문조사의 내용은 기본 안전의식과 현장 안전 준수 의식의 두 범주와 설문 문항을 ‘범주-문항번호’ 로 표시하였다. 즉 기본 안전의식 범주(A)의 1번 설문문항은 ‘A-1’ 로 표현된다.

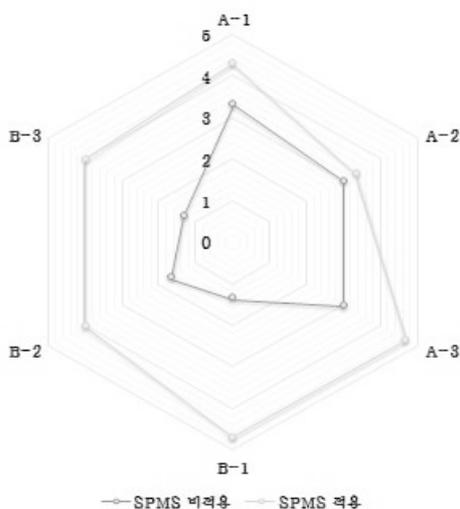
각 문항별 답안의 레벨은 ①부터 ⑤이며, ⑤에 가까울수록 높은 안전의식을 가지고 있다는 것을 의미한다.

### 4.2.1 A-type 설문조사 결과 분석

A-type의 경우 기존 현장관리 시스템으로 운영되다가 골조공사 시작 시 SPMS를 적용한 type으로 SPMS가 투입된 후 ‘A-1’ ~ ‘A-3’ 설문조사 데이터를 통해 기본 안전의식수준은 각각 23%, 9%, 36% 증가한 것으로 나타났다.

또한 ‘B-1’ ~ ‘B-3’ 의 설문조사 데이터를 통해 현장 안전 준수 의식은 각각 72%, 58%, 68% 증가한 것으로 나타났다.

[Figure 4]는 A-type 현장의 설문조사 결과를 분석한 그래프이고, <Table 11>은 설문조사 결과 분석 데이터이다.



[Figure 4] A-type, Survey Results Analysis Graph

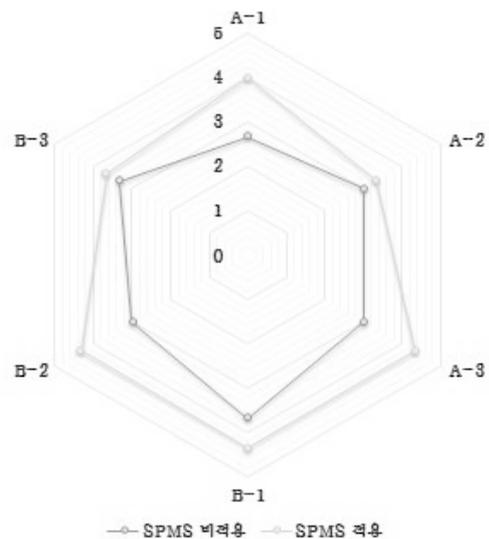
<Table 11> A-type, Survey Results

설문 문항	① SPMS 미적용	② SPMS 적용	비율 (%)
A-1	3.3	4.3	△ 23
A-2	3.0	3.3	△ 9
A-3	3.0	4.7	△ 36
B-1	1.3	4.7	△ 72
B-2	1.7	4.0	△ 58
B-3	1.3	4.0	△ 68

### 4.2.2 B-type 설문조사 결과 분석

B-type의 경우 착공부터 SPMS를 투입하여 운영되다가 골조공사 시작 시 SPMS를 철수시킨 type이다.

[Figure 5]는 B-type 현장의 설문조사 결과를 분석한 그래프이고, <Table 12>는 설문조사 결과 분석 데이터이다.



[Figure 5] B-type, Survey Results Analysis Graph

<Table 12> B-type, Survey Results

설문 문항	① SPMS 적용	② SPMS 미적용	비율 (%)
A-1	4.0	2.7	▼ 48
A-2	3.3	3.0	▼ 10
A-3	4.3	3.0	▼ 43
B-1	4.3	3.7	▼ 16
B-2	4.3	3.0	▼ 43
B-3	3.7	3.3	▼ 12

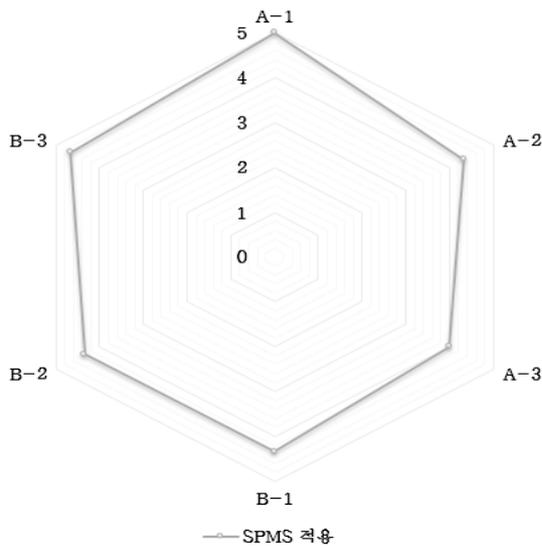
SPMS가 철수된 후 ‘A-1’ ~ ‘A-3’ 설문조사 데이터를 통해 기본 안전의식수준은 각각 48%, 10%, 43% 감소한 것으로 나타났으며, ‘B-1’ ~ ‘B-3’의 설문조사 데이터를 통해 현장 안전 준수이식은 각각 16%, 43%, 12% 감소한 것으로 나타났다.

#### 4.2.3 C-type 설문조사 결과 분석

C-type은 착공부터 완공까지 SPMS를 투입하여 운영된 type이다.

[Figure 6]은 C-type 현장의 설문조사 결과를 분석한 그래프이고, <Table 13>은 설문조사 결과 분석 데이터이다.

C-type의 경우 ‘A-1’ ~ ‘A-3’, ‘B-1’ ~ ‘B-3’ 설문조사 데이터 모두 A-type과 B-type보다 기본 안전의식수준과 현장 안전준수의식이 높은 것으로 나타났다.



[Figure 6] C-type, Survey Results Analysis Graph

<Table 13> C-type, Survey Results

설문 문항	SPMS 적용
A-1	5.0
A-2	4.3
A-3	4.0
B-1	4.3
B-2	4.3
B-3	4.7

#### 4.3 SPMS 적용에 따른 지적건수와 근로자의 안전의식 변화 분석

<Table 14>은 SPMS 적용 시와 미적용 시의 사고 발생현황, 지적건수 및 안전의식 데이터이다.

<Table 14>의 데이터를 보면 골조공사 시 SPMS가 투입되지 않은 B-type이 사망사고 건수가 높은 것으로 나타났으며, 또한 안전수칙 미준수와 부주의한 행동 및 위험 요소발견에 대한 지적건수 역시 높은 것으로 나타났다.

따라서 골조공사의 경우 보다 전문적이고, 체계적인 현장 관리 시스템이 필요할 것으로 판단된다.

안전의식의 경우 착공부터 완공까지 SPMS가 적용된 현장이 가장 높은 것으로 나타났고, 착공 시 적용되었다가 이후에 철수한 현장이 그 다음으로 높게 나타났으며, 기존 현장관리 방식으로 운영되다가 이 후에 SPMS가 적용된 현장이 가장 낮은 것으로 나타났다. 결과적으로 SPMS의 적용이 지적건수와 사망 및 부상 사고를 줄일 수 있는 역할을 하였으며, 이에 따른 근로자들의 안전의식 수준 또한 높음을 알 수 있다.

이 데이터를 통해 건설현장의 안전사고를 줄이기 위해서는 잠재적인 사고발생 요소를 사전에 제거할 수 있어야 하며, 이를 위해서는 공사초기부터 전문적이고, 체계적인 관리 시스템이 적용되어야 할 것으로 사료된다.

<Table 14> Total Analysis

구분	사망	부상	지적	안전의식
A-Type	0.1	0.7	338.8	3.2
B-Type	0.3	0.7	358.9	3.6
C-Type	0.1	0.4	298.2	4.4

#### 5. 결론

본 연구를 통해 건설현장의 사고발생률이 높은 공종과 전문 안전 순찰 관리 시스템(SPMS)이 건설현장에 미치는 영향을 분석하였으며, 그 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫 번째, 특정 공종에만 SPMS를 적용하고자 하는 현장에 효율적인 SPMS 투입시기를 제안하고, SPMS, 현장관리자 및 근로자에게 위험률이 높은 공정을 인식시켜 사고율을 낮추고자 하였다.

그 결과 잠재적인 사고발생 확률이 높은 공종은 토기초공사와 골조공사로 조사·분석되었으며, 이는 작업

이 복잡하고 다양하며, 많은 수의 인력이 투입되기 때 문인 것으로 사료된다. 따라서 시공현장의 안전사고를 줄이기 위해서는 토·기초공사, 즉 공사의 시작부터 SPMS와 같은 전문적인 관리와 근로자의 안전의식 확 립이 이루어져야만 할 것이다.

두 번째, 건설현장에 SPMS 적용 시 기존 건설현장 에 비해 사고발생 확률이 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이는 전문적인 안전관리시스템이 건설현장을 보다 체 계적으로 관리하여, 잠재적인 사고발생 요소를 사전에 제거하기 때문인 것으로 사료된다.

세 번째, SPMS의 적용이 지적건수와 사망 및 부상 사고를 줄일 수 있는 역할을 하였으며, 이에 따른 근로 자들의 안전의식 수준 또한 높음을 알 수 있다. 이는 공사초기부터 전문적이고, 체계적인 관리 시스템이 적 용되어야 안전사고를 줄이고 근로자들의 안전의식을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

건설현장의 사고율을 줄이기 위해서는 현장사고 및 관리데이터를 기반으로 한 DB를 구축하여 국내 현장의 사고발생 추이와 발생확률을 예측할 수 있는 시스템이 마련되어야 하며, 단순 관리가 아닌 전문적인 안전관리 분야 및 시스템이 개발되어야 할 것으로 판단된다.

또한 근로자의 의식변화를 개선하기 위해서는 관리자 와 근로자 간의 신뢰와 소통이 필요하며, 이는 SPMS 도입을 통해 실현 가능할 것으로 사료된다.

## 6. References

- [1] H. W. Heinrich. "Industrial Accident Prevention" , 1980
- [2] Zohar, D., & Luria, G., "The use of s upervisory practices as leverage to improve safety behavior: A cross-level intervention model" , Journal of Safety Research,34(5), 2003: 567-577
- [3] D.keith Denton (1982). "Safety Management"
- [4] Young-Su, Kim. "Safety Management" , 지구 문화사, 2006, 13-58
- [5] Jae-Hwan, Jo, "A Study on Causal Effects of Safety Training and Safety Awareness of Construction Industry Workers affecting Industrial Incidents" , Master Degree Thesis, Dong-Gook University, 2009, 16-42
- [6] Yong-Soo, Lee, Jin-Su, Kim, Seong-sik, Choi, Chang Eun, Kim, "A Study on the Plan of Improvement to Reduce the Occurrence of

Accidents of Small construction site" , Journal of the Korea Management Engineers Society" , Vol.16, No.3, 2011

- [7] Young-Sig, Kang. "A Model for the Priority Evaluation of Prevention Factors and Strategies by the Cause Analysis of Industrial Accident" , Journal of the Korea Safety Management & Science", Vol.10, No.1, 2008
- [8] Yeo-Chan, Yoon, "Effect of the Application of Safety Patrol Management System upon the Reduction of Disaster & Accident Occurrences in Construction Site" , Journal of the Korea Safety Management&Science", Vol.16, No.2, 2014

## 저 자 소 개

### 윤 여 찬



서울과학기술대학교 건축공학과 학사 취득. 고려대학교 경영학 석사(MBA) 취득. 서울과학기술대학교 에너지환경대학원 박사과정 중이며 (주)청조이엔씨의 대표이사로 재직 중.

관심분야 : 건설안전, 에너지 환경 등

주소 : 서울 송파구 가락본동 99-3, 제일오피스텔 605호, (주)청조이엔씨

### 김 지 훈



서울과학기술대학교 건축공학과 학사 취득. 서울과학기술대학교 일반대학원 석사과정 중.

관심분야 : 친환경 건축, 건설 안전, 시설물 유지관리 등

주소 : 서울 노원구 공릉2동 172, 서울과학기술대학교 건축환경설비연구실

### 정 광 섭



한양대학교 건축공학과 학사 취득. 서울대학교 환경계획과 석사 취득. 한양대학교 건축기계 설비과 공학박사 취득. 현재 서울과학기술대학교 건축학부 교수로 재직 중.

관심분야 : 신재생에너지, 건축 환경설비, 건설안전 등

주소 : 서울 노원구 공릉2동 172, 서울과학기술대학교 건축학부

### 김 성 민



서울과학기술대학교 건축공학과 학사 취득. 서울과학기술대학교 주택대학원 석사취득. 서울과학기술대학교 에너지환경대학원 공학박사 취득. 한국시설안전공단 재직 중.

관심분야 : 친환경 건축, 건설 안전, 건물 에너지 등

주소 : 경기도 안양시 동안구 시민대로 254 국토연구원

### 김 영 일



서울대학교 기계공학과 학사 취득. 서울대학교 대학원 기계공학과 석사 취득. U. of Michigan(Ann Arbor) 공학박사 취득. 현재 서울과학기술대학교 건축학부 교수로 재직 중이며, 한국 지열에너지학회장으로 재직 중.

관심분야 : 건물에너지, 건축기계설비 등

주소 : 서울 노원구 공릉2동 172, 서울과학기술대학교 건축학부