

사고사례 분석을 통한 학교안전사고 예방정책에 관한 연구

A Study on the School Safety Accident Prevention Policy through Accident Case Analysis

박 상 근* 윤 용 기**
Park, Sang-Keun Yoon, Yong Gi

Abstract

The purpose of this study is to suggest prevention policy by analyzing accident cases related with school facilities. The results of study are as follows: First, policy enforcement that follows disaster management process such as prevention, preparation, response and recovery is required for school safety policy. Second, in order to proceed with the effective safety policy through collection, analysis, interpretation of data and result monitoring against accident case, the systematic safety infrastructure such as injury surveillance system and the composition of policy consultative group among safety organizations should be established. Third, the school facilities should be installed and managed according to the safety design. Fourth, the systematic education is needed to done for the managers who are concerned with safety regarding the establishment of safety management plan for each school. Fifth, the evaluation and feedback system is required for the results of proceeding with safety policy.

키워드 : 학교안전사고, 사고사례 분석, 학교시설, 예방정책

Keywords : school safety accident, accident case analysis, school facilities, prevention policy

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

학교안전사고가 매년 10% 이상 지속적으로 증가하고 있음에도 구체적인 원인분석에 따른 예방대책을 제대로 제시하지 못하고 있는 것이 현실이다. 학교안전사고를 저감시키기 위해서는 기존에 발생한 사고 특히, 중상이나 사망사고에 대하여 철저한 분석이 필요하다. 또한 예방대책을 수립함에 있어 위와 같은 분석결과를 바탕으로, 즉 근거 기반 학교안전정책을 수립하여야 한다.

매년 고용노동부가 발표하는 산업재해 발생 원인을 살펴보면 발생형태, 기인물, 불안정한 상태별, 불안정한 행동

별 등으로 구체적으로 분석하고 예방대책을 제시하고 있는바, 학교안전사고를 분석함에 있어 이를 적극 참고할 필요가 있다.

사고 원인을 분석하기 위해서는 객관적이고 체계적인 모형이 필요하나 선행연구를 살펴보면 이에 대한 연구가 미흡하고 그 결과 예방대책도 사고원인을 근원적으로 제거하기 보다는 단기적으로 사고를 해결하기 위한 차원에 머무르는 경우가 많은바 이에 대한 개선이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 위와 같은 문제점에 대한 인식을 바탕으로 첫째, 교통사고 및 산업재해 보고서 등을 검토하여 학교안전사고 분석에 적합한 모형을 제안하고자 한다. 둘째, 분석모형을 활용하여 사고유발요인을 물리적 요인과 사회적 요인으로 구분하여 분석하고자 한다. 셋째, 이러한 분석결과를 바탕으로 학교안전사고 예방대책 개선방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 시간적 범위는 최근 10년 내외에 발생한 안

* Ph. D, Seoul Metropolitan Office of Education(Officer in Grade V)

Corresponding Author,

Tel: 82-10-3716-2109, E-mail: sangpk11@sen.go.kr

** Professor, Ph. D, Korea National University of Education, Korea

본 논문은 필자의 박사학위 논문 일부를 수정하여 재구성함.

전사고를 대상으로 하였으며, 공간적 범위는 학교시설에서 발생한 8건의 사고사례를 대상으로 하였다. 연구 방법은 <그림 1>과 같다.

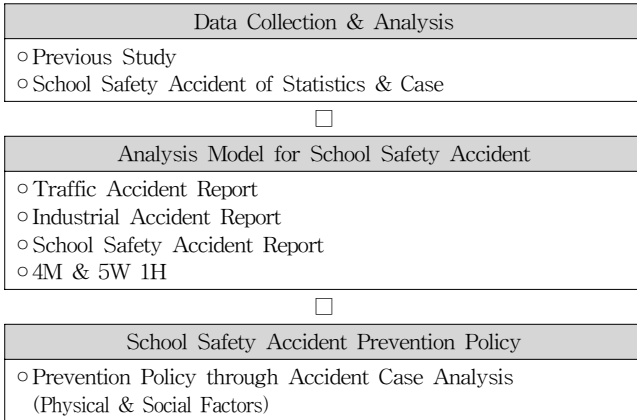


Figure 1. Method of Study(연구 방법)

2. 이론적 배경

2.1 선행연구

학교안전사고 사례연구에 대한 선행연구를 살펴보면 교육부 차원에서 교육시설안전 심층조사(윤명오 외, 2007)연구를 통하여 유·초·중·고 학생에 대하여 학교시설에 대한 설문조사와 학교 현장에 대한 조사를 실시하였다.

개별적 연구를 살펴보면 김은주(2007)는 학교시설물(교실, 복도, 계단, 화장실, 운동장, 놀이시설 등)에 대한 실태 조사를 실시하였으며, 학교주변 어린이보호구역에 대한 안전실태도 조사하였다(2008). 박임호·정진주(2012)는 학교안전사고 실태분석을 통한 건축계획적 시설기준 개선에 관한 연구를 실시하였고, 최수경 외(2010)는 초등학교의 시설물 관련 안전사고 실태분석 및 실내 바닥의 거주안전성에 관한 실험적 연구를 실시하였다.

위와 같은 선행연구를 살펴보면 실제 사고사례를 분석한 경우는 거의 없으며, 대부분의 연구가 설문조사 및 일반적인 학교현장을 분석하여 학교안전사고에 대한 예방대책을 제시하고 있음을 알 수 있다. 위와 같은 연구 방법은 기존의 이론적인 통계분석을 통한 예방대책 보다는 진일보한 것이지만 실제 사고사례를 분석한 후 예방대책을 제시하지 않았다는 점에서 일정부분 한계를 갖고 있다고 본다.

본 연구는 학교안전사고에 대한 실질적인 예방대책을 제시하기 위하여 첫째, 학교안전사고 분석에 대한 객관성과 전문성을 제고하기 위하여 학교안전사고 분석모형을 사용하였다. 둘째, 학교안전공제회 등의 자료를 바탕으로 사고가 발생한 장소를 방문하여 사고원인을 분석하였다.

2.2 학교안전사고의 개념과 현황

1) 학교안전사고의 개념

「학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률」 제2조 제6호에 “학교안전사고라 함은 교육활동 중에 발생한 사고로서 학생·교직원 또는 교육활동참여자의 생명 또는 신체에 피해를 주는 모든 사고 및 학교급식 등 학교장의 관리·감독에 속하는 업무가 직접 원인이 되어 학생·교직원 또는 교육활동참여자에게 발생하는 질병으로서 대통령령이 정하는 것을 말한다.”¹⁾ 라고 학교안전사고의 개념을 광의로 규정하고 있으며, 그 범위와 대상을 계속 확대하고 있다.

2) 학교안전사고 현황

학교안전사고에 대한 객관적인 실태를 알아보기 위하여 산업분야 재해율과 비교하여 보면 <표 1>과 같이 학교안전사고 재해율은 매년 증가하고 있다. 특히, 학생수는 감소하고 있음에도 2012년부터는 산업 재해율에 비하여 무려 2배 이상으로 증가하고 있는데, 이러한 현상은 학교안전사고에 대한 체계적인 관리가 필요함을 보여준다고 할 수 있다.

Table 1. Comparison of an accident rate(사고 재해율 비교)

Division	School Safety Accident*			Industrial Safety Accident**			(A-B)
	Case	Student	% (A)	Case	Labor	% (B)	
2010	77,496	7,774,835	9.96	98,645	14,198,748	6.95	3.01
2011	86,468	7,551,681	11.45	93,292	14,362,372	6.50	4.95
2012	100,365	7,334,925	13.68	92,256	15,548,423	5.93	7.75
2013	105,088	7,139,680	14.71	91,824	15,449,228	5.94	8.77
2014	116,527	6,963,655	16.73	90,909	17,062,308	5.32	11.41

* 출처: 학교안전공제중앙회 통계자료(2010~2014)

** 출처: 고용노동부 산업재해현황 분석(2010~2014)

2.3 학교안전사고 분석모형 도출

학교안전사고에 대한 실태조사를 위하여 산업재해 조사표, 교통사고 보고서, 학교안전사고 발생 신고서 등을 종합하여 조사표를 도출하고, 여기에 학교안전사고 분석모형에 의한 조사내용을 포함하고자 하였다.

먼저, 산업현장에서 재해가 발생하면 「산업안전보건법 시행규칙」 제4조에 의거 산업재해 조사표를 <표 2>와 같이 작성하게 되어 있다. 조사표를 살펴보면, 재해발생 개요는 5W 1H 형식으로 작성되도록 되어 있으나, 재해발생 원인에 대해서는 작성자 재량으로 되어 있다.

1) 동법시행령 제3조에서 “대통령령이 정하는 것”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 질병을 말한다. 1. 학교급식이나 가스 등에 의한 중독, 2. 일사병(日射病), 3. 이물질의 섭취 등에 의한 질병, 4. 이물질과의 접촉에 의한 피부염, 5. 외부 충격 및 부상이 직접적인 원인이 되어 발생한 질병

Table 2. Industrial Accident Report(산업재해 조사표)

Division		Content
Outline	Date & Time	
	Where	
	Who	
	What	
	How	
	Why	
Cause		

출처: 산업안전보건법 시행규칙 별지 제1호 서식

교통사고가 발생하면 「도로교통법 시행규칙」 제38조에 의하여 경찰관은 <표 3>과 같이 사고유발 요인에 대하여 교통사고 보고서를 작성하게 되어 있는데, 인적·차량적·도로환경적 유발요인을 기재하도록 되어 있는 등 상대적으로 산업재해 조사표보다 구체적으로 되어 있다.

Table 3. Traffic Accident Report(교통사고 보고서)

Division	Content
Human Factors	<ul style="list-style-type: none"> • Forward-looking neglect, Found delay • Misjudge due to psychological factors, Intentionally driving behavior • Vehicles operated incorrectly, Carelessness of pedestrians • Etc(Unknown)
vehicle Factors	<ul style="list-style-type: none"> • Defective brake system, engine unit and bad tire • Excessive tinted, Poor safety measures for luggage • Illegal modifications, etc/Defective
Road Environment Factors	<ul style="list-style-type: none"> • Sharp curve, Steep slope, Bad sight • Visual field defects due to road structure • Road obstacles(construction, accident, parking·stop) • Slipperiness of the road(rain, freezing, drifted snow) • Etc(Unknown)

출처: 도로교통법 시행규칙 별지 제21호 서식

학교안전사고가 발생하면 「학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 시행규칙」 제5조의 2에 의하여 학교장이

Table 4. School Safety Accident Report(학교안전사고 발생 신고서)

Division		Content				
Outline	school name					
	accident number				report date	
	who	name	resident registration number	gender	grade & class	sort
	teacher		reporter		contact number	
Accidents involved	name					
	grade & class					
	sort					
Content	date				accident site	
	time				activities	
	place				intentionality	
	type					
	media					
Outline						
Teaching & Safety education						
Emergency measures						
Etc						

출처: 학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 시행규칙 별지 제2호 서식

<표 4>의 학교안전사고 발생 신고서를 공제회에 제출하여야 한다. 학교안전사고 발생 신고서의 경우 지도내용 및 안전교육 내용과 사고 후 긴급조치 내용 등이 포함되어 있는 것이 다른 조사 서식과 다르다.

박상근·윤용기(2013)는 사고유형에 영향을 주는 사고요인을 파악할 수 있는 학교안전사고 분석모형을 <표 5>2와 같이 제시하였다. 동 모형의 구성체계는 창문에서의 추락 사고를 예로 들어 설명하면 다음과 같다. 첫째, 사고를 유발하는 요인으로 물리적 요인(창문 난간대 미설치)과 사

Table 5. Analysis Model for School Safety Accidents(학교안전사고 분석 모형)

Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
	In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment(X2-2)	Maintenance(X2-3)
	Traffic Facilities(X1-11)	Child play Facilities(X1-12)	School Facilities(X1-13)	School Zone(X1-21)	Youth Facilities(X1-22)	Regulation(X2-23)	Investigation·Compensation(X2-11)	Governance(X2-12)	Student Accommodation(X2-21)	Maintenance(X2-31)
• Fall(Y1)										
• Slip(Y2)										
• Bump(Y3)										
• Stab(Y4)										
• Burn(Y5)										
• Etc(Y6)										

2) 박상근·윤용기, 학교안전사고 분석모형에 관한 연구(2013)에서 제시한 분석모형을 재구성함.

Table 6. Accident Analysis Table(사고 분석표)

Division	Content										
Outline (5W 1H)	Date & Time	• Specific accidents day									
	Where	• Specific accidents place									
	Who	• Perpetrators and victims									
	What	• An object that provides accident									
	How	• specific situation									
	Why	• Direct cause									
Cause (4M)	Man	• Psychological & physiological cause(carelessness) • Human relationship, Teamwork & communication									
	Machine	• Defects of machines & mechanisms • The lack of standardization									
	Media	• Inappropriate behavior and information about the usage rules • The bad environmental conditions									
	Management	• Defect of safety management organizations, plan and inspection • Lack of education, training, guidance and supervision									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation ·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Fall(Y1)									
		• Slip(Y2)									
		• Bump(Y3)									
		• Stab(Y4)									
• Burn(Y5)											
• Etc(Y6)											

회적 요인(난간대 설치 기준 및 학생 안전 교육 미흡)을 구분하였다. 둘째, 창문에서 학생이 떨어지는 결과는 추락이며 이러한 사고결과 형태는 추락, 미끄러짐, 부딪힘, 자상, 화상, 기타 등으로 구분하였다.

위와 같은 분석모형은 학교시설과 관련된 사고를 분석함에 있어 사고유발 요인에 따른 사고결과 형태를 다양하게 조합하고 그에 따른 예방대책을 용이하게 할 수 있다는 장점이 있다. 즉, 사고사례 분석결과 난간대 미설치로 추락사고가 발생한 경우 설계에 반영(물리적 요인의 해결대책)하고, 설계기준을 제정(사회적 요인의 해결대책)하는 등 사고원인 분석결과에 따른 맞춤형 피드백(Feed Back)을 실행할 수 있다.

본 연구에서는 학교안전사고의 발생 원인을 구체적으로 살펴보기 위하여 산업재해 조사표, 교통사고 보고서 및 학교안전사고 발생 신고서를 검토한 후 사고발생 원인을 객관적으로 분석할 수 있도록 사고발생 개요는 5W 1H 방법으로, 사고발생 원인은 4M³⁾ 방법을 적용하였다. 또한

3) 안전을 과학적으로 진행시키기 위해서는 인간의 실수에 대하여 과학적으로 이해하여야 한다. 지금 세계적으로 행해지고 있

사고원인중 물리적 및 사회적 환경요인을 구체적으로 분석하고 예방대책을 제시하기 위하여 학교안전사고 분석모형을 적용하였으며, 이와 같은 내용을 종합한 사고 분석표는 <표 6>과 같다.

3. 사고사례 분석결과

사고사례에 대한 실태분석은 학교시설⁴⁾에서 사고가 발생한 학교를 대상으로 실시하였으며, 구체적인 실태조사 대상학교는 <표 7>과 같다.

사고사례에 대한 원인분석은 사고분석표를 중심으로 이루어졌으며, A 초등학교의 분석내용은 다음과 같다.

는 재해 분석의 방법으로 가장 유효한 것은 미공군에서 개발하여 미국의 국가교통안전위원회(NTSB)가 채용하고 있는 방법이다(これからの安全管理. 김상철외 7명 옮김(2011). 안전관리. p.27).

4) 학교시설사업촉진법 제2조: 교사대지(校舍地)·체육장 및 실습지, 교사·체육관·기숙사 및 급식시설, 그 밖에 학습 지원을 주된 목적으로 하는 시설로서 대통령령으로 정하는 시설

Table 7. Target analysis of accident school(사고분석 대상학교)

School	Grade	Class	Num	Cause & Content	Type
A	High	38	1,434	• No safety devices on veranda	fall
B	Elementary	42	945	• No Safety Device on Door	etc
C	middle	15	295	• Lack of action on the connection part	slip
D	middle	22	492	• Accidents caused by non-slip	slip
E	middle	12	272	• Window size is very large	stab
F	middle	29	739	• Exposed manhole	slip
G	Elementary	29	667	• Aesthetics and security-oriented	fall
H	Elementary	23	540	• Lack of safety measures	etc

1) A 고등학교(창문)

사고조사 분석에 의한 사고원인을 살펴보면, 물리적인 환경의 경우 창문에 추락방지 안전대가 설치되지 않은 점이다. 창문에서의 추락 사고를 방지하기 위해서는 추락방지용 창문을 설치하거나 창문에 안전대를 설치하여야 하는데, 추락방지용 창문의 경우 학교 설립시 시설하지 않으면 예산상 어려움으로 새로 설치하기 어려운 점이 있다.

사회적 환경요인을 살펴보면, 첫째, 학교시설안전기준의 엄격한 적용이 미흡하다. 학교시설안전관리 기준에 의하면 추락방지용 창문을 설치하거나 안전대를 설치하도록 되어 있다. 동 규정에 의하면 새로 신설하는 학교의 경우 추락

방지용 창문을 설치하고, 기존의 학교에 대해서는 안전대를 설치하도록 하는 것이 타당함에도 동 기준이 잘 지켜지지 않고 있어 매년 여러 건의 추락사고가 발생하고 있다.

둘째, 학교건축 고려사항에는 안전성, 기능성, 쾌적성, 내구성, 미래지향성, 조형미 등이 있는데, A 고등학교는 조형미에 주안점을 둔 것으로 보인다.

셋째, 학생들의 생활안전 교육에 대한 법령상 미비점이 다. 사고사례와 같은 생활안전에 대한 교육은 반드시 실시되어야 함에도 아동복지법상 생활안전 분야가 교육대상이 아닌 것은 중대한 흠결이며, 조속히 개선될 필요가 있다.



Figure 2. No Safety Device on Veranda(안전장치 없는 베란다)

2) B 초등학교(출입문)

사고조사 분석에 의한 사고원인을 살펴보면, 물리적인 환경의 경우 미닫이문과 문틀 사이에 손끼임 방지 장치가 없는 것이 사고를 유발한 요인으로 작용하였다.

사회적 환경요인의 경우 첫째, 출입문을 설계함에 있어

Table 8. A High School Accident Analysis Table(A 고등학교 사고 분석표)

Division	Content										
Outline (5W 1H)	Date & Time	2013. 6. 4									
	Where	School veranda outside the window									
	Who	Grade 3 boy									
	What	Got a fracture injuries in falls through windows									
	How	Tried to pick up the backpack									
	Why	He failed to land on the veranda									
Cause (4M)	Man	Student carelessness									
	Machine	The structure of the veranda could not be a man landing									
	Media	It is not a safety device veranda structure									
	Management	<ul style="list-style-type: none"> • Lack of safety education for students • It did not take into account the safety design school 									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Fall(Y1)		•			•	•	•		•
		• Slip(Y2)									
		• Bump(Y3)									
		• Stab(Y4)									
		• Burn(Y5)									
• Etc(Y6)											

Table 9. B Elementary School Accident Analysis Table(B 초등학교 사고 분석표)

Division	Content										
Outline (5W 1H)	Date & Time	2013. 8. 26									
	Where	Entrance door									
	Who	Grade 6 boy									
	What	Got a finger-cut injury by the door									
	How	The finger was caught between the door									
	Why	No buffer between door and door frame									
Cause (4M)	Man	Student carelessness									
	Machine	Shock absorber is not installed									
	Media	The combination of carelessness and buffer uninstalled									
	Management	<ul style="list-style-type: none"> •Lack of safety education for students •Finger protection device is not installed 									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Etc(Y6)			•			•	•	•	•

안전성의 미흡이다. 사고를 유발한 출입문의 경우 손끼임 방지장치 등 안전장치가 설계에서 누락되어 있다.

둘째, 교실 출입문의 경우 미단이문 구조를 원칙으로 하고 있으나, 여단이문 구조도 지속적으로 설계에 반영되고 있는데, 이에 대한 명확한 기준이 미흡하다.

셋째, 출입문의 재질과 무게에 대한 기준의 미흡이다. 사고를 유발한 목재문의 경우 손이 끼이면 손가락이 절단되는 등 커다란 손상이 유발될 수 있음을 느낄 수 있었는데 향후 출입문 설계에 대한 세심한 배려가 필요하다.

넷째, 사용자 참여 설계의 미흡이다. 사고사례와 같은 출입문 등을 설계함에 있어서는 학교생활에서 가장 많이 사용하게 되는 학생, 교직원 등의 의견이 충분히 반영될 필요가 있다.



Figure 3. No Safety Device on Door(안전장치 없는 출입문)

3) C 중학교(북도)

사고조사 분석에 의한 사고원인을 살펴보면, 물리적인 환경의 경우 건물 증축 시점에 따라 발생하는 이격이 생기는 부분에 대한 조치가 소홀한 것이 사고를 유발한 요인으로 작용하였다.

사회적 환경요인의 경우 첫째, 학생수용계획이 철저하지 못하는 경우 증축을 하게 되고 사고사례와 같이 증축부위에 이격이 발생한다.

둘째, 위험이 예측되는 시설에 대한 체계적인 점검 계획의 미흡이다. 사고사례의 경우에는 언제든지 사고를 유발할 수 있는 요인이므로 학교관리자들은 매월 4일 또는 수시로 연결 부위에 대한 이격 여부를 확인하여야 함에도 이를 소홀히 한 부분이 있다.

셋째, 복도와 관련된 사고의 경우 증축부위를 통하여 빗물이 스며드는 경우 안전사고 발생위험이 높다는 점이다. 복도에서 발생하는 사고 중 심각한 손상을 유발하는 요인 중 하나가 바닥에 있는 물기로 인하여 넘어져서 발생하는 사고이다.

넷째, 위험시설물에 대한 관리자 등의 인수인계 미흡이다. 실태조사 시 사고를 유발한 시설물에 대하여 후임 관리자가 인지를 하지 못하고 있었는데 인사발령에 따른 인수인계 목록 작성시 위험시설물 관리 현황도 작성하여 후임자가 효율적으로 관리할 수 있도록 할 필요가 있다.



Figure 4. Lack of action on the connection part(연결부위 조치 미흡)

Table 10. C Middle School Accident Analysis Table(C 중학교 사고 분석표)

Division	Content										
Outline (5W 1H)	Date & Time	2012. 8. 24									
	Where	Corridor									
	Who	Grade 3 boy									
	What	Falling on the connection of the corridor									
	How	Over time, the height difference occurred between the buildings.									
	Why	Lack of safety inspection and maintenance									
Cause (4M)	Man	Student carelessness									
	Machine	Lack of action on the part of the height difference occurs									
	Media	The accident occurred a student carelessness and risk facilities combined.									
	Management	<ul style="list-style-type: none"> •Lack of safety education for students •Lack of safety inspection and maintenance 									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation ·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Slip(Y2)			•			•	•	•	•

4) D 중학교(계단)

사고조사 분석에 의한 사고원인을 살펴보면, 물리적인 환경의 경우 논슬립의 높이 차이에 의해 사고가 발생하였다는 점이다. 미끄러지거나 넘어지는 것을 방지하는 시설이 오히려 역효과를 가져온 사례이다.

사회적 환경요인의 경우 첫째, 논슬립 설치에 대한 학교 시설안전관리기준의 미흡이다. 계단에 대한 학교시설안전관리기준의 내용을 살펴보면, 논슬립에 대한 규정이 없다.

둘째, 사고예방을 위한 전문기관과의 협업 및 자문의 미흡이다. 사고사례와 같은 계단 위에 덧붙이는 논슬립을 설치할 경우에는어떤 문제점이 있는지에 대한 전문기관의 의견을 반영함은 물론 일부 학교에 시범적으로 사용을 해 보고 그 결과를 바탕으로 모든 학교에 적용하는 방안이 필요하다.

셋째, 논슬립의 역할은 미끄러짐을 방지하기 위한 것이므로 재질의 영향을 받을 수밖에 없는데 이에 대한 체

Table 11 D Middle School Accident Analysis Table(D 중학교 사고 분석표)

Division	Content										
Outline (5W 1H)	Date & Time	2012. 12. 4									
	Where	Stair									
	Who	Grade 1 boy									
	What	The front teeth fracture									
	How	He fell because of non-slip installed on the stairs									
	Why	Height difference caused by the thickness of the non-slip									
Cause (4M)	Man	Student carelessness									
	Machine	Using the attached form non-slip									
	Media	Student carelessness and non-slip height difference these two factors are coupled.									
	Management	<ul style="list-style-type: none"> •Lack of safety education for students •Lack of standard for installing non-slip 									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation ·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Slip(Y2)			•			•	•	•	•

계적인 연구가 미흡한 실정이다. 다양한 형태의 논슬립을 설치함에 있어 제일 중요한 기능은 미끄러짐을 방지하는 것이다. 이를 위해서는 계단 및 논슬립의 재질에 대한 미끄럼방지 효과를 확인하도록 하는 방안이 강구될 필요가 있다.



Figure 5. Accidents caused by non-slip (논슬립에 의한 사고)

5) E 중학교(유리)

사고조사 분석에 의한 사고원인을 살펴보면, 물리적인 환경의 경우 첫째, 출입문에 설치된 유리의 재질이 강화유리가 아닌 일반유리로 되어 있어 충격에 약하고, 유리창이 깨질 경우 심각한 손상을 가져올 수 있다는 점이다.

둘째, 출입문에 부착된 유리창의 크기가 일반적으로 다른 학교에 설치된 것보다 약 2배 이상 크게 되어 있어 충격에 약한 구조로 되어 있다는 점이다.

사회적 환경요인의 경우 첫째, 교실 출입문에 사용하는 유리창의 재질에 대한 기준이 미흡하다.

둘째, 교실 출입문의 창호 규격에 대한 근거 기준의 미흡이다. 일반적으로 사고사례의 경우보다 작은 크기의 유리창을 사용하면 안전성이 높아지게 된다.

셋째, 사고가 발생한 시설에 대한 조치계획의 미흡이다. 학교시설안전관리기준에 사고를 유발한 시설의 경우 전문기관의 위험성 평가를 거쳐 전면적으로 개선되도록 하는 기준을 신설할 필요가 있다.

넷째, 사고가 발생한 출입문의 경우 투명하지 않은 재질로 되어 있어 안에 누가 있는지 확인이 불가능하다는 점이다.



Figure 6. Window size is very large(유리창 크기가 매우 큼)

6) F 중학교(맨홀)

사고조사 분석에 의한 사고원인을 살펴보면, 물리적인 환경의 경우 맨홀 뚜껑이 지표면에 야구공 두께의 약 2/3 정도가 나와 있는데, 이 부분이 사고를 유발한 요인으로 작용하였다.

사회적 환경요인의 경우 첫째, 노출된 맨홀 뚜껑에 대한 안전관리 시스템의 부재이다.

둘째, 학생들에 대한 안전능력(위험을 예지, 회피, 대응할 수 있는 능력) 배양 미흡이다. 사고가 발생한 사례의 경우 <그림 7>을 살펴보면, 유관으로도 명확히 사고를 유발할 수 있는 시설이라는 판단과 함께 적극적으로 개선을 요구할 수 있는 안전능력이 부족하여 발생하였다고 보여 진다.

Table 12. E Middle School Accident Analysis Table(E 중학교 사고 분석표)

Division	Content										
Outline (5W 1H)	Date & Time	2013. 5. 28									
	Where	Attached to the door window									
	Who	Grade 1 boys									
	What	Get a cut on the hand from a broken window									
	How	Tapping the window to call a friend									
	Why	Windows are twice as large than the other school door									
Cause (4M)	Man	Student carelessness									
	Machine	Not using the tempered glass									
	Media	Large windows are installed to provide an accident-induced factors									
	Management	<ul style="list-style-type: none"> •Lack of safety education for students •Lack of action such as replacing the windows with tempered glass 									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Stab(Y4)			•			•	•	•	•

Table 13. F Middle School Accident Analysis Table(F 중학교 사고 분석표)

Division	Content										
Outline (5W 1H)	Date & Time	2012. 11. 22									
	Where	School playground									
	Who	Grade 3 boy									
	What	Got a damage tooth loss									
	How	Falling on the stairs by a manhole cover									
	Why	The height of manhole covers is higher than the playground									
Cause (4M)	Man	Lack of safety education									
	Machine	Violation of safety standard									
	Media	The dangerous situation is not recognized properly									
	Management	<ul style="list-style-type: none"> •Lack of safety education for student and teacher •Lack of maintenance of the facilities 									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation ·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Slip(Y2)		•			•	•	•		•



Figure 7. Exposed manhole(노출된 맨홀)

셋째, 공용시설에 대한 관심부족과 관리 소홀이다. 책임 소재가 분명한 시설에 대해서는 수리요구에 의한 개선이

잘 이루어지고 있으나, 사고사례와 같이 공용시설에 해당하는 부분은 비교적 개선이 오래 걸리는 경향이 있다.

7) G 초등학교(정문)

사고조사 분석에 의한 사고원인을 살펴보면, 물리적인 환경의 경우 아치형 정문을 고정시키는데 필요한 충분한 경첩과 지지대를 설치하지 못한 것이 사고를 유발한 원인이 되었다.

사회적 환경요인의 경우 첫째, 사고 학교에 설치된 아치

Table 14. G Elementary School Accident Analysis Table(G 초등학교 사고 분석표)

Division	Content										
Outline (5W 1H)	Date & Time	2005. 4. 25									
	Where	Main gate									
	Who	Grade 2 boy									
	What	Got a head injury damage									
	How	Use the main gate to the rides									
	Why	Main gate is falling because of the weight of students									
Cause (4M)	Man	Student carelessness									
	Machine	Lack of design and construction									
	Media	The use of student carelessness and Lack of facilities design is coupled									
	Management	<ul style="list-style-type: none"> •Lack of safety education for students •Lack of safety inspection and maintenance 									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation ·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Fall(Y1)		•			•	•	•		•

형 정문은 본래 학교에 설치하는 정문의 개념에 미흡하고 놀이시설로 이용하도록 하는 원인을 제공한 측면이 있다.

둘째, 정문 설치 규격에 대한 기준의 미흡이다. 학교시설 안전관리기준에 정문에 대한 설치규정이 없다.

셋째, 사고사례에 대한 홍보가 미흡하여 지속적으로 동종유형의 사고가 발생하고 있다.

넷째, 학생들에 대한 안전교육의 미흡이다. 정문에 대한 기능과 정문을 놀이시설로 이용할 경우 발생할 수도 있는 위험에 대하여 평소에 교육하여야 함에도 이를 소홀히 한 부분이 있다.



Figure 8. Aesthetics and security-oriented; left, present; right (미관 및 방범중심-좌, 현재-우)

정확한 조치를 하지 않다가 사고가 발생하였다.

둘째, 학교관리자들에 대한 전문분야 시설에 대한 교육의 미흡이다.

셋째, 학생들에 대한 안전교육의 미흡이다. 빠른 길을 가려고 화단을 가로질러 운동장으로 가는 학생들에 대한 생활지도 미흡도 사고발생의 한 원인을 제공하였다.

넷째, 현재에도 전기사고 발생의 개연성이 상존하고 있다는 점이다. H 초등학교는 교사 동간을 연결하는 전선줄이 정리되지 않고 지나가고 있어 여전히 감전위험이 있다.



Figure 9. Lack of safety measures(안전조치 미흡)

8) H 초등학교(감전)

사고조사 분석에 의한 사고원인을 살펴보면, 물리적인 환경의 경우 가로등을 통하여 흐르는 누전을 방지하는 장치를 설치하지 못한 것이 사고유발 요인으로 작용하였다.

사회적 환경요인의 경우 첫째, 사고 징후에 대한 관리자 등의 관심과 조치가 미흡하였다. 누전을 방지할 수 있는

4. 연구결과

4.1 사고유발 요인

사고유발요인을 분석한 결과를 요약하면 <표 16>과 같으며, 학교안전사고는 대부분 물리적 요인에 의하여 직접적으로 발생하지만, 장기적으로 사회적 요인에 의해서 영향을 받는 것으로 나타났다.

Table 15. H Elementary School Accident Analysis Table(H 초등학교 사고 분석표)

Division		Content									
Outline (5W 1H)	Date & Time	2003. 5. 17									
	Where	Streetlight									
	Who	Grade 3 boy									
	What	Death by an electric shock									
	How	Electric shock by touching a streetlight									
	Why	Only attached guide plate without improving the electrical facilities									
Cause (4M)	Man	Student carelessness									
	Machine	Do not install an electric shock prevention device on streetlight									
	Media	Lack of safety training and facility management are combined									
	Management	<ul style="list-style-type: none"> •Lack of safety education for students •Lack of safety inspection and maintenance 									
Analysis Model	Cause of Accident	Physical Environment(X1)					Social Environment(X2)				
		In School(X1-1)			Out of School(X1-2)		Law· Administration(X2-1)			School Establishment (X2-2)	Maintenance (X2-3)
	Injury Type	Traffic Facilities (X1-11)	Child play Facilities (X1-12)	School Facilities (X1-13)	School Zone (X1-21)	Youth Facilities (X1-22)	Regulation (X1-23)	Investigation·Compensation (X2-11)	Governance (X2-12)	Student Accommodation (X2-21)	Maintenance (X2-31)
		• Etc(Y6)			•			•	•	•	•

Table 16. Analysis of the accident factors(사고요인 분석)

Division	Physical Factors	Social Factors
School Facilities	<ul style="list-style-type: none"> •Lack of accident prevention facilities •Window safety devices •Finger protection device •Installation of the risks inherent facilities(3mm glass) •Lack of earthing device •Separation and elimination of the facility accessories 	<ul style="list-style-type: none"> •Insufficient investigation of the accident •Lack of consideration for the design of safety •Insufficient training for safety managers •Lack of awareness of the quality management •Lack of facilities design criteria (material and weight) •Insufficient cooperation with professional organizations •Lack of school safety planning and execution

4.2 사회적 요인에 의한 학교안전사고 예방대책

사고원인 분석결과 나타난 사회적 요인을 해결하기 위한 예방대책을 제시하면 다음과 같다.

1) 학교안전관리 시스템 개선

학교안전사고 사례분석결과 A 학교 사례는 예방이 미흡하여, F 학교 사례는 복구가 제대로 되지 않아 사고가 발생한 것으로 나타난바, 학교안전사고를 유발하는 물리적 및 사회적 요인에 대한 체계적인 관리를 위해서는 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조에 의한 예방·대비·대응 및 복구 절차를 학교안전관리에 도입하는 등 학교안전관리 시스템을 개선할 필요가 있다.

2) 학교안전사고 조사 의무화

학교안전사고를 예방하기 위해서는 사고 원인을 철저히 조사하여 그에 맞는 대책을 수립하는 것이 기본적인 교육청 및 학교안전공제회의 책무임에도 불구하고, 「학교안전 예방 및 보상에 관한 법률」 제42조에 의거 사고조사 실시가 임의사항(필요한 경우 조사)으로 되어 있어 실제 사고조사를 거의 실시하지 않고 있는바, 일정사고 이상은 의무적으로 조사를 실시하는 방향으로 법률이 개정될 필요가 있다.

3) 손상감시(Injury Surveillanc)시스템 도입

학교안전사고를 체계적으로 예방하려면 우선적으로 사고가 발생하고 있는 현황을 파악하고 관리하는 시스템이 필요하나 이러한 시스템이 학교에 도입되지 않고 있다. 다만, 실제 손상감시시스템을 적용하고 있는 학교는 국제안전학교로 인증 받은 학교들이며 운용 사례를 살펴보면 먼저, 학생들의 손상을 관리할 수 있는 프로그램을 보건실에 설치하고 학생들이 어떤 사고로 손상을 입었는지에 대한 기록을 하고 이를 바탕으로 개선대책을 수립·시행하고 있다.

4) 교육청과 공제회의 학교안전사고 예방정책 기능 강화 「학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률」 제11조 및 제15조에 의하여 교육감은 학교안전사고로 인하여 생명·신체에 피해를 입은 학생·교직원 및 교육활동참여자에 대한 보상을 하기 위하여 학교안전공제회를 설립하도록 되어 있고, 공제회는 동법 제18조 제3호에 의하여 학교안전사고의 예방과 관련된 사업을 수행하여야 한다.

학교안전공제회는 각급학교에서 발생한 사고에 대한 보상업무를 수행하면서 사고발생 현황자료를 보관하고 있는데, 이러한 자료에 근거하여 사고원인을 분석하고 이를 바탕으로 작성한 예방대책을 교육감에게 제출하도록 법령이 개정될 필요가 있다.

5) 안전설계 시스템 도입

학교를 신축, 증축 및 대수선 등 대규모로 시설사업을 추진하는 경우 지금까지는 시설관련 사고원인을 반영하지 않고 진행하고 있으나, 앞으로는 반드시 학교안전사고 사례분석 결과를 설계시 반영하도록 설계지침을 변경할 필요가 있다. 이렇게 함으로써 동종유형의 물리적 요인에 의한 사고발생을 예방할 수 있다.

6) 사고처리 보고절차 개선

시설물 하자로 인한 사고가 발생했음에도 불구하고, 즉시 개선되지 않는 경우가 종종 있었다. 예를 들면, F 중학교의 경우, 2년 전에 운동장에 있는 맨홀 뚜껑(운동장 지표면보다 약 3~4cm 높게 솟아 있음)에 의하여 학생이 크게 다쳤음에도 불구하고 그대로 방치되어 있고, B 초등학교의 경우, 보건실 출입문을 여닫다가 학생의 손가락 끝이 절단되는 사고가 있었음에도 약 1년 후에 행정실에서 인지하여 개선하려고 하는 등 시설물 관련사고가 발생하더라도 즉시 시정되지 않은 사례가 있었다.

이러한 현상이 일어나는 과정을 살펴보면, 공제회에 제출하는 서식에 시설책임자인 행정실장의 협조란이 없기 때문에 행정실장이 시설하자 사실 자체를 모르는 경우가 발생할 수 있었다. 학교안전공제회의 문서시스템 신고서 서식에 행정실장을 협조자로 할 수 있도록 개선되어야 한다.

7) 학생의 안전능력 강화

안전능력은 위험을 예지하고, 회피 또는 대응할 수 있는 능력을 말하는데, 현재의 안전교육은 학생 개인의 안전능력을 배양할 체험적인 교육이 미흡한 것이 사실이다. 안전능력을 배양하기 위해서는 이론교육도 중요하지만, 몸으로 체험하고, 실습할 수 있는 기회를 부여하여야 한다. 이를 위하여 저출산 영향으로 폐교 또는 공실이 있는 교사등을

안전체험관으로 활용하는 방안이 필요하다.

8) 학교단위 안전정책 강화

학교안전사고를 실질적으로 예방하려면 교육활동 관계자(학생, 교직원, 학부모 등) 모두의 참여와 이들에 대한 체계적인 안전교육이 실시될 필요가 있으며, 학교단위 안전관리계획의 이행여부를 평가하고 지원할 수 있는 시스템 도입이 필요하다.

5. 결론

학교안전사고를 예방하기 위하여 본 연구에서는 기존에 발생한 사고를 체계적으로 분석할 수 있는 모형 개발이 필요하다고 보아 교통 및 산업재해 보고서 등을 참고하고 안전 전문가들의 의견을 종합하여 ‘학교안전사고 분석모형’을 제시하였다.

또한 분석모형을 바탕으로 학교안전사고를 유발하는 요인을 물리적 요인과 사회적 요인으로 구분하여 분석하였으며, 분석결과 물리적 요인은 대부분 예산투자를 통하여 개선이 가능하지만 사회적 요인은 체계적인 정책수단을 통하여 지속적으로 개선해야 하는 것으로 나타났다.

학교안전사고를 유발하는 사회적 요인을 개선하기 위한 예방대책을 요약하여 제시하면 다음과 같다.

첫째, 학교안전사고를 유발하는 물리적 및 사회적 요인에 대한 체계적인 관리를 위해서는 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조에 의한 예방·대비·대응 및 복구 절차를 학교 안전관리에 도입할 필요가 있다

둘째, 사망이나 중상해 등과 같은 학교안전사고에 대하여는 의무적으로 사고원인을 조사하도록 할 필요가 있다.

셋째, 학교안전사고를 체계적으로 예방하려면 세계보건기구(WHO)가 권장하는 손상감시시스템(Injury Surveillance System)을 도입할 필요가 있다.

넷째, 학교안전정책이 사고예방 중심으로 전환되기 위해서는 교육청과 학교안전공제회가 보상중심에서 벗어나 사고발생을 저감하기 위한 정책적 협력체계를 구축할 필요가 있다.

다섯째, 신축, 증축 및 대수선 등 학교시설 사업 추진 시 반드시 기존의 사고원인 분석결과를 설계에 반영하여 동종 유형의 물리적 요인에 의한 사고를 예방할 필요가 있다.

여섯째, 시설과 관련된 학교안전사고를 예방하기 위해서는 학교안전공제회에 보상청구 시 행정실장의 협조를 받도록 하는 등 사고처리 절차를 개선할 필요가 있다.

일곱째, 학생의 안전능력을 배양하기 위해서는 체험중심 교육이 이루어져야 하며, 이를 위한 방안으로 대규모 체험관의 증설도 필요하지만 저출산 영향에 따른 유휴교실 및 폐교대상 건물을 활용할 필요가 있다. 또한 학생 1인당 안전교육비를 목적예산으로 교부할 필요가 있다.

여덟째, 교육활동 참여자에 대한 안전교육과 학교단위 안전관리 계획의 이행 및 평가를 지원할 수 있는 시스템이 도입될 필요가 있다.

References

1. Kim, Eun-Joo, A Case Study on the Prevention of Safety Accidents Caused by School Facilities. The Journal of Korean Society for School Health Education, Vol. 8, Iss. 2, pp.1-18, 2007
2. Kim, Eun-Joo, A Case Study on the Safety of School Zones. The Journal of Korean Society for School Health Education, Vol. 9, Iss. 1, pp.115-126, 2008
3. Park, Sang-Keun, A Study on the Total Design System for School Safety Accident Prevention, Graduate School of Educational Policy and Administration of Korea National University of Education, Doctorate Thesis, 2015
4. Park, Sang-Keun and Yoon, Yong-Gi, A Study on the Analysis Model for School Safety Accident, Korea Institute Educational Environment, 12(2), pp.19-30, 2013
5. Park, Im-Ho and Jung, Jin-Ju, Study on Improvement of Facility Criteria of Architectural Planning by analysing the State of Safety Accident in Schools-Focused on the Primary Schools in Daejeon City, Journal of the Korean Institute of Educational Facilities, 19(2), pp.21-31, 2012
6. Yoon, Myong-O etc, An in-depth survey study on the safety of educational facilities, Ministry of Education & Human Resources Development, 2007
7. Choi, Soo-Kyung, Park, Chan-Joo and Kim, Soo-Gil, A Study on Accidents Occurred in Primary Schools and on the Experimental Test of the Safety of Building Floors, Journal of the Korean Institute of Educational Facilities, 17(3), pp.21-32, 2010
8. Ajou University, Web-Based Injury Surveillance System, 2015

접수 2015. 7. 28
 1차 심사완료 2015. 8. 25
 2차 심사완료 2015. 9. 10
 게재확정 2015. 9. 18