

석면해체 참여업체가 작업장 인근 주민 안전에 미치는 영향에 관한 연구

A Study on the Impact of Participating Companies Related to Asbestos Dismantling on the Safety of Residents Near Asbestos Dismantling Worksites

염희상¹ · 박종용^{2*} · 이덕희³Hie Sang Youm¹, Jong Young Park^{2*}, Duck Hee Lee³¹Ph.D. Candidate, Department of Construction Safety Engineering, Kyonggi University, Suwon, Republic of Korea²Full-time Professor, General Graduate School, Kyonggi University, Suwon, Republic of Korea³Ph.D. Candidate, Department of Construction Safety Engineering, Kyonggi University, Suwon, Republic of Korea

*Corresponding author: Jong Young Park, jypicaso@hanmail.net

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to analyze how the participating companies related to asbestos dismantling affect the safety of residents near asbestos dismantling worksites, and to present important criteria for selecting asbestos dismantling related companies based on the analysis results. **Method:** In this study, based on the Occupational Safety and Health Act and the Asbestos Safety Management Act, important items about participating companies related to asbestos dismantling and the safety of residents near the asbestos dismantling workshop were derived, and then questionnaire items were determined through FGI. Multiple regression analysis was performed to analyze the influence relationship. **Result:** In order to secure the safety around the asbestos dismantling site, it was confirmed that the ability of asbestos dismantling supervisors among the participating companies (dismantling companies, investigation agencies, and supervisors) had the greatest influence. **Conclusion:** It showed that it is essential to select an excellent asbestos dismantling supervisor and an excellent asbestos dismantling and removal company in order to ensure the safety of residents near the asbestos dismantling site.

Keywords: Asbestos, Asbestos Dismantling and Removal Company, Asbestos Investigation Agency, Asbestos Dismantling Supervisor, Safety Around the Asbestos Dismantling Workshop

요약

연구목적: 석면해체 참여업체가 작업장 인근 주민 안전에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고, 분석결과를 바탕으로 석면해체 참여업체의 선정에 있어서 중요 기준을 제시하는 데 목적이 있다. **연구방법:** 본 연구에서는 산업안전보건법과 석면안전관리법을 토대로 석면해체 관련 참여업체와 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 관한 중요항목을 도출한 후 FGI를 통하여 설문항목을 결정하였고, 영향관계 분석을 위해 다중회귀분석을 실시하였다. **연구결과:** 안전한 석면해체 작업장 주변을 조성하기 위해서는 석면해체 관련 참여업체(석면해체·제거업자, 석면조사기관, 석면해체작업감리인) 중 석면해체작업감리인의 역량이 영향관계가 가장 큰 것으로 확인되었다. **결론:** 석면해체 작업장 인근 주민의 안전을 확보하기 위해서는 우수한 석면해체작업감리인과 우수한 석면해체·제거업자의 선정이 필수적임을 보여 주었다.

핵심용어: 석면, 석면해체·제거업자, 석면조사기관, 석면해체작업감리인, 석면해체 작업장 주변 안전

Received | 2 August, 2021

Revised | 24 August, 2021

Accepted | 30 August, 2021

OPEN ACCESS



This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© Society of Disaster Information All rights reserved.

서론

최근 주거환경 개선에 대한 욕구가 커지고 노후화된 건축물이 점차 증가함에 따라 재건축, 재개발 공사현장이 늘어나고 있다. 공사 착공에 앞서 기존 건축물을 안전하게 철거하는 문제가 사회적 이슈로 대두되고 있으며, 특히 2008년까지 건축자재에 광범위하게 사용되어온 석면이 해체 작업장 인근 주민의 안전에 위협¹⁾이 되고 있다.

석면안전관리법에 정의된 대로 “석면”(石綿)이란 자연적으로 생성되며 섬유상 형태를 갖는 규산염(珪酸鹽) 광물류로서, 종류에는 악티노라이트석면, 안소필라이트석면, 트레모라이트석면, 청석면, 갈석면, 백석면이 있다. “석면건축자재”란 석면을 포함하고 있는 건축자재로서 석면이 1%(무게 퍼센트)를 초과하여 함유된 건축자재를 말한다.

건축물에 사용된 일정규모 이상의 석면건축자재를 해체·제거하기 위해서는 법적으로 석면조사기관, 석면해체·제거업자, 석면해체작업감리인 등의 석면해체 참여업체가 필요하다. 이에 본 연구에서는 석면해체 참여업체가 작업장 인근 주민 안전에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고, 분석 결과를 통해 석면해체 참여업체의 선정에 있어서 석면해체 작업장 주변의 안전을 확보하기 위한 학문적 근거를 마련하고자 한다. 2009년 8월부터 우리나라는 산업안전보건법 제119조(석면조사)에 따라 건축물, 설비를 철거 혹은 해체 시 고용노동부에서 지정한 석면조사기관을 통하여 석면조사(기관석면조사)를 실시하도록 규정하고 있고, 기관석면조사 결과 대통령령으로 정하는 함유량과 면적 이상의 석면이 함유되어 있는 경우 산업안전보건법 제122조(석면의 해체·제거)에 따라 고용노동부에 등록된 석면해체·제거업자를 통해 그 석면을 해체·제거하도록 하고 있으며, 2012년 4월 석면안전관리법에 의하여 시행된 석면감리제도에 따라 석면해체작업 면적이 일정규모 이상이면 석면해체작업 감리인을 지정하도록 규정하고 있다.

고용노동부의 공개된 정보에 의하면 2021년 6월 30일 기준으로 고용노동부에서 지정한 석면조사기관은 213개 사업장이며 고용노동부에 등록된 석면해체·제거업자는 1,998개 업체에 달한다. 또한 환경부의 석면관리 종합정보망에 의하면 2021년 7월 8일 기준 571개의 석면해체작업감리인이 등록되어 있다. 이렇게 법으로 규정되어 지정 또는 등록된 석면해체 참여업체는 주기적으로 평가를 받는 바, 고용노동부고시 제2020-13호 ‘석면조사 및 안전성 평가 등에 관한 고시’에 의하여 석면조사기관과 석면해체·제거업자는 한국산업안전보건공단으로부터 평가를 받고, 환경부고시 제2020-269호 ‘석면해체작업감리인 평가 등에 관한 고시’에 따라 석면해체작업감리인은 한국환경공단으로부터 2021년 처음으로 평가를 받을 예정이다. 법에 따라 공개되는 평가결과에서 우수업체는 지도·감독 면제 등 인센티브가 부여되고 최근부터 학교 석면해체·제거공사 입찰에 적격성 심사항목을 추가하여 평가결과를 반영하고 있지만 재개발, 재건축 공사 등 민간공사의 입찰 및 업체선정에 있어서는 구체적인 혜택이 제공되지 않고 있으며, 불투명한 과정을 통해 부실업체들이 선정되거나 불법 하도급이 만연하는 등 석면해체 참여업체 선정의 문제로 인하여 석면해체 현장의 안전이 위협 받고 있는 실정이다. 이에 본 연구의 목적은 석면해체 시 참여업체인 석면해체·제거업자, 석면조사기관, 석면해체작업감리인이 석면해체 작업장 주변 안전성에 미치는 영향 관계를 파악하여 향후 효과적인 석면해체 참여업체 선정의 중요성에 대한 시사점을 제시하는 것이다.

1) 석면은 1군 발암물질로 지정되었으며 장기간 노출될 경우 15~30년의 잠복기를 거쳐 석면폐(asbestosis), 폐암(lung Cancer), 악성중피종(mesothelioma) 등 인체에 치명적인 건강장해를 유발한다. 석면노출이 인체에 미치는 영향과 관련된 많은 정보는 석면취급 작업장에서 석면에 노출된 근로자와 관련한 여러 연구에서 축적되었다. 석면노출 작업장 근로자는 일반시민들보다 높은 석면농도의 환경에 노출되어 있다. 석면농도가 높은 환경에 노출된 사람은 그렇지 않은 사람보다 석면관련 질병에 걸릴 확률이 높을 것으로 추정된다. 이러한 이론을 양-반응효과(dose-response effect)라고 하고, 이런 차원에서 엄밀히 평가하자면 석면노출 작업장 근로자가 아니라도 석면해체작업장 인근 주민들이 일반시민보다 석면관련 질병 발생 위험이 크다고 할 수 있다. (환경부 석면관리 종합정보망 <https://asbestos.me.go.kr> 석면DB를 참고)

선행연구 고찰

석면해체·제거업자

산업안전보건법 제121조(석면해체·제거업의 등록 등)에 따라 석면해체·제거를 업으로 하려는 자는 대통령령으로 정하는 인력·시설 및 장비를 갖추어 고용노동부장관에게 등록하여야 하며, 동법 제122조(석면의 해체·제거), 제123조(석면해체·제거 작업기준의 준수), 제124조(석면농도기준의 준수)에 따라 작업하여야 한다.

Noh et al.(2016, 2019)은 한국산업안전보건공단 연구보고서인 석면해체·제거작업 안전성 확보 방안 연구(2016), 석면조사 및 석면해체·제거작업 제도개선 방안 연구(2019)에서 현행 제도의 문제점 및 개선방안을 제시하였고 실제 이러한 연구결과들이 반영되어 여러 차례의 법 개정을 거쳐 현재에 이르고 있다. 또한 Jang(2021)은 석면해체·제거작업 관련제도와 안전성평가에 대한 개선방안 연구에서 안전성평가 결과는 석면해체·제거작업 입찰에서 업체를 선정하는 기준에 반영되어 평가 등급이 높은 업체가 혜택을 받을 수 있는 현장 작동성 강화가 필요하다고 주장하였고, Son et al.(2011)은 건축주가 직접 발주한 석면해체공사 도급의 타당성에 관한 연구에서 석면해체·제거작업 발주실태를 분석하면서 분리발주제도의 필요성과 저가 수주에 대한 문제를 지적하였다. 석면해체·제거 작업에 관한 선행연구는 석면이 함유된 건축자재를 해체·제거하는 작업 과정과 그 과정에서 발생하는 석면폐기물의 관리방안을 모색하는 연구도 일부 수행되었으나 주로 건축물의 석면해체·제거 작업에 대한 정책 개선 제안에 중점을 두고 있다.

석면조사기관

산업안전보건법 제120조(석면조사기관)에 따라 석면조사기관이 되려는 자는 대통령령으로 정하는 인력·시설 및 장비 등의 요건을 갖추어 고용노동부장관의 지정을 받아야 하고, 동법 제119조(석면조사)에 의거하여 규정에 맞게 석면조사를 실시하여야 한다.

Choi(2015), Ki et al.(2008), Shin et al.(2007)은 건축물에 사용된 석면 건축자재의 위험성에 대하여 조사 분석하였고, Lee(2015), Park(2010)은 공기 중 석면농도에 초점을 맞추어 연구 발표하였으며, Yeom(2018), Heo(2017)는 석면 슬레이트의 위험성 및 분포특성을 분석하고 관리방안을 제안하였다. 또한 Noh et al.(2019)은 석면조사 및 석면해체·제거작업 제도개선 방안 연구에서 석면조사의 신뢰성 저하 문제를 지적하면서 제도개선 방향을 제시하였다. Kim(2021)은 석면조사 및 분석에 관한 선행연구에 대하여 석면 건축자재의 분포 특성과 위해도 평가, 유지관리 방안 등 석면건축자재에서 누출되는 석면으로 인한 유해성을 평가하기 위해 석면건축자재의 사용실태와 석면농도를 측정하는 것이 대부분이라고 평가하였다.

석면해체작업감리인

석면안전관리법 제30조(석면해체·제거작업의 감리인지정 등)에 따라 발주자는 석면해체·제거작업 개시 전까지 석면해체·제거작업의 안전한 관리를 위하여 석면해체작업감리인을 지정하여야 한다. 감리인의 업무는 동법 제30조의4(석면해체작업감리인의 업무 등)에서 사업장 주변 석면배출 허용기준 준수 여부 관리, 석면농도기준 준수 여부 관리, 석면해체·제거작업 계획의 적절성 검토 및 계획의 이행 여부 확인, 인근 지역 주민들에 대한 석면 노출 방지 대책 검토, 석면해체·제거업자의 관련 법령 준수 여부 확인, 그 밖에 환경부령으로 정하는 업무로 규정되어 있다.

Lee(2014)는 석면관리 실태분석 및 관리개선 방안 연구(석면감리제도를 중심으로)에서 석면안전관리법²⁾ 시행 초창기였

던 당시의 석면감리제도 문제점을 지적하고 개선방안을 제안하였으며, Hwang(2019)은 환경부 용역보고서인 석면해체작업 감리인 제도개선 연구에서 석면해체작업을 관리·감독하는 감리인(원) 전문인력을 대상으로 등록제 기준을 마련하여 체계적이고 주기적인 평가를 통해 감리인의 질적 향상을 도모하고, 더불어 석면안전관리법 중 감리인 관리 규정에 대한 개선방안을 제안하였다. 조사한 바에 의하면 석면해체작업 감리에 관한 선행연구는 수적으로 제한적이며, 많지 않은 연구사례 대부분 석면해체·제거 작업에 관한 선행연구와 마찬가지로 정책 및 제도의 개선 제안에 중점을 두고 있다.

석면해체 작업장 인근 주민 안전

석면안전관리법 제27조(석면해체·제거작업의 공개)에서는 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 관할구역에서 산업안전보건법 제122조 제1항에 따라 건축물이나 설비로부터 석면해체·제거작업이 있는 경우에는 환경부령으로 정하는 바에 따라 그 사실을 공개하도록 규정하고 있으며, 동법 제28조(사업장 주변의 석면배출허용기준 준수 등)에 따라 석면해체·제거업자는 대통령령으로 정하는 사업장 주변의 석면배출허용기준을 지켜야 한다. 환경부고시 제2020-267호 ‘석면해체·제거작업 사업장 주변 석면 비산관리를 위한 조사방법’에서 시료채취 및 분석방법에 대하여 구체적으로 규정하고 있으며, 석면배출허용기준은 0.01개/cc이하이다.

보건학적 측면에서의 석면노출에 의한 폐질환 등 건강 영향 및 건강 위해성 평가를 다루는 연구사례와 더불어 특히 석면노출의 위험도가 높은 폐석면광산 및 석면방직공장을 중심으로 한 선행연구도 상당수 존재하지만 본 연구에서는 건축물 해체 시 석면해체 작업장 주변의 안전과 인근 주민이 느끼는 위험 측면에서 선행연구를 고찰하였다. Park(2009)은 최적의 석면 리스크 커뮤니케이션을 위해서는 석면관련 대상자들 간의 정보교환이 우선 되어야 하며, 이를 바탕으로 각 사회 구성원간의 합일점을 도출하기 위해 일반시민을 대상으로 정기적 포럼, 홍보관 및 정보센터 운영 등의 방법으로 지속적인 의사소통이 필요하다고 주장하였고, Son(2013)은 석면 이해집단의 위해도 소통과 관리정책 인식도에 관한 연구를 통해 석면관리 정책에 대한 이해집단과 일반인의 인식 차이에 관하여 집단의 특성에 맞는 위해도 의사소통 방법을 제안하였다.

연구방법

연구모형 및 연구문제

석면해체 참여업체가 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 어떠한 영향을 미치는지 분석하기 위하여 Fig.1과 같이 연구모형을 만들고 연구문제 및 연구가설을 설정하였다.

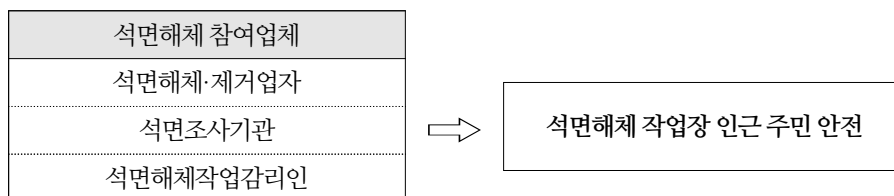


Fig.1. Research model

2) 석면안전관리법은 2011년 4월 제정되어 2012년 4월부터 시행되었으며 십여차례의 개정을 거쳐 현재에 이릅니다.

연구문제. 석면해체 참여업체와 관련하여 석면해체·제거업자, 석면조사기관, 석면해체작업감리인은 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 유의한 영향을 미치는가?

가설 1. 석면해체·제거업자는 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 유의한 영향을 미칠 것이다.

가설 2. 석면조사기관은 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 유의한 영향을 미칠 것이다.

가설 3. 석면해체작업감리인은 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 유의한 영향을 미칠 것이다.

설문조사

본 연구에서 사용된 석면해체·제거 작업과 관련된 변수들은 산업안전보건법과 석면안전관리법에서 각각 규정되어진 석면해체 관련 참여업체를 중심으로 선정하였다. 연구에 필요한 설문항목을 도출하기 위하여 산업안전보건법 및 석면안전관리법 등의 법규와 석면관련 선행연구에서 각 변수를 설명하는 모든 항목을 발췌하였고 이를 토대로 전문가³⁾ 8명에게 FGI(focus group interview)를 실시하여 변수별 가장 중요한 설문항목을 선정하였다.

측정도구인 설문조사의 계층적 분류 및 설문항목을 정리하면 Table 1과 같다.

Table 1. Hierarchical classification of surveys and survey items

변수	하위요인	설문항목 ⁴⁾
(독립변수)	석면 해체·제거업자 (xa)	①석면해체·제거작업 현장의 밀폐(보양)조치 ②개인보호구 지급 및 착용 ③석면잔재물 흡날림 방지 및 잔재물처리 ④(실내)석면해체·제거작업 밀폐장소의 음압유지 ⑤(실외)추락재해 예방을 위한 안전조치 적정성 ⑥석면해체·제거작업 계획서의 적정성 ⑦장비의 보유 수량 적정성 ⑧등록된 인력의 실제 작업현장 관리 참여도 ⑨석면해체·제거작업 근로자의 석면 전문교육 이수 ⑩인력·장비(자산) 및 작업관련 내용의 전산화
	석면조사기관 (xb)	①운영방침, 사업 및 업무계획의 수립 ②부서별, 개인별 업무분장 및 관리체계 ③관련분야 경력 보유 수준 ④시설 및 장비 유지, 관리의 적정성 ⑤기관의 독립성 ⑥조사보고서 및 농도측정결과 보고서 작성 및 검토의 적정성 ⑦시료채취 방법의 적정성 ⑧석면농도 측정방법의 적정성 ⑨석면분석 방법의 적정성 ⑩기관의 석면분석 정도관리 결과
	석면해체작업 감리인 (xc)	①기술인력 보유 현황 ②등록된 감리원의 전문기술 능력 ③감리업무 자체 매뉴얼의 보유 ④석면해체·제거작업에 대한 관리·감독 업무 수행 체계 ⑤석면의 비산정도 측정에 대한 관리·감독 업무 수행 체계 ⑥공기중 석면농도 측정에 대한 관리·감독 업무 수행 체계 ⑦석면폐기물의 보관 및 처리에 대한 관리·감독 업무 수행 체계 ⑧작업 완료시 작업장 및 그 주변에 대한 석면잔재물 여부 확인 ⑨감리완료보고서 작성의 적정성 ⑩감리실적
(종속변수)	석면해체 작업장 인근 주민 안전 (ya)	①석면해체·제거작업의 사실을 공개 ②~⑧각 지정된 위치에서 측정한 석면비산정도 측정의 결과가 석면배출허용기준 미만인 되도록 관리(②부지경계선 4개 이상 ③위생설비 입구 1개 이상 ④작업장주변 1개 이상 ⑤음압기 공기 배출구 1개 이상 ⑥폐기물보관지점 2개 이상 ⑦폐기물 배출구 1개 이상 ⑧거주자 주거지역 2개소 이상) ⑨사업장 주변의 석면비산정도 측정 결과 공개 ⑩석면비산정도 측정의 결과값 신뢰도 확보(정도관리)

3) 석면해체 고급감리 자격을 갖추고 석면분야 경력이 10년 이상된 감리원

4) 산업안전보건법, 석면안전관리법, 석면관련 선행연구를 참고하고 FGI를 통해 선정한 설문항목을 리커트 5점 척도로 측정함

분석결과

조사대상자의 개인적 배경

본 연구에 이용된 163명의 응답자에 대한 개인적 배경은 Table 2와 같다. 석면해체·제거업체 종사자가 50명(30.7%), 석면조사측정기관 종사자가 40명(24.5%), 석면해체작업감리인 소속의 감리원이 31명(19%), 석면 시민감시단을 포함한 인근 주민이 42명(25.8%)으로 총 163명이 설문조사에 참여하였다.

Table 2. Frequency analysis of respondents' affiliation

Question	Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
소속	석면해체·제거업체 종사자	50	30.7 %	30.7 %
	석면조사측정기관 종사자	40	24.5 %	55.2 %
	석면해체작업감리인 소속 감리원	31	19.0 %	74.2 %
	석면 시민감시단 등 인근 주민	42	25.8 %	100.0 %
합	계	163	100.0 %	

신뢰도분석

Table 3과 같이 신뢰도분석 결과 독립변수인 석면해체·제거업자(xa)의 Cronbach's α 신뢰도 값은 0.763, 석면조사기관(xb)의 Cronbach's α 신뢰도 값은 0.712, 석면해체작업감리인(xc)의 Cronbach's α 신뢰도 값은 0.696으로 나타났고, 종속변수인 석면해체 작업장 인근 주민 안전(ya)의 Cronbach's α 신뢰도 값은 0.757로 나타나 0.6이상으로 전반적인 신뢰도는 높다고 할 수 있다.

Table 3. Reliability analysis

	mean	sd	if item dropped Cronbach's α
xa	4.74	0.390	0.763
xb	4.61	0.543	0.712
xc	4.58	0.497	0.696
ya	4.60	0.583	0.757

상관분석

변인들 간의 상관관계를 알아보기 위하여 Table 4와 같이 Pearson적률상관분석을 실시한 결과 석면조사기관(xb)과 석면해체작업 감리인(xc) 간의 상관계수 값이 0.615로 가장 높았으며 $p < 0.001$ 로 유의하고 두 변인간의 관계는 정적 상관관계를 보여 ‘석면조사기관’과 ‘석면해체작업감리인’의 관계가 높다는 것을 알 수 있다. 석면해체작업감리인(xc)과 석면해체 작업

Table 4. Correlation matrix

	xa	xb	xc	ya
xa : 석면해체·제거업자	-			
xb : 석면조사기관	0.471***	-		
xc : 석면해체작업감리인	0.456***	0.615***	-	
ya : 석면해체 작업장 인근 주민 안전	0.432***	0.451***	0.508***	-

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

장 인근 주민 안전(ya)의 상관관계는 $p < 0.001$ 로 유의하고 두 변인의 관계가 0.508로 높은 정적 상관관계를 보여 석면해체작업감리인의 역량이 높을수록 석면해체 작업장 인근 주민의 안전 또한 잘 확보되는 것으로 분석되었다.

석면해체 참여업체가 작업장 인근 주민 안전에 미치는 영향

석면해체 참여업체와 관련하여 석면해체·제거업자(xa), 석면조사기관(xb), 석면해체작업감리인(xc)은 석면해체 작업장 인근 주민 안전(ya)에 유의한 영향을 미치는가? 를 검증하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다. 모형의 적합도 Table 5에서 수정결정계수 $R^2 = 0.311$ 로 종속변수 분산의 약 31.1%를 설명한다는 것을 보여준다. 회귀모형은 $F = 25.3$, 유의확률 $p < 0.001$ 로 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

Table 5. Model fit measures

Model	R	R ²	Adjusted R ²	Overall Model Test			
				F	df1	df2	p
1	0.569	0.323	0.311	25.3	3	159	<.001

Table 6은 통계적으로 유의한 회귀모형인가를 보여준다. 석면해체·제거업자(xa)는 F값이 7.96, $p < 0.05$ 로 통계적으로 유의하게 나타났고, 석면조사기관(xb)은 F값이 3.34, $p > 0.05$ 로 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났으며, 석면해체작업감리인(xc)은 F값이 13.59, $p < 0.05$ 로 통계적으로 유의하게 나타났다.

Table 6. Omnibus ANOVA test

	Sum of Squares	df	Mean Squares	F	p
석면해체·제거업자	1.866	1	1.866	7.96	0.005
석면조사기관	0.783	1	0.783	3.34	0.070
석면해체작업감리인	3.184	1	3.184	13.59	<.001
Residuals	37.256	159	0.234		

Note. Type 3 sum of squares

종속변수 ‘석면해체 작업장 인근 주민 안전 (ya)’에 대한 모형계수는 Table 7과 같다.

다중회귀분석 결과, 본 회귀모형에서 종속변수 ‘석면해체 작업장 인근 주민 안전(ya)’의 절편은 0.614, 독립변수인 ‘석면해체·제거업자(xa)’의 계수는 0.322, ‘석면조사기관(xb)’의 계수는 0.168, ‘석면해체작업 감리인(xc)’의 계수는 0.368이다. 다중공선성은 VIF값이 10미만, 공차한계값(Tolerance)이 0.1이상으로 문제가 없는 것으로 나타났으며, t-분포로 연구문제에 대한 분석결과를 살펴보면 다음과 같다.

연구결과 1. 석면해체 참여업체와 관련하여 석면해체·제거업자는 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 영향을 미칠 것이다(가설1)를 검증한 결과 t통계값은 2.82, t값의 유의확률은 $p < 0.05$ 로 대립가설을 채택한다. 즉 석면해체·제거업자는 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 21.5%의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

연구결과 2. 석면해체 참여업체와 관련하여 석면조사기관은 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 영향을 미칠 것이다(가설 2)를 검증한 결과 t통계값은 1.83, t값의 유의확률은 $p>0.05$ 로 대립가설을 기각한다. 즉 석면조사기관은 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

연구결과 3. 석면해체 참여업체와 관련하여 석면해체작업감리인은 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 영향을 미칠 것이다(가설3)를 검증한 결과 t통계값은 3.69, t값의 유의확률은 $p<0.05$ 로 대립가설을 채택한다. 즉 석면해체작업감리인은 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 31.4%의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 7. Model coefficients – ya

Predictor	B	SE	t	p	β	VIF	Tolerance
Intercept	0.614	0.4918	1.25	0.213			
석면해체·제거업자	0.322	0.1139	2.82	0.005	0.215	1.36	0.734
석면조사기관	0.168	0.0922	1.83	0.070	0.157	1.74	0.576
석면해체작업감리인	0.368	0.0999	3.69	<.001	0.314	1.70	0.587

결론

석면해체작업장 인근 주민들은 석면해체작업에 대한 정확한 사실 정보의 부재로 오는 불안감으로 인하여 실제의 위험도보다 더 큰 위험으로 느낄 가능성이 크기 때문에 석면의 비산정도 측정 결과 등 석면해체작업에 대한 정확한 사실 정보의 공유와 소통을 통하여 사회적 불안감을 해소시킬 필요가 있다고 판단된다.

분석 결과 석면해체 작업장 인근 주민 안전에 석면해체 참여업체 중 석면해체작업감리인이 31.4%의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 가장 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 석면해체·제거업자가 21.5%의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과는 석면이 외부로 비산되지 않도록 관리·감독하고 이상 유무를 보고하는 감리인의 업무 특성상 우수한 석면해체작업감리인은 적극적인 위험소통에서의 신뢰⁵⁾를 통해 작업장 인근 주민의 안전 확보에 큰 영향을 미친다고 해석할 수 있으며, 현장에서 실제로 해체·제거작업을 수행하는 업자의 역량 수준에 따라 근로자는 물론 작업장 인근 주민의 안전까지 영향을 미친다고 볼 수 있다.

다만 석면해체 참여업체 중 석면조사기관은 석면해체 작업장 인근 주민의 안전에 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었는데, 이는 석면조사기관의 조사와 측정 업무가 석면해체·제거작업과 같이 석면노출을 야기 시키는 업무가 아닌 확인 성격의 업무이기 때문에 이러한 분석 결과가 나왔다고 예상된다. 그러나 실제로는 석면조사기관의 역량에 따라 석면 조사 및 분석에 차이가 있고, 특히 석면조사가 잘못되면 석면이 완벽히 제거되지 않은 채로 구조물 철거공사를 진행하게 되어 더 위험한 상황에 노출될 가능성이 있기 때문에 우수한 석면조사기관을 선정하는 것 역시 안전한 석면해체현장을 조성하기 위하여 중요하다고 하겠다.

5) Won(2012)은 위험에 대한 인식 차이의 정도에 따라 사회 내에서 전문가와 일반인들 간 소통의 활성화 정도를 파악할 수 있다고 보았고, 이러한 인식 차이가 클수록 이를 수렴하는 과정에서 사회적 갈등과 같은 비용이 발생하게 된다고 주장하였으며, Peters et al.(1996)은 위험 소통의 효과를 결정하는 데 필요한 신뢰에 영향을 미치는 요소들로 ‘전문지식에 대한 인식’, ‘정직함과 개방성에 대한 인식’, ‘관심과 보살핌에 대한 인식’ 등 세 가지 요소를 언급하였다.

이상과 같이 석면해체 관련 참여업체는 석면해체 작업장 인근 주민의 안전에 큰 영향을 미치는바, 학교 등과 같은 관급공사 뿐만 아니라 재개발, 재건축과 같은 민간공사에서도 부실한 업체는 퇴출되고 적격하고 우수한 업체가 선정될 수 있도록 입찰 및 선정방식에 있어서 업체 평가 결과가 최우선으로 고려되어야 한다고 본다. 또한 불법 하도급을 근절시킬 수 있는 강력한 제도적 정비가 필요하다 할 것이다.

본 연구에서는 석면해체·제거작업과 관련하여 산업안전보건법과 석면안전관리법에서 각각 규정되어진 석면해체 관련 참여업체를 중심으로 석면해체 작업장 인근 주민의 안전에 미치는 영향 관계에 대하여 분석하였으나, 석면해체 관련 참여업체가 작업장 내 근로자의 안전에 미치는 영향 관계에 대하여도 분석할 필요가 있으며, 또한 법에는 규정되지 않았지만 최근 몇몇 지방자치단체에서 석면해체에 대한 객관적인 감시·관리를 위해 조례로 제정하여 시민으로 구성하여 운영하는 ‘석면시민 감시단’의 역할에 대하여 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

References

- [1] Asbestos DB (2021). <https://asbestos.me.go.kr>.
- [2] Choi, S.W. (2015). “Characteristics of generated fibrous/particulate matters from Asbestos-Containing Building Materials(ACBMs).” *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*, Vol. 25, No. 2, pp. 184-193.
- [3] Heo, E.H. (2017). “Concentration of airborne asbestos fiber in indoor and outdoor environment of a slate roofing house, and health risk assessment.” *Journal of Odor and Indoor Environment*, Vol. 16, No. 1, pp. 81-90.
- [4] Hwang, H.S. (2019). *Asbestos Demolition Work Supervisor System Improvement Study*. Ministry of Environment Research Service Report, Korea.
- [5] Jang, J.P. (2021). *A Study on Improvement Measures of Asbestos Abatement for Related Policies and Risk Assessment*. Doctoral Thesis, Ulsan University.
- [6] Ki, Y.H., Kim, J.M., Rob, Y.M., Jung, L., Kim, Y.S., Sim, S.H. (2008). “A survey for some asbestos containing products in Korea.” *Korean Journal of Environmental Health*, Vol. 34, No. 1, pp. 108-115.
- [7] Kim, E.C. (2021). *Effective Management Methods of Public Buildings Containing Asbestos*. Doctoral Thesis, Anyang University.
- [8] Kim, P.D. (2020). “A study on the improvement of the disaster prevention and control system for underpasses by analytic hierarchy process.” *Journal of the Korea Society of Disaster Information*, Vol. 16, No. 4, pp. 734-746.
- [9] Lee, J.Y. (2020). “The experience and psychological characteristics of thermal diseases from the heatwave of construction workers.” *Journal of the Korea Society of Disaster Information*, Vol. 16, No. 4, pp. 747-737.
- [10] Lee, S.C. (2015). “Estimation of factors influencing airborne fiber concentrations through an observation survey of asbestos -Containing materials in buildings.” *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*, Vol. 25, No. 2, pp. 174-183.
- [11] Lee, S.Y. (2014). *Asbestos Management Status Analysis and Management Improvement Plan -Focused on Asbestos Supervision System-*. Master’s Thesis, Yonsei University.
- [12] Ministry of Employment and Labor (MoEL) (2021). *Industrial Safety and Health Law*.
- [13] Ministry of Environment (2021). *Asbestos Safety Management Law*.
- [14] Ministry of Environment (2021). *Waste Management Law*.
- [15] Noh, Y.M., Jo, H.R., Na, J.B., Jo, M.S. (2016). *Asbestos Removal Work Research on Ways to Secure Safety*.

Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency, Korea.

- [16] Noh, Y.M., Choi, H.J., Song, J.H. (2019). Asbestos Investigation and Removal of Asbestos A study on Measures to Improve the System. Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency, Korea.
- [17] Park, J.H. (2010). "Characterizations of airborne fiber particle concentrations in public facilities and schools." *Journal of the Environmental Sciences*, Vol. 19, No. 4, pp. 509-516.
- [18] Park, H.M. (2009). Development of Asbestos Management Index(AMI) in Buildings and Application of Optimal Risk Communication on Asbestos. Doctoral Thesis, Hanyang University.
- [19] Peters, R.G., Covello, V.T., McCallum, D.B. (1996). "The determinants of trust and credibility in environmental risk communication: An empirical study." *Risk Analysis*, Vol. 17, No. 1, pp. 43-54.
- [20] Seol, H.S. (2020). *Statistical Analysis with Jamovi (2nd ed.)*, Hagjisa, Korea.
- [21] Shin, Y.C., Son, B.H. (2007). "A analytic study on the management system of the waste asbestos when dismantling buildings." *The Regional Association of Architectural Institute of Korea*, Vol. 01, No. 1, pp. 946-949.
- [22] Son, J.H. (2013). Risk Communication and Perception on Management Policy of Asbestos Related Stakeholders. Doctoral Thesis, Hanyang University.
- [23] Son, K.S., Gal, W.M., Kim, H.S. (2011). "Practical reasonability for introducing separate contract award system concerning asbestos removal." *Journal of the Korean Society for Safety Management Science*, Vol. 13, No. 2, pp. 259-266.
- [24] Won, G.Y. (2012). Risk Perception Analysis for Climate Disasters -Focusing on the Differences Between Experts and Local Residents-. Master's Thesis, Seoul University.
- [25] Yeom, H.S. (2018). A Study on the Risk Analysis and Management System of Asbestos Roof. Master's Thesis, Gachon University.