

환경보건시민센터 조사보고서

포스코, 현대제철 사문석원료 석면함유 확인!
노동부, 포항시청, 당진군청 등 정부기관 조사에서 모두 석면검출

현대제철은 석면사문석 계속 사용중
 안동의 사문석광산은 계속 생산중,

사업장명	채취장소(시료수)	결과	채굴광산	비고
포스코 광양공장	야적장(5건)	백석면 0.03 - 0.25%	안동 2개 광산 채굴	자연적으로 포함된 석면임
	운반차량(4건)	백석면 0.03 - 0.36%		
현대제철 당진공장	소결로/고로(5건)	백석면 0.09 - 1.01%	보민환경 채굴	

※ 분석방법 : 편광현미경, 루과전자현미경법(US EPA 600R-93-116)

<표, 고용노동부가 국회에 제출한 포스코와 현대제철 내부 석면조사결과>

2011년 4월 12일

환/경/보/건/시/민/센/터

www.eco-health.org

1. 보고서 개요

- 1.1. 지난 2월초 환경보건시민센터와 서울대보건대학원이 포스코와 현대제철이 사용중인 사문석에 석면이 함유되어 있다는 조사결과를 발표하자 해당 해당기업들이 이를 부인한 바 있다. 이에 대해 노동부와 포항시청, 당진군청 등 정부기관이 자체조사를 실시한 결과 모두 석면이 검출된 것으로 밝혀졌다.
- 1.2. 노동부가 국회에 제출한 자료에 의하면 포스코 광양공장 야적장에서 채취한 5개 시료에서 백석면 0.03~0.25%, 운반차량의 4개 시료에서 백석면 0.03~0.36%가 검출되었다. 현대제철 당진공장의 소결로/고로의 5개 시료에서 백석면 0.09~1.01%가 검출되었다. 포스코 포항제철소가 위치한 경북 포항시의 경우 시청이 직접 두개의 사문석광산과 운반경로상에서 채취한 사문석시료에서 백석면 0.25%, 트레몰라이트석면 0.5%가 검출되었다. 또 현대제철이 위치한 충남 당진군의 경우 군청이 민관학합동으로 실시한 조사에서는 모두 14개의 시료중 12개에서 백석면과 트레몰라이트석면 그리고 액티놀라이트석면 등 3종이 검출되었다. 당진민관학공동조사는 현대제철과 환경단체가 각각 추천한 두 곳의 분석기관에 같은 시료가 보내져 분석되었는데 비슷한 결과가 나왔다. 이로써 석면이 함유되지 않았다고 부인한 당초 포스코와 현대제철 측의 주장이 거짓이었음이 정부당국의 조사를 통해 확인되었다.
- 1.3. 문제는 이렇게 제철회사들이 대규모로 석면을 사용해온 것이 확인되었음에도 석면 사용을 금지한 법률(0.1%이상 석면함유제품 제조,사용,유통 금지)을 적용하지 않는다는 것이 노동부의 방침이라는 점이다. 노동부의 법률해석은 고의로 석면을 넣어서 만든 제품만 사용금지대상이지 자연광물속에 들어있는 석면은 사용금지조항에 해당하지 않는다는 것이다. 자연광물속에 들어 있는 석면은 암을 일으키지 않는 비발암석면이란 말인가?
- 1.4. 노동부의 입장은 고의로 사람을 죽인 것만 살인행위이고 실수로 사람을 죽인 경우는 살인이 아니라는 것이나 다름없다. 이러한 노동부의 입장에 따라 현대제철은 지금도 석면이 함유된 사문석을 계속 사용 중이고 광산업체는 석면이 함유된 사문석을 계속 생산 중이다.
- 1.5. 노동부는 석면이 함유된 건축물을 해체,제거할 때 단 한 조각의 석면건축물잔재가 발견되어도 입건하여 사법처리한다. 그런데 석면사용이 금지된 2003년(트레몰라이트석면, 액티놀라이트석면, 안소필라이트석면 등 3종)과 2007년~2009년(백석면)이 후에도 수십~수백만톤의 석면사문석을 사용해온 포스코와 2010년부터 수만톤의 석

면사문석을 사용해온 현대제철의 경우 법에 저촉하지 않는다고 한다. 노동부가 석면사용금지 법규를 자의적으로 해석하여 제철산업계를 비호한다는 비판을 스스로 자초하고 있는 것이다.

- 1.6. 1급 발암물질 석면사용금지 조치는 모든 종류의 석면과 모든 형태의 석면제품에 대해 예외 없이 적용되어야 한다. 정부는 이제라도 석면사용금지법이 모든 종류의 석면제품에 해당한다고 판단하고 제철산업과 광산업계를 사법처리해야 한다. 또 수많은 관련노동자들과 시민들이 석면에 노출되어왔을 가능성이 큰 만큼 이에 대한 역학조사를 실시하여 피해자를 찾아내고 추가적인 피해를 예방하기 위한 조치를 취해야 한다.

2. 각 기관의 조사결과 종합

조사기관	조사대상	분석결과	분석기관	분석방법	
고용노동부	포스코 광양공장 (아적장)	백석면 0.03~0.25%	산업안전보건연구원	PLM, TEM	
	포스코 광양공장 (운반차량)	백석면 0.03~0.36%			
	현대제철 당진공장 (소결로/고로)	백석면 0.09~1.01%			
	계	백석면 0.03~1.01%			
당진 민. 관. 학 공동조사단 (당진군청, 당진환경연합, 현대제철 등)	현대제철 당진공장 내부	백석면 0.5~0.75%, 트레몰라이트석면 0.25%	한국화학융합시험연구원	PLM	
		백석면 0.25~0.75%, 액티놀라이트석면 0.25%	ISAA환경컨설팅	PLM, FE-SEM, EDS	
	청양 비봉광산	백석면 0.25~0.5%	한국화학융합시험연구원	PLM	
		백석면 0.75~1.25%, 액티놀라이트석면 0.25%	ISAA환경컨설팅	PLM, FE-SEM, EDS	
	안동 신립광산	백석면 0.25~0.5%	한국화학융합시험연구원	PLM	
		백석면 0.75~3.75%	ISAA환경컨설팅	PLM, FE-SEM, EDS	
	안동 풍천광산	백석면 0.25~0.5%, 트레몰라이트석면 0.25%	한국화학융합시험연구원	PLM	
		백석면 2.25~원석(100%)	ISAA환경컨설팅	PLM, FE-SEM, EDS	
	포항시청	안동 신립광산, 풍천광산	백석면 0.25%	한국화학융합시험연구원	PLM
			트레몰라이트석면 0.50%		
대구KBS	안동 사문석광산내외부	백석면 0.25%, 안소필라이트석면 미량	대구가톨릭대학교	PLM	

분석방법: PLM(편광현미경법), TEM(투과전자현미경법), FE-SEM(주사전자현미경법), EDS(성분분석기법)

<표1, 포스코,현대제철 및 사문석광산에 대한 노동부 등 정부기관의 석면문제 조사결과 종합표>

사업장명	채취장소(시료수)	결과	채굴광산	비고
포스코 광양공장	야적장(5건)	백석면 0.03 - 0.25%	안동 2개 광산 채굴	자연적으로 포함된 석면임
	운반차량(4건)	백석면 0.03 - 0.36%		
현대제철 당진공장	소결로/고로(5건)	백석면 0.09 - 1.01%	보민환경 채굴	

※ 분석방법 : 편광현미경, 루과전자현미경법(US EPA 600P-93-116)

<표2, 고용노동부의 석면조사결과>

시료 번호	채취지점	분석결과						비고
		백석면		엑티블라이트석면		트레모라이트석면		
		(주)ISAA환 경컨설팅	한국화학융합 시험연구원	(주)ISAA환경 컨설팅	한국화학융합 시험연구원	(주)ISAA환경 컨설팅	한국화학융합 시험연구원	
1	현대제철 잔여원료통	0.25%	0.75%	-	-	-	0.25%	
2	현대제철 연료 호퍼	0.50%	0.5%	0.25%	-	-	-	
3	현대제철 호퍼 먼지	-	-	-	-	-	-	
4	현대제철 주변 바닥	-	-	-	-	-	-	
5	현대제철 부원료 저장고	0.75%	0.5%	-	-	-	0.25%	
6	청양 비봉광산 골재	0.75%	0.5%	-	-	-	-	
7	청양 비봉광산 골재	1.00%	0.25%	0.25%	-	-	-	
8	청양 비봉광산 골재	1.25%	0.25%	0.25%	-	-	-	
9	안동 신립광산 골재	2.50%	0.5%	-	-	-	-	
10	안동 신립광산 골재	0.75%	0.5%	-	-	-	-	
11	안동 신립광산 골재	3.75%	0.25%	-	-	-	-	
12	안동 풍천광산 골재	석면검출	0.5%	-	-	-	0.25%	원석
13	안동 풍천광산 골재	2.75%	0.25%	-	-	-	-	
14	안동 풍천광산 골재	2.25%	0.5%	-	-	-	-	

<표3, 당진군청이 주관한 민관학공동조사단의 조사결과>

3. 시료 샘플링



<사진1, 2011년 2월 9일 현대제철 당진공장 내부 시료채취>



<사진2, 2011년 2월 9일 청양 비봉사문석광산 시료채취>



<사진3, 2011년 2월 11일 안동 신립사문석광산 시료채취>



<사진4, 2011년 2월 11일 안동 풍천사문석광산 시료채취>

4. 각 기관의 조사결과 원본

사문석 취급근로자 석면노출 실태조사

□ 사문석에서의 석면 함유량 분석결과

사업장명	채취장소(시료수)	결과	채굴광산	비고
포스코 광양공장	아적장(5건)	백석면 0.03 - 0.25%	안동 2개	자연적으로 포함된 석면임
	운반차량(4건)	백석면 0.03 - 0.36%	광산 채굴	
현대제철 당진공장	소결로/고로(5건)	백석면 0.09 - 1.01%	보민환경 채굴	

※ 분석방법 : 편광현미경, 루과전자현미경법(US EPA 600P-93-116)

※ 함유율(%)은 시료 내 0.5 mm 이하 크기의 입자 중 석면의 함유율임

※ 사문석의 석면 함유율은 채취된 위치에 따라 변할 수 있음

□ 실태조사 계획

○ 대상 사업장 : 사문석 취급 사업장 및 채광 광산 6개소

- 취급 사업장(3개소) : 포스코 포항공장 및 광양공장, 현대제철 당진공장

- 채광 사업장(3개소) : 보민환경(청양), 신립안동광업소(안동), 풍산자원(안동)

※ 사문석 채광이 중단된 광산은 시료채취 없이 현장 실태조사 실시

○ 조사기간 : 2011. 3. - 4 (2개월)

- 2011. 3. 7 - 4. 8 : 사업장 예비조사 및 본조사(시료채취 포함)

사업장명	일정	비고
보민환경(창양)	3. 16(수)	작업중단
현대제철 당진공장	3. 16(수) - 3. 17(목)	사문석(안동 2개광산분) 사용중
신림안동광업소(안동)	3. 22(화) - 3. 23(수)	채광중
풍산자원(안동)	3. 23(수) - 3. 24(목)	채광중
포스코 포항공장	4. 5(화) - 4. 6(수)	사용중단
포스코 평양공장	4. 7(목) - 4. 8(금)	사용중단

- 2011. 4. 11 - 4. 22 : 시료분석
- 2011. 4. 22 - 4. 29 : 보고서 작성 및 결과보고

○ 조사내용

- 각 사업장별 사문석 취급 현황(사문석 취급 여부, 근로자 수, 작업방법 등)
- 사문석 취급 근로자의 석면 개인노출 평가
- 공기시료 분석 : 투과전자현미경(TEM), 위상차현미경법(PCM)
 - 허용기준 설정물질의 채취분석법에 따라 공기 중 총섬유농도를 계수한 후, NIOSH #7402 시험법에 따라 석면/비석면 여부를 분석
- 석면의 공기중 노출 수준은 고용노동부 허용기준(8시간 평균) 0.1 개/cm³를 적용

○ 조사인력

- 연구원 석면업무 담당자 및 기타 참여희망자 3 - 5인

<고용노동부 보고서 2/2 >



YOUR PARTNER FOR THE BEST QUALITY

TEST REPORT

우 415-871 경기도 김포시 월곶면 고막리 7-6 TEL (031)999-3000 FAX (031)999-3001

성적서번호 : TAH-001381 접수 일자 : 2011년 02월 23일
 대 표 자 : 포항시청 시험완료일자 : 2011년 03월 02일
 업 체 명 : 포항시청
 주 소 : 경북 포항시 남구 대정동 1001

시 료 명 : 사문석(포항시청-01)

시험결과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
석면	%		0.75	CARB Methode 435, 준용

* 석면
 백석면 : 0.25 %
 갈석면 : 검출안됨
 청석면 : 검출안됨
 트레모라이트 : 0.50 %
 악티노라이트 : 검출안됨
 안소필라이트 : 검출안됨
 * California Air Resource Board (CARB) Method 435 : Determination of Asbestos Content of Serpentine Aggregate
 용 도 : 품질관리용

비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.



시험원 : 김남준
Tel : 031-999-3133



기술책임자 : 한상오
E-mail : soh566@ktr.or.kr

2011년 03월 02일



한국화학융합시험연구원장





Page : 1 of 1



KTR KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE

<포항시청이 안동 풍천사문석광산에서 샘플링하여 분석의뢰한 석면분석보고서>



YOUR PARTNER FOR THE BEST QUALITY

TEST REPORT

우 415-871 경기도 김포시 월곶면 고막리 7-6 TEL (031)999-3000 FAX (031)999-3001

성적서번호 : TAH-001382 접수 일자 : 2011년 02월 23일
 대 표 자 : 포항시청 시험완료일자 : 2011년 03월 02일
 업 체 명 : 포항시청
 주 소 : 경북 포항시 남구 대창동 1001

시 료 명 : 사문석(포항시청-02)

시험결과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
석면	%		0.75	CARB Methode 435, 준용

* 석면
 백석면 : 0.25 %
 갈석면 : 검출안됨
 청석면 : 검출안됨
 트레모라이트 : 0.50 %
 악티노라이트 : 검출안됨
 안소필라이트 : 검출안됨
 * California Air Resource Board (CARB) Method 435 : Determination of Asbestos Content of Serpentine Aggregate
 용 도 : 품질관리용

비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.



시험원 : 김남준
Tel : 031-999-3133

Sang-Oh Han

기술책임자 : 한상오
E-mail : soh566@ktr.or.kr

2011년 03월 02일



한국화학융합시험연구원





Page : 1 of 1



<포항시청이 안동 신립사문석광산에서 샘플링하여 분석의뢰한 석면분석보고서>

5. 참고자료; 정부대책 보고서 원본; 정부합동 2011년 2월8일 이후

석면함유 사문석 관리대책 (관계부처 합동)

1. 배경

- 최근 포스코, 현대제철에서 제철공정 중 부재료로 사용되는 사문석에서 석면이 검출되었다는 보도(경향신문, 한겨레, MBN 등)
 - ※ 충남 청양군 비봉광산(현대제철 공급), 경북 안동시 신립·풍천광산(포스코)
- 지역주민·국회 등에서 정부대책을 요구, 관계 부처간 합동 관리 대책을 마련하여 사문석의 적정관리와 불필요한 국민불안 해소

2. 추진경과

- 언론보도
 - 현대제철 당진공장 석면포함된 사문석 사용논란(11.1.27~28, 한겨레, 경향 등)
 - 포스코 포항·광양공장 석면포함된 사문석 사용논란(11.2.9~15, 한겨레, 경향 등)
- 부처별 실태점검
 - (환경부) 보도된 광산(비봉, 풍천, 신립) 및 제철소(현대, POSCO) 현지 조사(2.11, 2.14, 생활환경과장 등 4명)
 - 광산의 경우, 원석파쇄·변형 과정에서 비산방지 조치 미흡
 - 사문석 이송시, 차량 덮개 등 비산방지조치 미흡
 - 제철소의 경우, 사문석을 대부분 실내에서 처리하여 주변지역의 비산가능성은 낮으나, 작업 근로자에 대한 방지조치는 미흡
 - (지경부) 광산·제철소 사문석사용실태 및 관리방안 점검(2.11-14)
 - 광산에 대한 비산분진 관리강화 지시
 - (고용부) 광산·제철소에 대한 분진예방조치 점검(1.27-2.15)
 - 3개 광산 모두 작업환경 미측정으로 시정조치
- 관계부처 합동 관리대책 마련(11.2.16, 환경부·지경부·고용부 합동)

<정부대책자료 1/4>

3. 석면함유 사문석 등 적정 관리대책 추진

- 사문석 등 '석면함유가능물질'에 대한 관리방안 조속 마련
 - 국회에 계류 중인 「석면안전관리법」을 조속 제정, 석면함유가능물질에 대한 구체적인 관리기준 마련(하위법령 '11년 말까지 제정, '12년 시행)

< 「석면안전관리법안」 관련 조문 >

- ◆ 환경부장관은 석면함유가 가능한 광물질을 '석면함유가능물질'로 지정하고 이를 수입·생산 시 승인(안 제10)
- ◆ 석면함유가능물질 유통시 환경부장관 및 노동부장관이 공동으로 정하는 '석면 허용기준'을 초과해서는 아니되며, 위반 시 회수 또는 유통금지(안 제11조)

※ '석면함유가능물질(안) : 탈크, 사문석, 질석, 해포석, 백운석 등

- 법령제정 전까지는 현 법령안에서 부처별 소관사항 조속 조치
 - (환경부) 광산·제철소 주변지역 대기 중 석면농도 조사(3월 중), 광산 및 그 주변지역 대기·수질·토양 등 정밀조사('11~'12)
 - ※ 정밀조사 결과에 따라 주민건강영향조사 등 실시 검토
 - (지경부) 비산방지시설 설치 점검강화(광산, 지자체 협조)
 - (고용부) 작업환경시설 설치 점검강화(광산, 제철소, 지자체 협조), 근로자 석면노출여부 실태조사(광산, 제철소)
 - (업체) 비산방지대책 및 사문석에 대한 석면포함 여부 정기검사 등 자율조치 권고
- 관계부처별 추진상황 점검 및 후속대책 마련('11.4월~)
 - 부처별 추진실적, 협조사항 등을 점검하여 후속대책 추진

4. 향후 조치계획

- 회의결과를 의원실에 설명, 국회 개회 대비 및 국민불안 해소
- 관계부처·지자체 및 업계에 회의결과 통보 및 협조사항 요청
- 부처별 조치계획 추진 결과를 토대로 후속대책 마련

<정부대책자료 2/4>

붙임1		
기관별 조치사항 및 추진일정		
기관별	조치 사항	추진 일정
환경부	○ 광산·제철소 주변지역 대기 중 석면 농도 측정	○ '11.3월 중
	○ 「석면안전관리법」 제정	○ '11. 상반기 중 ※ 현재 국회 계류 중
	○ 광산 및 그 주변지역 대기·수질·토양 정밀조사	○ '11 : 비봉광산 ○ '12 : 풍산·신립광산
지경부	○ 비산방지시설 설치 점검강화 - 광산업체 ※ 광산보안관리사무소장 회의 개최(221)	○ '11.3월 중
고용부	○ 작업환경시설 점검강화 - 제철소, 광산업체 ○ 근로자 석면노출여부 실태조사 - 제철소, 광산업체	○ '11.3월 중
자치단체	○ 비산방지시설 설치 점검강화 - 광산·제철소, 운반차량·철도 ※ 포항시, 안동시, 광양시, 청양군, 당진군	○ '11.3월 중
업체	○ 기업 자율조치 추진 - 비산방지시설 설치 강화, 사문석에 석면포함여부 주기적 검사, 근로자 건강조사 등	○ '11.3월 중
부처합동	○ 후속대책 마련 - 추진실적 및 보완사항 등을 점검, 후속대책 마련·추진	○ '11.4월~

<정부대책자료 3/4>

붙임2		국내·외 철강사 사문석 사용현황	
□ 철강사 사문석 사용현황			
구 분	철강사	제선용 부재료	비 고
국 내	POSCO	사문석	
	현대제철	사문석	
일 본	KOBE	사문석	
	SMI	사문석	
	JFE	백운석+ 페로니켈Slag	
	NSC	백운석	'09년 공식 사용중지 (일부에서 사용)
중 국	보산강철	사문석	
	사강그룹	사문석	
	산동성 RIZHAO 강철	사문석	
대 만	CSC	사문석	
유 럽	TKS	감람석	

※ 사문석의 정의

- 사문석이란 마그네슘을 함유한 규산염광물을 총칭하는 것으로 석면을 함유할 가능성이 높은 광물질
- 일관제철공법에서 사용되는 용광로(고로)에서 선철 생산과정에서 고로 상층부에 형성된 슬래그의 유동성(통기성)을 증가시키기 위해 사용되는 부재료(함유된 마그네슘 성분이 주된 역할)
 - ※ 고로 사용 제철소 [포스코(포항,광양), 현대제철(당진)] 에서 업체별로 5,000~9,000톤/월 사용 추정
- 현재 기술개발을 통해 사문석 대체가 가능하나, 고비용 및 철강의 안정적인 생산에는 한계가 있는 실정

<정부대책자료 4/4>

6. 참고자료; 2011년 2월8일 발표 조사결과(환경보건시민센터, 서울대 보건대학원)

석면조사분석 결과 (2011년 2월 8일)										
조사기관 - 환경운동연합 환경보건시민센터, 서울대 보건대학원 직업환경건강교실										
샘플링		분석대상				분석결과				
날짜	번호	지역	시료채취 위치	광산이름	사용처	시료종류	석면종류	석면농도	분석방법	분석기관
2011년 1월 18일	1	경상북도 안동시	풍천면 광덕리 광산내부	안동 신립광업	포스코(포항제철, 광양제철), 현대제철당진공장 등	고형	백석면	미량 trace	PLM->FE-SEM & EDS	ISAA 환경컨설팅
	2		풍천면 광덕리 광산내부	안동 신립광업		고형	백석면	6~8%		
	3		풍천면 광덕리 광산내부 (에코올리빈 제품)	안동 신립광업	골프장,지붕재 등	고형	백석면	미량 trace		
	4	충남 당진군	현대제철 당진공장에 납품되는 사문석	안동 풍산자원 또는 신립광업	현대제철 당진공장	고형	액티놀라이트	미량 trace		
				고형	백석면	0.25%				
2011년 1월 28일	5	경상북도 안동시	풍천면 기산리 광산내부(아래쪽 더미)	안동 풍산자원	현대제철 당진공장, 포스코 (포항제철, 광양제철) 등	고형	백석면	원석		
	6		풍천면 기산리 광산내부(아래쪽 더미)	안동 풍산자원		고형	액티놀라이트	미량 trace		
	7		풍천면 기산리 광산내부(입구 더미)	안동 풍산자원		고형	백석면	원석		
	8		풍천면 기산리 광산내부(입구 더미)	안동 풍산자원		고형	백석면	원석		
	9		안동역 사문석보관소 더미	안동 풍산자원	포스코 (포항제철, 광양제철)	고형	백석면	원석		
	10		운산역 사문석보관석 더미	안동 신립광업		고형	백석면	0.5%		
	11		운산역 사문석보관석 더미	안동 신립광업		고형	백석면	원석		
	12		운산역 주차장 바닥	안동 신립광업	고형	백석면	원석			
	13		풍천면 기산리 광산입구 927번도로주변	안동 풍산자원	주변오염	고형	백석면	0.75%		
	14		풍천면 기산리 927번도로옆 논 토양	안동 풍산자원	주변오염	고형	액티놀라이트	1.5%		
	15		풍천면 기산리 광산입구 세차시설 바닥	안동 풍산자원	주변오염	고형	백석면	0.5%		
	16		풍천면 기산리 83번지 (밭 토양, 광산역)	안동 풍산자원	주변오염	고형	액티놀라이트	미량		
	17		풍천면 기산리 광산 뒤쪽 야산 토양(술인포화 7부논석 위치)	안동 풍산자원	주변오염	고형	백석면	미량		
	18		풍천면 기산리 광산 옆 민가밭 토양(석바지길 16부근 두사리내려오는길)	안동 풍산자원	주변오염	고형	액티놀라이트	1%		
	19		풍천면 광덕리 광산입구 마을앞 길가	안동 신립광업	주변오염	고형	백석면	원석		
20	풍천면 광덕리 건지길 40 (마을안쪽 도로위 골재더미)	안동 신립광업	마을 도로골재 등	고형	액티놀라이트	미량 trace				
21	풍천면 광덕리 건지길 40부근 주택마당	안동 신립광업	주택마당골재	고형	백석면	원석				
22	풍천면 광덕리 광산 도로토양	안동 신립광업	주변오염	고형	백석면	0.5%				
23	풍천면사무소 담밀 조경석		관청조경석	고형	백석면	원석				
2월5일	24	경북 포항시	괴동역 화물열차	안동 풍산자원 또는 신립광업	포스코(포항제철)	고형	백석면	원석		
	25		괴동역 화물열차		포스코(포항제철)	고형	백석면	원석		

광산이름*: 안동 신립광업(안동광산, 신립안동광업소), 안동 풍산자원(풍천광산, 풍천사문석광업소)
석면사용금지*: 2009년부터 모든 종류석면, 함량 0.1%이상 제품 제조/수입/사용 등, 천연금지 (노동부 산업안전보건법), 2008년부터 모든 종류석면 함량 1%이상 시멘트 마찰제품 사용금지 (환경부 유해화학물질관리법), 1997년 청석면/갈석면 사용금지, 2003년 트레올라이트/액티놀라이트/안소필라이트 사용금지 (산업안전보건법)
분석방법*: 고형&토양시료 1차 편광현미경(PLM)->2차 주사전자현미경(FE-SEM, field-emission-scanned electron microscopy, 최대30만배까지 확대해도 해상도 높은 이미지를 얻을 수 있는 전자현미경) & 성분분석기 (EDS, energy dispersive spectroscopy, 석면종류판단), 미량 trace는 0.25%이하의 농도를 뜻함(PLM분석 한계)
분석기관*: ISAA(아이사 환경컨설팅), 한국산업안전공단, 영국 석면분석정도관리프로그램(RICE)로부터 정도관리(QC)를 받고 있다.
석면종류*: 6종류로 사문석계열의 백석면(Chrysotile)과 각섬석계열의 청석면/갈석면/트레올라이트/액티놀라이트/안소필라이트 등이 있다.

현장시료의 석면검출율

환경보건시민센터 2009~2011

구분	안동 신립광업	안동 풍산자원	추가 (안동시료)	청양 비봉광산	계
광산 내부시료	3/3	4/5		8/8	15/16 (94%)
광산 외부시료	4/5	6/7		2/5	12/17 (71%)
운송시료	3/3 <small>(안동 운산역)</small>	1/1 <small>(안동 안동역)</small>	3/3 <small>(포항 괴동역 과 트럭)</small>	3/3	10/10 (100%)
계	10/11 (91%)	11/13 (85%)	3/3 (100%)	13/16 (81%)	37/43 (86%)



환/경/보/건/시/민/센/터
Asian Citizen's Center for Environment and Health

주소: 서울 종로구 대학로 103번지 (서울대보건대학원 건물내 106호) 우편번호 110-799