



보도자료			
 내일준 위한 정부혁신 보다나은 정부  한·아세안 특별정상회의 2019. 11. 25-26 보다나은 정부	보도일시	2019년 11월 21일 조간 (11. 20. 12:00 이후)부터 보도하여 주시기 바랍니다.	
	담당 부서	환경부 환경보건정책과	조현수 과장 / 강찬 사무관 044-201-6750 / 6767
		국토교통부 주택건설공급과	이유리 과장 / 최혜리 사무관 044-201-3364 / 3365
		원자력안전위원회 생활방사선안전과	채희연 과장 / 김석준 사무관 02-397-7312 / 7334
		배포일시	2019. 11. 18. / 총 10매

관계부처 합동, 건축자재 라돈 저감·관리 지침서 발표

- ◇ 방사능 농도 지수 활용한 건축자재 사전 선별 권고
- ◇ 향후 국내 건축자재의 데이터베이스 구축 등 관리 강화 추진

□ 환경부(장관 조명래), 국토교통부(장관 김현미), 원자력안전위원회(위원장 엄재식) 등 관계부처는 건축자재의 라돈 영향은 최소화하고, 올바른 정보를 제공하기 위한 '건축자재 라돈 저감·관리 지침서'를 공동으로 마련·발표하였다.

○ 이번 지침서는 그간 언론 등에서 보도되었던 공동주택 내 건축 마감재로 사용되는 석재에서 라돈이 검출되는 문제에 대해 관계 부처가 합동으로 관리 필요성과 관리방안 등을 논의한 결과물이다.

- 관계부처는 연구용역을 통해 국외사례와 국내현황 등을 분석하여 국내에 적용가능한 3가지 대안*을 도출하고, 각각의 장·단점 및 적용 방안을 검토했다.

* (1안) 방사능 농도 지수, (2안) 라돈 방출량, (3안) 표면농도 간이측정

- 검토 결과, 건축자재의 사전예방적 관리를 위하여 유럽의 관리방식인 '방사능 농도 지수'를 활용하여 기준치를 초과하는 자재의 사용을 제한할 것을 권고하는 방안으로 결정했다.

< 방사능 농도 지수의 개념 >

- **(기본개념)** 자재에 포함된 천연방사성 핵종(라듐, 토륨, 포타슘)의 방사능 농도(Bq/kg)와 기준값의 비를 나타낸 지수
- **(지수형태)** 아래의 기본형태(유럽연합 지침)에서 국가별로 관리목표로 하는 피폭 선량에 따라 수치를 변경하여 적용

$$I = \frac{C_{Ra226}}{300 \text{ Bq/kg}} + \frac{C_{Th232}}{200 \text{ Bq/kg}} + \frac{C_{K40}}{3000 \text{ Bq/kg}} \leq 1$$
 - C_{Ra226} , C_{Th232} , C_{K40} 은 각각 라듐(^{226}Ra), 토륨(^{232}Th), 포타슘(^{40}K)의 방사능 농도(Bq/kg)
- **(적용방식)** 체코, 노르웨이, 오스트리아 등 유럽 국가에서 적용, 대부분 국가에서 권고사항이나, 일부 국가는 표시·준수 의무가 있음
 - 지수값을 자재에 표시하도록 하여 기준치를 초과하는 자재는 사용을 제한

- 방사능 농도 지수는 라돈의 모핵종인 라듐을 포함한 천연 방사성 물질의 방사능 농도(=함량)를 제한하는 방식으로, 라돈에 대해서는 간접적으로 관리하는 방식이다.
 - 이 방식은 물체에서 방출되는 기체 라돈을 직접 측정·분석하는 표준화된 방식이 국제적으로 없는 현 상황에서 가장 과학적인 근거가 명확하고 적용가능성이 높은 대안으로 볼 수 있다.
 - 방사성 붕괴를 할 경우 라돈 기체를 방출하는 물질인 고체 라듐의 방사능 농도를 제한함으로써 라돈의 발생을 사전에 최소화할 수 있을 것으로 예상된다.
 - 지침서는 이러한 내용을 포함하여 최적대안을 선정하는 과정의 이해를 돕고자 △국내외 관리현황, △대안별 장·단점 분석, △주요자재 표본 조사 결과 등을 포함했다.
- 이번 지침서의 적용범위는 실내 공간에 노출되어 직접적인 영향이 예상되는 천연석 기반의 건축 내장재를 대상으로 하며, 향후 근거자료를 축적하여 대상 확대를 검토할 예정이다.
 - 이는 검토과정에서 우선 실내에 건축 마감재로 소량 사용되는 석재의 라돈 방출 특성에 대하여서만 고려했기 때문이다.

- 현재 국내 유통·사용되는 건축자재별 방사능 농도, 실내 라돈 기여율 등 기초 정보가 매우 부족한 실정이므로, 대상 자재의 확대는 장기검토가 필요할 것으로 판단했다.
- 이번 지침서는 이행 준비기간 등을 고려하여 2020년 6월부터 적용되며, 이는 현재 국내에 4개 인증기관*만이 존재하여 분석수요를 감당하기 어려운 방사능 농도 분석기관의 확대를 위한 유예기간의 역할도 한다.
 - * 원자력연구원, 하나원자력기술(주), (주)오르비텍, 한일원자력(주)
- 2020년 6월은 신축 공동주택의 실내 라돈 측정의무가 발생하는 시점과도 유사한 시점*이기 때문에 이번 지침서의 적용시점으로 적정한 것으로 판단했다.
 - * 일반적으로 사업계획 승인 이후 건설기간이 최소 2년반 정도임을 고려할 때, 2018년 1월 1일 이후 사업계획을 승인받은 공동주택의 준공이 예상되는 시점


< 지침서 적용대상 및 적용시점 >

- **(적용대상)** 공동주택에 건축 내장재로 사용되는 천연석 기반 자재
 - (예시) 욕실 상판, 현관 바닥재, 아일랜드 식탁 등에 사용되는 화강석·대리석 등 석재
- **(적용시점)** 2020년 6월부터

- 아울러, 이번 지침서는 건축자재 관리방안 뿐만 아니라, △생활 속 라돈의 특징, △실내공기 중 라돈 측정시의 주의사항 등과 같은 내용도 포함하고 있다.
- 라돈에 대하여 잘 알지 못하던 국민의 이해를 돕고, 라돈에 대한 막연한 불안감을 최소화하는 등의 효과도 있을 것으로 기대된다.
- 향후 정부는 이번 지침서의 내용을 업계에 설명하고 이행을 위한 지원을 해나갈 계획이다.
- 우선, 효율적으로 실내 라돈을 저감할 수 있도록 공동주택 내 설치되어 있는 환기설비를 활용하는 방안을 마련하여 제공(19.12)할 예정이다.

- 또한, 장기적으로는 국내 유통 건축자재의 데이터베이스(DB) 구축, 실내 라돈 기여율 평가 등을 위한 연구를 추진하여 건축자재로 인한 라돈 문제를 최소화할 수 있도록 지속적으로 보완할 계획이다.
- 이번 지침서는 환경부(www.me.go.kr), 국토교통부(www.molit.go.kr), 원자력안전위원회(www.nssc.go.kr) 누리집에 그림파일(PDF) 형태로 11월 20일 오후부터 게재되어 누구나 그 내용을 확인할 수 있다.

- 붙임 1. 질의응답.
2. 환기설비를 통한 라돈 저감효과 실험 중간결과.

 <p>공공누리 공공저작물 자유이용허락</p>	이 보도자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 환경부 강찬 사무관 (☎ 044-201-6767), 국토교통부 최혜리 사무관(☎ 044-201-3365), 원자력안전위원회 김석준 사무관(☎ 02-397-7334)에게 연락주시기 바랍니다.
---	---

<1> 언론 등에서 나온 욕실 석자재의 표면수치는 현행 권고기준의 몇 배를 뛰어넘는 수준인데, 위험성이 크지 않다고 보는 것인지?

- 환경부의 「실내공기질관리법」 상 라돈 권고기준인 148 Bq/m³은 실내 공기 중 기체 라돈에 장기노출되는 경우를 고려하여 설정된 값이므로,
 - 자재 표면에서의 간이 측정결과와 이 값을 비교하는 것은 적절하지 않음
- 또한, 건축자재의 표면에는 라돈(²²²Rn) 뿐만 아니라 토론(²²⁰Rn)이 고농도로 존재할 수 있는데, 일부 측정기기는 토론을 함께 측정하여 라돈이 고농도인 것으로 표시할 수 있음
 - 토론은 반감기가 55.6초로 짧아 방출 이후 즉시 확산·희석되고, 단기간에 붕괴하여 사라지므로 인체에 영향을 미칠 가능성이 거의 없음
 - * 국외에서도 토론의 모핵종인 고체 토륨(²³²Th)의 건축자재 방사능 농도를 고려하는 관리사례(방사능 농도 지수)는 있으나, 기체 토론 농도를 규제하는 사례는 없음
- 따라서, 건강영향을 고려할 경우 욕실 석재 등에 대해 당장 별도로 규제기준을 설정할 필요성은 크지 않지만,
 - 지침서를 배포하여 사전예방 차원에서 상대적으로 라돈의 방출 가능성이 높은 자재는 사용을 제한하도록 권고하는 것임

참고

아파트 욕실 석재 라돈 측정 결과(챔버내 측정, 국립환경과학원)

시료로부터 거리	24시간 평균농도 (Bq/m ³)		
	라돈+토론	라돈	토론
0cm	3,082.6	141.8	2,940.8
10cm	335.0	38.6	296.4
50cm	64.9	38.6	26.2
100cm	55.9	36.8	19.2

* 언론 등에 보도된 석재(임페리얼 브라운)로부터의 거리별 라돈·토론 농도를 측정

<2> 방사능 농도 지수는 라돈을 직접 관리하는 방식이 아닌데 이를 관리방안으로 선택한 이유는?

- 연구를 실시하여 ①방사능 농도 지수, ②라돈 방출량, ③표면농도 간이 측정의 3가지 대안을 종합적으로 검토하였을 때,
 - 방사능 농도 지수가 가장 과학적 근거 및 국외사례가 확실하며, 측정·분석방법, 제도화 용이성 등도 가장 높은 대안인 것으로 확인되었음
 - 물체에서 라돈의 방출량을 측정·분석하는 방법이 표준화되지 않아 규제적용이 어려운 현 상황에서는 유입단계에서 사전적으로 관리하는 방사능 농도 지수 방식을 적용하는 것이 바람직

참고

건축자재 라돈 관리방안별 장·단점 비교

구분	방사능 농도 지수(1안)	라돈 방출량(2안)	표면농도 간이측정(3안)
과학적 근거	높음 - 국제기구(ICRP) 권고사항 - 국외 관리사례 다수(유럽)	보통 - 선행연구자료 일부 존재 - 국제적으로 표준화된 측정방법 부재	낮음 - 토론의 영향 고려를 위한 다수의 가정 필요 - 간이측정기의 신뢰도 문제
측정·분석 방법	보통 - 표준화된 분석장비 활용 - 4~5주 소요(방사평형) - 분석 자체는 간단한 방법	보통 - 보통 3~5일(문헌별로 상이) - 챔버 실험실 구축, 시스템 조작 등이 다소 복잡	쉬움 - 간이측정기 활용 - 즉시 확인 - 가장 간단한 방법
제도화의 용이성	보통 - 환경표지, 원료물질 등 기존 제도에서 일부 고려 - 분석기관 확대 등 관리기반 구축을 위한 유예기간 필요	어려움 - 실내공기질 관리법령 개정을 통해 반영 가능 - 표준화된 측정방법 개발을 위한 장기검토 필요	보통 - 표면농도 수치만 제시하면 되므로 간단 - 지침 제공 수준일 뿐 규제 기준 설정은 불가
국민 수용성	보통 - 라돈이 아닌 라듐 토륨 등의 함량을 고려하는 간접적 방식 - 기준을 준수해도 표면에서의 라돈(토론) 고농도 발생 가능	보통 - 기준을 준수해도 표면에서의 라돈(토론) 고농도 발생 가능 - 실내공기 중 라돈 농도와 직접 연관자어 설명 가능	보통 - 민원의 원인인 표면농도 값을 직접 제공하므로 이해가 쉬움 - 148Bq/m ³ 와 관계성을 설득하는 과정이 필요

<3> 지수값이 10이내이면 실내공기질 권고기준인 148Bq/m³을 충족할 수 있다는 의미인지?

- 방사능 농도 지수는 고체 방사성 물질의 함량(Bq/kg) 기준을 설정한 것으로, 기체 라돈이 방출될 가능성은 간접적으로 나타내며,
 - 동 지수를 달성한다고 해도 다른 방출원, 환경조건 등 영향이 있으므로 실내 라돈 농도가 148Bq/m³ 이하로 충족되는 것을 담보할 수는 없음
 - ※ 단, 유럽 연구에서는 20cm 두께 콘크리트로 구성된 방에서 콘크리트가 지수 1을 만족할 때 라돈 농도 200Bq/m³를 만족하는 것으로 간주, 소량사용 자재는 지수 6이하를 권고하고 있으므로, 지수 1이하의 천연석 자재로 인한 실내 라돈 농도 148Bq/m³ 초과는 어려움
 - 다만, 라돈의 전구물질(라듐)의 방사능 농도를 제한하여 라돈의 발생 가능성을 사전에 최소화할 수 있을 것으로 예상됨
- 또한, 밀폐된 공간에서는 실내 라돈 농도가 높아질 수 있으므로 주기적인 실내 환기를 통한 관리가 필요한 바,
 - 라돈 저감을 위한 공동주택 환기설비 사용자 매뉴얼을 배포하여 종합적으로 안전한 실내공기질 관리를 지속해나가겠음

<4> 적용대상이 천연석 기반 건축 내장재로 한정되는 이유는?

- 한정된 기간·비용을 고려할 때, 국내의 모든 건축자재를 대상으로 관리필요성 및 관리기준을 검토하는 것은 현실적 어려움이 있었음
 - 따라서, 국외자료에서 관리필요성이 있는 것으로 나타나고, 국내 언론에서 다수 보도되어 국민의 관심이 높은 천연석재를 우선적으로 검토
- 연구용역에서 검토한 실내 공간에 노출되어 직접적인 영향이 예상되는 천연석 기반 건축 내장재를 대상으로 우선 적용하고,
 - 향후 지침 운영 결과 등을 반영하여 향후 축적된 자료를 바탕으로 대상 확대를 검토 예정

<5> 기축 공동주택에 대해서는 어떤 도움을 줄 수 있는지?

- 이번 지침서에서는 신축 공동주택에 대해 사전 예방적 차원에서 방사능 농도 지수 적용을 권고하고 있으며,
 - 동 지침서의 적용대상이 아닌 기축 공동주택에서는 건설사와 입주민 간 자율적인 협의 기준으로 활용될 수 있을 것으로 보임
- 또한, 지침서를 통해 주요 내장재 10종에 대한 표본조사 결과를 확인할 수 있으며, 추가적으로 건설사와 입주민들이 원하는 경우 방사능 농도 지수 측정을 지원할 예정임

< 기축 공동주택 천연석 마감재 측정 지원 계획 >

- (신청기간) 2020년 1월 ~ 5월
- (신청대상) 「라돈 저감·관리 지침서」*의 적용을 받지 않는 기존 아파트('20.6 이전 준공)에 마감재로 설치된 천연석 기반 자재 대상
 - 1개 아파트 단지당 대표 세대의 석자재에 대해 조사 지원
 - 사전에 입주자 대표단과 건설사 간 양자합의를 통해 신청하는 경우에 한해 방사능 핵종 분석을 지원
- * 측정을 위한 자재는 양자합의 하에 신청하는 측에서 제출해야 하며, 동일 단지의 동일 석종에 대해서는 중복측정 불가
- (신청방법) 별도의 신청양식을 작성하여 제출
 - 건설사·입주자 대표 등 신청인 정보 및 합의문서, 마감재로 사용된 천연석 관련 정보(원산지, 석종), 해당 아파트의 준공일자 등을 확인할 수 있는 서류 등을 포함하여 제출
- (신청기관) 한국지질자원연구원 지질연구센터
 - 34132 대전광역시 유성구 과학로 124 본관동(C1) 3층 335호, 042-868-3090
- (분석기관) 한국지질자원연구원, 한국원자력안전기술원
 - * 분석기관 측정여력 상 1개월간 약 100개 샘플 조사 가능
- ※ 신청양식 등 자세한 사항은 추후 한국지질자원연구원 홈페이지(www.kigam.re.kr)를 통한 별도 안내('19.12월중)를 참고

□ **공동주택 환기설비 기준 현황**

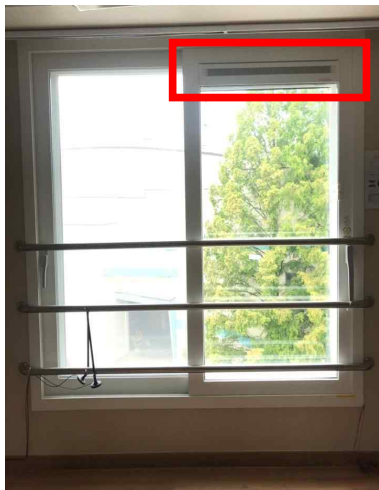
○ 「건축법령」, 「주택법령」에서 신축 공동주택의 환기설비 기준 규정

- * 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제11조 : 100세대 이상 공동주택('06~)
- 「건강친화형 주택 건설기준」 제4조 : 500세대 이상 공동주택('10~)

- 실내공기 중 오염물질을 배출하기 위한 자연·기계환기 설비 설치 의무화 및 상시 환기가 가능한 성능수준(시간당 0.5회)* 규정

* 환기설비를 1시간 가동 시, 실내 공간 체적의 절반에 해당하는 공기량이 교체 되는 정도의 성능 수준을 의미함

** 기계환기 설비를 24시간 상시 가동할 경우, 4인 가족 월평균 전력사용량(약 280kWh) 소비세대 기준, 월 10,000원 정도의 전기요금 발생 예상(평균 소비전력 50W, 단 겨울철에 열회수형환기장치가 함께 가동시 추가비용 발생 가능)



<자연환기 설비>



<기계환기 설비>

□ **실험 개요 및 중간결과(하절기)**

- (실험 목적) 공동주택에 설치되어 있는 자연·기계환기 설비를 활용하여 실내 라돈 농도별 저감효과 확인 및 적정 환기방안 마련
- (실험 개요) 실험주택을 대상으로 라돈을 방출하는 자재를 주택 내부에 설치하는 방식으로 초기 실내 라돈농도를 설정하여 실험

- 초기 실내 농도를 저농도(148Bq/m³ 이내), 중간농도(148Bq/m³의 2~3배 수준), 고농도(148Bq/m³의 3~5배 수준)로 설정하여 환기 효과를 분석

* 환경부에서 제시하고 있는 공정시험방법에 의거하여 라돈 농도 측정

- (중간결과) 충분한 환기시간만 확보되면 고농도 조건에서도 자연·기계환기 설비를 통해 법적 기준(148Bq/m³) 이하로 저감 가능성을 확인

< 자연환기(0.58회/h), 기계환기(0.5회/h)에서의 실내 라돈 저감효과 >

구분	환기 전	환기 3시간 후		환기 6시간 후	
		농도(Bq/m ³)	저감율(%)	농도(Bq/m ³)	저감율(%)
자연 환기	(저) 133 Bq/m ³	111 Bq/m ³	16.7%	63 Bq/m ³	52.8%
	(중) 290 Bq/m ³	198 Bq/m ³	31.7%	91 Bq/m ³	68.5%
	(고) 734 Bq/m ³	327 Bq/m ³	55.4%	144 Bq/m ³	80.4%
기계 환기	(저) 151 Bq/m ³	68 Bq/m ³	54.7%	59 Bq/m ³ *	61.2% *
	(중) 247 Bq/m ³	144 Bq/m ³	41.7%	91 Bq/m ³	63.2%
	(고) 487 Bq/m ³	168 Bq/m ³	65.5%	106 Bq/m ³	78.2%

* 기계환기 가동 시 저농도 조건의 경우, 농도 및 저감율은 5시간 후의 결과를 측정

- (자연 환기) 환기 3시간 후 실내 라돈의 16.7~55.4% 수준, 6시간 후에는 52.8~80.4% 수준이 저감되는 것으로 나타남

* 다만, 자연환기는 내외부 온도·압력 차이 등의 영향을 받을 수 있음

- (기계 환기) 환기 3시간 후 실내 라돈의 41.7~65.5% 수준, 6시간 후에는 61.2~78.2% 수준이 저감되는 것으로 나타남

⇒ 현행 성능수준(0.5회/h)에서도 충분히 환경부 권고기준(148Bq/m³) 이하로 저감되어, 현재 환기설비 가동을 통해서 충분한 실내 라돈 저감이 가능

※ 추가로 온습도, 기압 등 환경 조건이 달라지는 동절기 실험 결과 및 창문 개방시 모의실험 결과를 포함하여 적정 환기방식을 제공할 예정

□ 향후계획

- 효율적인 라돈 저감을 위한 환기설비 사용자 매뉴얼 발간('19.12 예정)