다. 목적사업 추진 분야

다-1 건축물 에너지 효율등급 인증 제도 운영 · 관리 부실

1. 업무 개요

국토교통부는 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 제1항에 따라 '건축물 에너지효율등급 인증제도'(이하 "에너지효율 인증제도"라 한다) 및 '제로에너지건축물 인증제도'(이하 "제로에너지 인증제도"라 한다)를 시행하고 있으며, 이와 관련하여 같은 법 제21조 제1항 및 제31조 제1항 등에 따른 '건축물에너지평가사(이하 "평가사"라 한다) 양성 및 고용 촉진 업무', 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」(국토교통부 고시) 제4조 제1항에 따른 '인증 기준 마련 업무' 등을 수행하고 있다.

【 에너지효율 인증제도 및 제로에너지 인증제도】

- **에너지효율 인증**: 건축물의 에너지성능을 정량적이고 객관적인 정보로 제공함으로써 에너지성능이 높은 건축물에 대한 수요확대 및 효과적인 건축물 에너지 관리에 대한 인식을 유도하기 위한 등급 제도
- **제로에너지 인증**: 건축물에 필요한 에너지 부하를 최소화하고 신에너지 및 재생에너지를 활용하여 에너지 소요량을 최소화하는 녹색건축물을 인증하는 제도로서, 일정 등급(1++) 이상의 에너지효율 등급 인증을 받은 건물 중 추가 인증 요건(에너지자립률 등) 충족 여부에 따라 등급을 부여하는 제도

자료: 공단 제출자료 재구성

그리고 한국에너지공단(이하 "공단"이라 한다)은 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 제2항 및 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」(국토교통부·산업통상자원부, 이하 "건축물에너지인증규칙"이라 한다) 제3조 제1항에 따라 국토교통부 장관으로부터 '에너지효율등급 인증제도' 및 '제로에너

지 인증제도' 운영기관으로 지정받아 '인증업무 수행인력 교육', '(민간)인증기관 관리·감독', '인증제도 개선' 등[318]의 업무를 수행하고 있다.

한편, 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 제6항 및 같은 법 시행령 제12조 제2항에 따르면, 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장, 공공기관 및 교육기관의 장 등[319]이 소유하는 공동주택[320], 기숙사[321] 및 공동주택과 기숙사를 제외한 연면적 500㎡ 이상 건축물 등[322]의 경우 신축·재축·증축 시 에너지효율 인증을 받도록 의무화되어 있으며, 공동주택 및 공동주택 외의 연면적 500㎡ 이상의 건축물[323]은 제로에너지 인증을 받도록 의무화되어 있다.[324]

그리고 위와 같이 에너지효율 인증 및 제로에너지 인증을 받은 건축물인 경우에는 「녹색건축물 조성 지원법」 제15조 제2항에 따라 용적률 및 높이 제한 완화(15% 이내), 「지방세특례제한법」 제47조의2 제1항, 제2항 및 제5항에 따라 취득세 및 재산세 감면(취득세: 3~20%, 재산세: 3~15%)[325] 등 혜택이 부여된다.

따라서 국토교통부와 공단은 에너지효율 인증제도와 제로에너지 인증제도가 법령상 취지대로 운영될 수 있도록 ① 인증업무 수행인력(평가사) 및 인증기관 지정·관리업무와 ② 인증기준 마련·관리 업무를 합리적·효과적으로 수행하여야 한다.

그런데 이번 감사기간 중 점검한 결과 국토교통부와 공단의 제도 운영과정

318) 인증업무를 수행하는 인력의 교육, 관리 및 감독에 관한 업무, 인증기관의 평가·사후관리 및 감독에 관한 업무, 인증제도의 개선 및 활성화를 위한 업무, 인증제도의 홍보, 교육, 컨설팅, 조사·연구 및 개발 등에 관한 업무, 인증절차 및 기준 관리 등 제도 운영에 관한 업무 등을 수행
319) 교육감, 「공공주택 특별법」 제4조에 따른 공공주택사업자
320) 현재, 30세대 이상
321) 현재, 연면적 3,000㎡ 이상
322) 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 [별표 1]에 따라 에너지 절약계획서 등 제출 대상 여부 등의 요건 충족 필요
323) 기숙사는 제외
324) 의무대상 건축물 외의 주택, 근린생활시설, 문화집회시설 등도 건물 용도 및 규모에 따라 에너지효율 인증 및 제로에너지 인증 신청이 가능 (「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 제12조 제1항 및 [별표 1])
325) 한 차례에 한정하여 2018. 12. 31.까지 그 인증을 받은 날(건축물 준공일 이전에 인증을 받은 경우에는 준공일)부터 5년간

에서 다음과 같은 문제점이 확인되었다.

2. 에너지효율 인증제도 운영 관련

가. 인증수요가 증가하는데도 평가사 등록제도를 도입하지 않아 유휴평가사가 양산되는 등 평가사 자격 관리 미흡

「녹색건축물 조성 지원법」 제21조 제1항에 따르면, 국토교통부장관은 녹색건축물 관련 전문인력의 양성 및 고용 촉진을 위하여 시책을 마련하여야 하고, 「제2차 녹색건축물 기본계획」(2020~2024년) "Ⅳ. 주요 정책과제"에 따르면, 녹색건축사업 전반으로 평가사의 역할 확대를 통해 효율적·전문적 사업 추진을 도모하도록 되어 있다.

이에 국토교통부는 2014. 5. 28.「녹색건축물 조성 지원법」 개정을 통해 에너지효율 인증 등 건축물 에너지 관리업무를 수행할 전문인력인 평가사를 국가자격으로 관리하고 있다. 그리고 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 등에 따라, 지정된 인증기관에 소속(채용)된 평가사나 '등록'된 평가사가 에너지효율 인증업무를 수행하도록 하고 있다.

한편 [표 87]과 같이 에너지효율 인증 신청 건수가 2015년 1,529건에서 2018년 4,735건으로 신청 건수가 지속 증가하여 2022년 11월 현재까지 매년 4천여 건에 이르고, 2022년 9월 현재 입법예고 중인「녹색건축물 조성지원법 시행령」일부 개정안에 의하면 향후에는 효율인증을 받아야 하는 의무 대상 건축물의 범위가 주택은 '3,000㎡ 이상의 공동주택'에서 '30세대 이상 모든 건축물'로 확대되고, 그 밖의 건축물은 '연면적 1,000㎡ 이상'에서 '연면적 500㎡ 이상'으로 확대할 계획[326]에 있어 에너지효율 인증 수요가 급격히 증가할 것으로 예상[327]된다.

326)「녹색건축물 조성 지원법」시행령 일부 개정안 입법예고 (2022. 9. 8.)

[표 87] 연도별 에너지효율 인증 신청 건수(2015년~2022년 11월)

(단위: 건)

구분 \ 연도	합계	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022.11
신청 건수	28,333	1,529	1,924	3,389	4,735	4,194	4,344	4,199	4,019

주: 효율인증은 예비인증, 본인증으로 구별되며, [표]의 신청 건수는 예비인증과 본인증 신청을 합한 건수
자료: 공단 제출자료 재구성

반면, 에너지효율 인증업무를 수행할 수 있는 평가사 응시생 숫자는 2015년 2,885명(1차 시험 기준)에서 매년 감소[328]해 2022년에는 응시생 숫자가 302명으로 2015년 대비 약 89.5% 감소하였으며, 평가사 자격 취득자(2차 시험 기준)도 2015년 98명에서 매년 감소하여 2022년 20명에 불과한 바, 이는 평가사 자격증을 취득하였더라도 인증기관에 채용되거나 등록되지 못하면 에너지효율 인증업무를 할 수 없는 구조적 상황에 기인한 문제이다.[329]

실제로 2022년 9월 기준 평가사 자격증 소지자 528명 중 에너지효율 인증업무를 수행하는 평가사는 인증기관에 소속된 평가사 41명에 불과한 것으로 나타났다.

위와 같이 에너지효율 인증 수요가 증가하는데도 이를 수행할 전문인력(평가사)의 공급은 줄어듦에 따라, 향후 원활한 인증업무 수행에 차질이 발생할 우려가 있고, 동시에 일부 민간 인증기관에 인증 업무(수요)가 집중되어 내실 있는 인증 업무 수행이 어려울 가능성도 상존한다.

이번 감사기간 중 확인한 결과, [표 88]과 같이 국토교통부가 지정한 8개 인증기관 중에서 ㉮㉰ 등 4개 민간 인증기관[330]에 최근 3년간 전체 인증 건수

327) 특히, 「녹색건축물 조성 지원법」 등 녹색건축물 관련 법령 외에도 「서울시 녹색건축물 설계기준」, 「경기도 녹색건축 설계기준」, 「인천광역시 녹색건축물 설계기준」 등 지방자치단체도 별도 기준을 통해 에너지효율 인증 범위를 확대하는 추세

328) 2,885명(2015년)->1,595명(2016년)->1,035명(2017년)->755명(2018년)->574명(2019년)->382명(2020년)->372명(2021년)->302명(2022년)

329) 최근 3년간 인증기관에서 채용한 신규 평가사는 20명에 불과하고, 특히 국토안전관리원, 한국건설기술연구원, 한국에너지기술연구원은 신규 채용 평가사가 없음

330) ㉮㉱, ㉮㉲, ㉮㉳

10,152건 중 8,169건(80.5%)이 집중되고 있었으며, 이러한 집중현상에 따라 [표 89]와 같이 ㉮㉰ 소속 평가사 EE 등 10여 명은 최근 3년간 평가 건수 10,152건 중 3,777건(37.2%)을 처리하는 등 소수 평가사에게 인증업무가 편중되는 것을 확인할 수 있었다.

[표 88] 인증기관별 인증(본인증+예비인증) 건수(2020년~2022년 10월)

연번	인증기관	구분	계	2020년	2021년	2022년 10월
1	㉮㉰	민간	3,587	1,174	1,456	957
2	㉮㉱	민간	2,763	842	1,148	773
3	㉮㉲	민간	965	224	300	441
4	㉮㉳	민간	854	360	268	226
소계			8,169(80.5%)	2,600(74.3%)	3,172(83.6%)	2,397(83.9%)
5	한국부동산원	공공	1,836	775	605	456
6	국토안전관리원	공공	38	24	10	4
7	한국에너지기술연구원	공공	15	9	5	1
8	한국건설기술연구원	공공	-	-	-	-
소계			1,889(19.5%)	808(25.7%)	620(16.4%)	461(16.1%)
합계			10,152(100%)	3,498(100%)	3,796(100%)	2,858(100%)

주: 합계는 반올림 등으로 각 항목의 합과 상이할 수 있음
자료: 공단 제출자료 재구성

[표 89] 평가사 1인당 인증 건수 상위 10명(2020년~2022년 10월)

연번	평가사	소속	계			2020년			2021년			2022년 1~10월		
			계	예비인증	본인증	소계	예비인증	본인증	소계	예비인증	본인증	소계	예비인증	본인증
1	EE	㉮㉰	528	408	120	159	111	48	287	240	47	82	57	25
2	EF	㉮㉲	485	317	168	-	-	-	219	142	77	266	175	91
3	EG	㉮㉱	455	374	81	77	43	34	310	281	29	68	50	18
4	EH	㉮㉲	371	203	168	224	123	101	81	43	38	66	37	29
5	EI	㉮㉳	353	228	125	114	76	38	135	89	46	104	63	41
6	EJ	㉮㉰	324	206	118	124	75	49	117	76	41	83	55	28
7	EK	㉮㉰	321	176	145	129	62	67	114	70	44	78	44	34
8	EL	㉮㉰	321	212	109	123	75	48	112	76	36	86	61	25
9	EM	㉮㉰	312	192	120	118	70	48	114	69	45	80	53	27
10	EN	㉮㉳	307	171	136	240	132	108	67	39	28	-	-	-
합 계			3,777	2,487	1,290	1,308	767	541	1,556	1,125	431	913	595	318

자료: 공단 제출자료 재구성

한편, ① [표 89]의 평가사 EE와 같이 최근 3년간 528건의 인증업무를 하

기 위해서는 산술적으로 1.4일에 1건(528건 ÷ 최근 3년간[331] 평일 738일)을 처리해야 가능한 수치인데, ② 건축물에너지인증규칙 제6조 제5항 제1호에서 인증업무 처리기한을 50일(단독주택 및 공동주택 40일)로 정하고 있는 점, 최근 3년간 8개 민간·공공 인증기관의 평균 인증처리 1건당 소요일수가 24.5일인 점을 고려하면 [표 88], [표 89]와 같은 인증기관(내지 평가사)의 인증처리량은 과다한 것으로 판단되는 등 내실 있는 인증업무가 수행되지 못할 우려가 있다.

실제로 '2. 마항'의 '㉡㉢' 경우와 같이 실제 최근 3년간 인증 처리 건수가 가장 많은 ㉲㉳에서 실시한 공동주택의 인증 건에서 인증업무의 중과실이 확인되었고, '2. 다항'과 같이 현장실사에 평가사가 참석하지 않는 문제도 확인되었다.

따라서 국토교통부는 늘어나는 인증수요에 대응하여 적정한 인원의 평가사를 공급하는 동시에, 특정기관 특정 평가사에게 업무가 편중되어 내실 있는 인증 업무수행이 어려워지고, 평가사 중 유휴인력이 늘어나 평가사 자격취득 응시수요가 급감하는 문제가 발생하지 않도록 평가사 자격관리제도를 설계·운영하여야 한다.

한편 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 제3항에 따르면, 인증기관에 '소속(채용)'된 평가사 외에 '등록'된 평가사도 인증업무를 수행할 수 있도록 되어 있는데, 전술한 바와 같이 인증업무의 과도한 집중 현상을 해소하고 유휴 평가사를 활용하기 위해 평가사 등록 제도를 도입하는 방안을 검토해 볼 수 있다.

실제로, 이번 감사기간 중 평가사 활용방안과 관련해 평가사 및 ㉲㉴협회 관계자 약 50~60명 의견을 청취해 본 결과, '등록제도 활성화', '등록 평가사의 업

331) 2020년 1월부터 2022년 10월까지

무 범위를 명확히 하는 방안 마련', '건축물에너지평가사 사무소 개설 필요' 등 다양한 의견이 제시되었는데, 이는 인증기관에 소속되지 않은 평가사라 하더라도 건축물 에너지 효율인증 업무를 수행할 수 있도록 해 달라는 요청으로 해석되고, 이러한 측면에서 협회는 국토교통부에 2020년부터 총 3차례에 걸쳐 소수 평가사에게 인증업무가 편중되었다는 점에 대한 문제 제기와 함께 자격증을 소지한 전체 평가사가 인증업무에 적극적으로 활용되도록 관련 제도의 개선을 요구한 것으로 확인된다.

그런데 국토교통부는 인증수요가 증가하는 데 반해 평가사 자격 취득 시험 응시자 및 합격자 수가 급감하고 있다는 사실, 일부 민간기관에 인증업무가 집중되어 내실 있는 인증업무 수행이 어려울 수 있다는 사실을 알면서도, 평가사 등록제 도입을 검토하는 등 인증업무 및 평가사 제도를 효율화하기 위한 개선안이나 대책을 수립하지 않고 있었다.

이에 따라, 자격시험을 거쳐 배출된 평가사 528명 중 대부분인 481명(91.1%)이 소지한 평가사 자격을 에너지효율 인증업무에 활용하지 못하고 있는 반면, 일부 평가사(인증기관)는 과도한 인증업무로 인해 규정에 맞는 내실있는 인증업무 수행이 어려워 '2. 마항'에서 제시한 부실 인증 문제로 이어지는 결과가 초래되었다.

나. 건축물에너지평가사 실무교육 미실시

공단은 건축물에너지인증규칙 제3조 제3항 제1호에 따라 건축물 에너지효율 등급 인증 인력의 교육에 관한 업무를 수행하고 있다.

「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 제3항에 따르면, 에너지효율 인증 평가 업무는 인증기관[332]에 소속되거나 등록된 평가사[333]가 수행하도록 되어 있다.

그리고 위 법률 제31조 제3항 및 같은 법 시행규칙 제16조 제5항, 제17조 제1항 등에 따르면, 평가사 자격시험에 합격한 사람이 효율인증 업무를 하려면 전문기관의 장이 실시하는 실무교육을 3개월 이상 받도록 되어 있고, “전문기관”이라 함은 국토교통부로부터 평가사 교육훈련에 관한 업무를 위탁받은 위 공단으로 되어 있다.

따라서 공단은 평가사가 에너지 효율인증 업무를 할 수 있도록 실무교육 과정을 철저히 운영하여야 한다.

그런데 이번 감사기간 중 평가사 실무교육 운영 실적을 확인해 본 결과, 공단은 2018년 한 차례 실무교육을 실시한 것을 제외하고는 실무교육 과정을 운영하고 있지 않는 것으로 나타났다.

그 대신 공단은 ㉮㉰ 등 8개 인증기관별로 실무교육을 운영하도록 공단 내부 규정[334]을 정하여, 인증기관별로 인증기관에 채용된 평가사만을 대상으로 하여 실무교육을 실시[335]하도록 하고, 실무교육이 종료된 후에는 실무교육 종료 보고서를 공단에 보고하면 공단은 평가사에게 실무교육 수료증을 교부하고 있는 것으로 조사되었다.

더욱이 공단은 2017. 12. 18. 평가사 활성화 간담회[336] 시 “인증기관에 소속되지 않는 평가사에 대한 실무교육 건의”가 있어 2018년에 실무 교육과정을 개설

332) 국토교통부장관은 에너지효율 인증제도 시행을 위해 4개 민간 인증기관(㉮㉰, ㉮㉱, ㉮㉲, ㉮㉳)과 4개의 공공 인증기관(한국부동산원, 국토안전관리원, 한국에너지기술연구원, 한국건설기술연구원) 총 8개 기관을 인증기관으로 지정하여 인증제를 운영

333) 에너지효율등급 인증평가 등 건축물의 건축·기계·전기·신재생 분야의 효율적인 에너지 관리를 위한 업무를 담당하는 자격증

334) 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 제도 운영규정」 제11조·제12조·제13조

335) 실무교육 개시 보고서 작성, 실무교육지도관 지정, 모의평가 실시 등

336) 녹색건축 전문인력 양성을 위해 배출된 평가사의 업무영역을 확대하여 녹색 건축 활성화 및 일자리 창출방안을 마련하기 위한 목적임

(기간: 2018. 7. 16.~10. 5.)하여 36명의 평가사를 대상으로 실무교육을 이수시킨 이력이 있는 등 다수의 평가사가 실무교육을 희망하고 있다는 사실을 알고 있었다.

한편, 이번 감사기간 중 ㉤㉦협회를 통해 공단의 실무교육 과정 미운영에 대해 실무교육의 수요자에 해당하는 평가사 의견을 확인(기간: 2022. 10. 25.~11. 2.)해 본 결과, 평가사 및 협회 관계자 50~60명이 "많은 평가사 합격자가 공단의 실무교육을 희망"하고 있으며, "운영기관인 공단에서 정기적이고 지속적인 교육과정 운영이 필요하다"는 의견을 제시하였다.

그런데도 공단은 특별한 사유 없이 2018년 이후부터 실무교육 과정을 운영하지 않는 것으로 나타났으며, 그 결과 평가사 자격증 소지자임에도 불구하고 인증기관에 채용되는 경우를 제외하고는 실무교육을 받을 수 없어 위 '2. 가항'에서 설명한 평가사 등록제가 도입되더라도 인증기관에 소속되지 않은 평가사는 건축물 에너지 효율 인증업무를 수행할 수 없는 상황[337]으로, 평가사 자격증 활용이 제한되는 결과를 가져왔다.

다. 평가사의 현장실사 미참여에 대한 관리·감독 미흡

공단은 건축물에너지인증규칙 제3조 제3항 제1호에 따라 인증기관의 인증업무에 대한 사후관리 및 감독에 관한 업무를 수행하고 있다.

「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 제3항에 따르면, 에너지효율 인증업무는 평가사가 수행하도록 되어 있고, 건축물에너지인증규칙 제11조의2 제1호에 따르면, 평가사의 업무 범위로 도서평가, 현장실사, 인증 평가서 작성 등을 제시하고 있다.

그리고 「건축물 에너지효율등급 본인증 현장실사 매뉴얼」(공단)에 따르면,

337) 효율 인증업무를 수행하는 인증기관 소속 평가사 41명 (2022. 12 .5. 기준) 중 공단이 실시한 실무교육을 받은 평가사는 1명에 불과하고 나머지 40명은 인증기관별 실무교육 등만 받음

본인증 평가 시 현장실사는 사전검토[338], 현장조사[339], 보완 및 수정[340] 순으로 실시하도록 되어 있다.

한편, 에너지효율 인증을 위해서는 건축, 기계설비, 전기설비, 신·재생에너지 등 다양한 부분에 대한 종합적인 판단이 요구되며, 이러한 측면에서 「녹색건축물 조성 지원법」 등에서 현장실사를 평가사의 업무로 규정하고 있다.

따라서 평가사는 인증평가 시 현장실사에 직접 참여하여 평가를 수행하여야 하고 공단은 인증기관의 현장실사 시 평가사가 현장에 참여하는지 여부를 관리·감독하여야 한다.

그런데, 이번 감사기간 중 평가사의 현장실사 참여 여부 확인을 위해 ㉮㉰ 등 4개 민간 인증기관이 2022년 11월에 발급한 인증 108건을 확인해 본 결과, [표 90]과 같이 24건(22.2%)은 평가사가 현장실사에 동행하지 않은 것으로 확인되었으며, 특히 ㉮㉮의 경우 인증 14건 중 1건만 현장실사에 평가사가 동행하고 13건은 평가사 현장실사 없이 인증업무를 수행한 것으로 확인되었다.

[표 90] 평가사 인증 현장실사 참여 여부(2022년 11월 인증서 발급 기준)

연번	인증기관	본인증 발급 건수	현장실사 건수	평가사 현장실사	
				참여	미참여
1	㉮㉰	48	48	41(85.4%)	7(14.6%)
2	㉮㉱	37	37	37(100%)	-
3	㉮㉮	14	14	1(7.1%)	13(92.9%)
4	㉮㉲	9	9	5(55.6%)	4(44.4%)
합계		108	108	84(77.8%)	24(22.2%)

자료: 공단 제출자료 재구성

그런데도 공단은 평가사 및 인증기관의 현장실사 업무에 대해 별도의 점검·확인을 실시하지 않아, 이러한 사실을 파악하지 못한 채 적절한 관리·감독 대책

338) 일정 협의, 최신 도서 수령, 현장 체크리스트 사전 작업
339) 현장조사 사전회의, 현장조사, 현장조사 종료회의
340) 현장조사 결과 정리, 평가도서와 현장조사 내용 비교, 평가도서 수정

을 수립하지 않고 있었다.

라. 에너지 소요량 측정기준이 미비하여 에너지효율 인증 신뢰성 저하

공단은 건축물에너지인증규칙 제3조 제3항 제6호 등에 따라 에너지효율 인증절차 및 기준 관리 등 제도 운영에 관한 업무를 수행하고 있는데, 건축물에너지인증규칙 제8조, 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지 건축물 인증기준」(국토교통부 고시) 제4조 제1항 등에 따르면, 건축물 에너지효율등급은 ISO52016 등 국제규격에 따라 제작된 프로그램[341]으로 산출된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등 5대 주요 에너지용도에 대한 1차에너지소요량의 합[342]에 따라 그 등급을 결정하도록 되어 있다.

【 건축물 에너지효율등급 산정 기준 】

[건축물 에너지효율등급 인증 기준]

$$\text{단위면적당 에너지 소요량} = \frac{\text{난방에너지소요량}}{\text{난방에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} + \frac{\text{냉방에너지소요량}}{\text{냉방에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} + \frac{\text{급탕에너지소요량}}{\text{급탕에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} + \frac{\text{조명에너지소요량}}{\text{조명에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} + \frac{\text{환기에너지소요량}}{\text{환기에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}}$$

[건축물 에너지효율등급 인증 기준]

등급	주거용 건축물 연간 단위면적당 1차에너지 소요량 (kWh/㎡・연)	주거용 이외의 건축물 연간 단위면적당 1차에너지 소요량 (kWh/㎡・연)
1+++	60 미만	80 미만
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만
1+	90 이상 120 미만	140 이상 200 미만
1	120 이상 150 미만	200 이상 260 미만
2	150 이상 190 미만	260 이상 320 미만
3	190 이상 230 미만	320 이상 380 미만
4	230 이상 270 미만	380 이상 450 미만
5	270 이상 320 미만	450 이상 520 미만
6	320 이상 370 미만	520 이상 610 미만
7	370 이상 420 미만	610 이상 700 미만

자료: 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」(국토교통부 고시) 재구성

1) 침기율 측정기준 미비

「건축물 에너지효율등급 본인증 현장실사 매뉴얼」“2.2 주거용 건축물 현장

341) 한국에서는 ECO2라는 건축물 에너지 시뮬레이션 프로그램을 사용하여 1차에너지 소요량을 산출하는데, ECO2는 독일 DIN V 18599 기반으로 한국건설기술연구원에서 한국형 알고리즘으로 개발·보급(2013년~현재)

342) (난방에너지 소요량/난방에너지가 요구되는 공간의 바닥면적) + (냉방에너지 소요량/냉방에너지가 요구되는 공간의 바닥면적) + (급탕에너지 소요량/급탕에너지가 요구되는 공간의 바닥면적) + (조명에너지 소요량/조명에너지가 요구되는 공간의 바닥면적) + (환기에너지 소요량/환기에너지가 요구되는 공간의 바닥면적)

실사 세부 지침"에 따르면, 주거용 건축물의 경우 위치(층수) 및 세대 공사현황 등을 고려하여 침기량 측정세대를 선정하고 실내외 온도 등에 대한 기초조사를 실시한 후 침기량 측정(Blower Door Test)을 실시하도록 되어 있다.

【 건축물의 기밀성능 기준 】

- 침기(또는 누기, infiltration 또는 exfiltration): 건물 외피의 균열과 의도하지 않은 개구부를 통하여 외부 공기가 안으로 들어오는 것 또는 내부 공기가 바깥으로 누출되는 것
- 침기량: 의도되지 않은 경로를 통하여 실내공간에 유출입되는 공기량
- 침기율(또는 누기율, air leakage rate): 침기량 ÷ 실체적

※ 실체적(building volume): 건물에서 난방되는 공간의 실체적의 합으로 기밀경계층을 기준으로 산정

자료: 공단 제출자료 재구성

침기량은 주거용 건물의 기밀성능(airtightness)[343]을 측정하는 값으로 건축물 에너지효율등급 산정 시 5대 용도 중 난방과 냉방의 1차에너지 소요량 산출값에 영향을 미치는 요소이며 측정 세대의 높이 및 실내외 온도 차, 실내 마감 상태 등 측정 당시의 다양한 변수에 따라 측정값의 차이가 발생할 수 있어 정확하고 객관적인 측정이 요구된다.

이에, 「제2차 녹색건축물 기본계획」(2020~2024년) "Ⅳ. 주요 정책과제"에서도 기밀성능 향상을 위한 과제로 건축물의 기밀성능 측정 및 평가가이드 개발의 필요성을 제시하고 있다.

따라서 공단은 침기량이 에너지효율등급 산정에 영향을 미친다는 점과, 침기량에 영향을 미칠 수 있는 변수가 다양한 점 등을 고려하여 침기량 측정값의 신뢰성을 높일 수 있는 방안을 마련하는 것이 바람직하다.

그런데 공단은 「건축물 에너지효율등급 본인증 현장실사 매뉴얼」 등 관련

343) 건물의 외피 전체 또는 외피를 구성하는 재료나 자재의 공기 유·출입에 저항하는 정도

규정을 정하면서도 측정 건물 세대의 특성(위치, 실내 마감 상태 등)과 측정 당시의 기온 등에 따라 변동되는 침기량 측정값을 고려한 '적정 오차범위 설정' 등 측정값의 신뢰성을 확보할 수 있는 최소한의 기준조차 마련하지 않고 있었다.

이에 이번 감사기간 중 에너지효율 인증을 받았으나, 아직 입주 전으로 인증 당시와 건축물 사용 양태가 동일한 ㉡㉣(서울특별시 소재 공동주택) 등 5개 건물을 대상으로 침기량을 재측정[344]해 본 결과, [별표 21] "침기량(침기율) 재측정 결과(5개소)"와 같이 ㉡㉣의 경우 체적 114.471㎥ 가구의 침기량이 인증 당시 측정값 593㎥/h보다 193㎥/h 적은 400㎥/h로 재측정되는 등 측정값 오차가 10.9~32.5% 발생하는 것으로 확인되었으며, ㉡㉤ 2단지 등 4개 건축물의 경우에도 [별표 21]과 같이 당초 침기량 측정값과 최소 0.2%에서 최대 36.6%의 오차를 보이는 것으로 확인되었다.

한편 재측정된 침기량을 반영하여 ㉡㉣의 1차 에너지소요량을 재산출해 본 결과, 당초 112kWh/㎡에서 107.3kWh/㎡으로 4.7kWh/㎡만큼 감소(4.2%)하는 것으로 확인되어 침기량 측정 오차에 따라 1차에너지 소요량 값도 변동되는 것으로 나타났다.

그 결과 침기량 측정값의 신뢰성이 저하될 뿐만 아니라 이로 인해 1차에너지 소요량 값, 즉 에너지효율 인증 결과값(인증 등급)에도 영향을 미칠 우려가 있었다.

2) 냉방설비로 인한 에너지소요량을 인증등급에 미반영

건축물에너지인증규칙 제6조 제3항 제1호 가목에 따르면, 건축주는 에너지효율인증 신청을 위해 건축·기계·전기·신에너지 및 재생에너지 관련 최종 설계도면 등을 인증기관에 제출하여야 하고, 인증기관은 이를 평가하고 현장실사를

344) 재측정 기관: 한국부동산원(㉡㉤ 2단지, ㉡㉥ 행복1단지), 한국에너지기술연구원(㉡㉦, ㉡㉣, ㉡㉧)

거쳐 인증등급을 결정하고 있다.

한편, “건축물 에너지효율등급 산정 기준”에서 본 바와 같이 건축물 에너지효율등급은 냉방, 난방, 급탕, 조명, 환기 등 5대 주요 에너지 용도에 대한 1차에너지 소요량의 합에 따라 부여되는데, 이 중 “냉방” 에너지 소요량의 경우 에어컨 등 냉방설비의 유무가 측정값에 큰 영향을 미친다.

실제로 이번 감사기간 중 한국건설기술연구원에 의뢰하여 기존에 건축물 에너지효율등급 인증을 받은 3개 주거용 건물(공동주택)을 대상으로 냉방설비를 반영하기 전·후의 1차 에너지 소요량을 비교해 본 결과, 냉방을 제외했을 때의 1차 에너지소요량과 냉방 설비를 포함했을 때의 1차에너지 소요량이 A건물의 경우 89.3KWh/㎡->100.8KWh/㎡(12.9% 증가), B건물의 경우 158.3KWh/㎡->186.4KWh/㎡(17.8% 증가), C건물의 경우 117.2KWh/㎡->139.9KWh/㎡(19.4%)로 증가하는 등 냉방설비의 유무가 에너지 소요량 측정값에 미치는 영향이 큰 것으로 확인된다.

또한, 가정용 에어컨 보급률은 2000년대 이후 꾸준히 상승하여 2019년에는 가구당 0.97대를 보유하고 있는 것으로 조사되었으며, 향후에도 수요가 지속 성장할 것으로 예측(2043년도 증가폭 최고치)되는 등 주거시설에서 에어컨은 생활필수 가전으로 인식되고 있는 상황[345]이며, 천장형 에어컨의 경우 건축물 구조에 포함되는 것으로 여겨지기도 한다.

따라서 공단은 냉방설비를 건축물 에너지 소요량 산정 및 에너지효율등급 결정에 적정하게 반영할 수 있도록, 인증기관으로 하여금 현장실사 시 냉방설비 설치 여부를 의무적으로 확인케 하거나 건축주 등으로부터 냉방설비 설치계획

345) 「제2차 녹색건축물 기본계획」(2020~2024년)(국토교통부)에도 단열기준 강화에 따라 주거용 건축물에서 난방에너지 사용량은 감소하는 추세이나 냉방에너지 사용량은 증가하는 추세로 분석

등을 제출받아 이를 토대로 에너지 소요량을 산출하도록 하는 등의 방법으로 건축물 에너지 효율등급이 신뢰성 있고 객관적으로 결정되도록 하여야 한다.

그런데 공단은 인증기관들이 주거용 건축물의 에너지효율등급을 산정하면서 실제 냉방설비가 설치가 가능한 경우라도 설계도면에만 없다면 냉방설비가 없는 것으로 간주하고 냉방설비 설치 여부를 파악하기 위한 절차나 노력 없이 냉방 용도의 1차에너지 소요량을 0으로 산정하고 있는데도 이에 대한 실태 파악이나 개선대책을 마련하지 않고 있었다.

이번 감사기간 중 주거용 건축물의 냉방용도의 1차에너지 소요량 산정 현황을 확인해 본 결과, 최근 3년간(2020년~2022년 10월) 주거용 건물로 인증받은 1,202건 중 1,121건(93.3%)이 냉방에 대한 1차에너지 소요량을 산출하지 않고 건축물 에너지효율등급이 산정된 것으로 확인되었는데, 에어컨 보급률 등을 고려할 때 대부분의 주거용 건축물에서 냉방설비 분야의 1차에너지 소요량이 과소하게 측정된 것으로 추정되며, 이에 따라 건축물 에너지효율등급의 신뢰성도 확신하기 어려운 것으로 판단된다.

이와 같이, 주거용 건물의 에너지효율등급 산정 시 냉방설비가 설계도면에 없었다는 사유만으로 냉방 용도의 1차에너지 소요량 전체가 에너지 소요량 산정에서 누락되어, 건축물 에너지효율등급 산정 결과의 신뢰성이 저하되고 있었다.

마. 건축물 에너지효율등급 결정 및 사후관리 미흡

「녹색건축물 조성 지원법」 제20조 제1항 제1호에 따르면, 인증기관의 장은 인증의 전제가 되는 주요한 사실이 변경된 경우에는 그 인증을 취소하여야 하고, 같은 법 제19조 제3호와 제33조 제1항 제3호에 따르면, 국토교통부장관은 인

증기관이 인증의 기준 및 절차를 위반하거나 부당하게 인증업무를 수행한 경우 1년 이내 업무정지 또는 인증기관 지정을 취소할 수 있고, 평가사가 고의·중과실로 평가 업무를 거짓 또는 부실하게 수행한 경우 평가사의 자격을 취소하거나 3년의 범위에서 자격을 정지할 수 있도록 규정되어 있다.[346]

그런데, 이번 감사기간 중 최근 3년 간(2020년 1월~2022년 11월) 마다 등 4개 민간 인증기관에서 건축물 에너지효율등급 인증서를 발급[347]한 건물 중 1차에너지 소요량 값이 지나치게 낮게 산출된 것으로 의심되는 ㉡㉧(공동주택) 등 39개 건물(주거용 26개, 비주거용 13개)을 대상으로 에너지효율등급 결정 및 사후관리의 적정 여부를 재검토한 결과, 일부 건물에서 인증의 전제가 되는 주요한 사실이 변경되었는데도 인증기관이 그 사실을 파악하지 못하여 인증을 취소하지 않고 있거나, 인증기관이 에너지효율등급을 규정상 기준과 달리 결정한 사례를 확인하였는데, 구체적 내용은 다음과 같다.

[사례 1] ㉡㉧ (인증기관: 마라)

㉡㉧[348]은 2022. 7. 29. 준공된 공동주택으로 당초 마라(평가책임자: EO, 평가사: EP)에서 2022. 11. 15. 1차에너지 소요량을 112.6㎾h/㎡로 산출하여 건축물 에너지효율 1+등급으로 인증서가 발행된 건물이다.

한편 「녹색건축물 조성 지원법」 제20조 제1항 제1호에 따르면, 인증기관의 장은 인증받은 건축물이 인증의 근거나 전제가 되는 주요한 사실이 변경된 경우 등에는 인증을 취소하여야 한다고 규정되어 있어, 인증서가 발급된 건물의 사후

346) 건축물에너지인증규칙 제14조에 따르면, 국토교통부장관과 산업통상자원부장관은 인증기관의 지정 최소 및 업무정지를 비롯하여 인증제도 운영과 관련한 중요사항의 심의를 위해 에너지등급 인증운영위원회를 구성·운영할 수 있도록 규정

347) 예비인증 결과의 경우 본인증 시 변경될 수 있으므로 인증이 최종 완료된 본인증서 발행 건축물 기준으로 점검

348) 주소: 서울특별시 ㉡㉩구, 세대수 35세대, 규모: 지하 1층 지상 8층

관리가 요구[349]된다.

그런데 이번 감사기간 중 ㉡㉧ 현장을 확인(2022. 12. 2.)한 결과, 효율등급 인증서 발행일 이후 건축주가 냉방설비(천장 매립형 에어컨)를 임의로 추가 설치[350]하였는데도 ㉤㉥에서는 이를 인지하지 못했던 것으로 확인되었고, 그 결과 [표 91]과 같이 냉방설비의 1차에너지 소요량이 당초 0KWh/㎡에서 23.2KWh/㎡로 증가하여 전체 1차에너지 소요량도 당초 112.6KWh/㎡에서 144.2KWh/㎡로 약 28.1% 증가할 뿐만 아니라 효율등급도 1+등급에서 1등급으로 한 등급 하락하는 것으로 나타났다.

[표 91] 1차에너지 소요량 재산정 결과(㉡㉧)

(단위: kWh/㎡)

(인증 시) 1차에너지 소요량						(재산정) 1차에너지 소요량						등급 변경
난방	냉방	급탕	조명	환기	계 (등급)	난방	냉방	급탕	조명	환기	계 (등급)	
53.8	-	26.6	25.5	6.7	112.6 (1+)	54.5	23.2	26.7	31.5	8.3	144.2 (1)	O

주: 해당 건물은 신재생에너지 생산설비가 설치되어 있으며, 냉방설비 반영에 따라 난방설비의 에너지 소요량 감소에 영향을 미치는 신재생에너지 생산량이 감소하여 난방의 1차에너지 소요량도 증가

자료: 공단 제출자료 재구성

[사례 2] ㉡㉢ (인증기관: ㉤㉦)

㉡㉢[351]은 2022. 6. 30. 준공된 공동주택으로 당초 ㉤㉦[352]가 1차에너지 소요량을 158.5kWh/㎡로 산출하여 2등급으로 인증서가 발행(발행일: 2022. 6. 24.)된 건물이다.

349) 인증기관도 자체 규정을 통해 사후관리 관련 규정을 운용 중에 있음. 예를 들어 「인증평가업무규정」(㉤㉥)"A-9 사후관리 절차"에 따르면, 인증내용의 중요한 변경으로 인하여 현장 확인이 필요한 경우 등에는 사후관리 심사 대상으로 정하도록 규정

350) 건축주가 분양률을 높이기 위한 목적 등으로 인증기관과 협의 없이 에어컨 추가 설치하였음. 다만, ㉤㉥에서 인증서 발행 시 인증의 근거나 전제되는 사실 변경 시 인증이 취소될 수 있다는 사실에 대해서 건축주에게 알려준 바가 없었고, 건축주도 이에 대해 알지 못하였음

351) 주소: 서울특별시 ㉡㉦구, 세대수: 140세대, 규모: 지하 2층, 지상 7층

352) 평가책임자: EQ, 소속 평가사: ER

한편, 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」 제4조 및 [별표 1]에 따르면, 냉방설비가 없는 주거용 건축물의 경우에만 냉방 평가 항목을 제외하도록 규정되어 있어 냉방설비에 해당하는 에어컨이 설치되는 경우에는 냉방 평가 항목의 1차에너지 소요량을 산정하고, 이를 건축물 에너지효율등급 결정에 반영하여야 한다.

그런데 이번 감사기간 중 확인해 본 결과, ㉮㉰는 인증 신청인이 설계도서에 냉방설비(천장 매립형 에어컨)를 반영하여 인증신청을 하였는데도 특별한 이유도 없이 냉방설비를 누락한 채 1차에너지 소요량을 산출하였고, 그 결과 [표 92]와 같이 냉방설비에서 발생하는 1차에너지 소요량이 인증 당시 43.3KWh/㎡인데도 0KWh/㎡로 과소 산정한 것으로 확인되었다.

[표 92] 1차 에너지소요량 재산정 결과(㉯㉲)

(단위: kWh/㎡)

(인증 시) 1차 에너지소요량						(재산정) 1차 에너지소요량					
난방	냉방	급탕	조명	환기	계 (등급)	난방	냉방	급탕	조명	환기	계 (등급)
48.3	0	31.6	71.7	6.9	158.5 (2등급)	36.2	43.3	31.6	71.7	6.9	189.7 (2등급)

자료: 공단 제출자료 재구성

그 외에도 '창호 단열성능 입력 오류(창호 열관류율이 0.953임에도 1.7로 잘못 입력)', '지붕 외피 누락(12호-49F-NE-7의 최상층 지붕 외피 누락)', '차양 입력 오류(14호-49B-NE-7, 16, 18호-49B-N-7, 20호-49B-N-7 차양+에서 G2창(5.74㎡)에 차양장치를 적용하여 평가)', '조명밀도 소수점 표현 오류(조명밀도를 소수 둘째 자리까지 표현)', '히트펌프 압축기 제어방식 입력 오류(OAC-201의 압축기에 대한 인버터제어 표현이 없기 때문에 on/off제어로 평가해야 함에도 제어방식을 회전 수 제어로 평가)' 등 5개 평가 오류가 추가 확인되어, [표 92]와 같이 난방의 1차에너지 소

요량도 48.3KWh/㎡에서 36.2KWh/㎡로 12.1KWh/㎡만큼 감소되는 등 결과적으로 1차 에너지 소요량이 당초 158.5KWh/㎡에서 189.7KWh/㎡로 31.2KWh/㎡(오차율: 19.7%)만큼 증가하는 것이 확인되었다.

위 두 사례를 포함하여, [별표 22] "에너지효율등급 재평가 결과(39개 건물)"와 같이 ㉡㉥[353] 등 23개(재평가 대상 건물의 59%) 건물의 1차 에너지 소요량이 최초 인증 당시와 다르게(오차범위: 0.1~28.1%) 산정되는 등[354] 에너지효율등급이 규정에 따라 정확하고 신뢰성 있게 결정된다고 확신하기 어려운 것으로 판단된다.

바. 소결

'2. 가~마항'에서 서술한 바와 같이, 건축물 에너지효율인증 업무와 관련하여 평가사 활용방안 미흡, 소수 민간인증 기관으로의 인증업무 편중, 공단의 인증업무 관리·감독 부실 및 인증 기준 미비 등의 원인에 따라, 건축물 에너지효율인증 업무의 신뢰성과 정확성에 의문이 제기되는 상황이다.

3. 제로에너지 건축물 인증 제도 운영 관련

가. 제로에너지 건축물 인증업무를 수행할 수 있는 자격요건 불명확

국토교통부와 산업통상자원부는 건축물에너지인증규칙 제4조 및 제11조의 2 등에 제로에너지 인증업무를 할 수 있는 인력의 자격요건 및 평가사의 업무범위를 정하고 있다.

「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 제4항 및 건축물에너지인증규칙 제7조 제1항에 따르면, 제로에너지 인증을 받으려는 자는 인증기관에 신청하도록 되어

353) 인증번호 : ㉢㉠
354) ㉢㉡ 등 9개 건축물의 경우 평가 과정에 오류는 확인되었으나 1차에너지 소요량 결과값에는 영향을 미치지 않음

있고, 이에 인증기관의 장은 인증기준에 따라 도서평가와 현장실사를 하고, 인증 신청 건축물에 대한 인증 평가서를 작성하도록 되어 있다.

그리고 건축물에너지인증규칙 제4조 제4항 및 제8항에 따르면, 제로에너지 인증기관은 인증업무를 수행할 전담조직 및 업무수행체계, 3명 이상의 상근 인증업무인력으로 한다고 되어 있고, 상근 인증업무인력은 평가사, 건축사 자격증 취득 후 3년 이상 해당 업무를 수행한 사람 등[355]으로 되어 있다.

한편, 제로에너지 인증업무에는 에너지효율등급 확인 외에도 "에너지자립률 20% 이상 여부", "BEMS 적정 설치 여부" 이상 2가지 조건을 추가로 평가해야 하는데, 에너지자립률을 산정하려면 건축물 에너지 시뮬레이션 프로그램 활용이 필요하고, BEMS 설치의 적정성을 확인하기 위해서는 "에너지흐름도 이해" "계측기 설치의 적정성", "관제점 선정의 적정성", "시운전 데이터를 통한 기능 구현 여부", "계통별 설비현황", "BEMS 설치도서" 등 다양한 분야에 대한 확인 능력이 요구된다.

그리고 건축물에너지인증규칙 제6조, 제7조, 제11조의2에 따르면, 평가사의 업무범위로 제로에너지 인증업무가 명시되어 있고, 평가사 시험 출제범위에 '제로에너지 인증 기준 이해 및 실무 적용 능력', 'BEMS[356]의 개념', '설치확인 기준 이해 및 실무적용 능력'이 포함되어 있으며, 제로에너지 인증 기준에는 1++ 이상의 '에너지효율 등급'이 포함되는 점을 고려하면 평가사가 제로에너지 인증

355) 건축, 설비, 에너지 분야(이하 "해당 전문분야"라 한다)의 기술사 자격을 취득한 후 3년 이상 해당 업무를 수행한 사람, 해당 전문분야의 기사 자격을 취득한 후 10년 이상 해당 업무를 수행한 사람, 해당 전문분야의 박사학위를 취득한 후 3년 이상 해당 업무를 수행한 사람, 해당 전문분야의 석사학위를 취득한 후 9년 이상 해당 업무를 수행한 사람, 해당 전문분야의 학사학위를 취득한 후 12년 이상 해당 업무를 수행한 사람

356) 건축물에너지관리시스템 또는 원격검침전자식 계량기(에너지사용량을 전자식으로 계측하여 에너지 관리자가 실시간으로 모니터링하고 기록할 수 있도록 하는 장치, 「건축물의 에너지절약설계기준」(국토교통부 고시) 제5조 제15호)

업무 수행에 적합한 역량을 갖춘 것으로 판단된다.

또한 현재 평가사 자격증 소지자 522명[357] 중 481명(92.1%)이 평가 인증업무에 투입되지 않고 있으며, 평가사 자격증 소지자의 제로에너지 인증업무에 대한 기대수요[358]도 있는 점을 감안하면, 국토교통부와 산업통상자원부는 제로에너지 인증업무를 수행할 수 있는 자격요건을 명확히 하고, 건축물 에너지효율 인증업무 수행자격자인 평가사를 제로에너지 인증업무 수행자격 요건으로 정하는 것이 합리적이다.

그런데도 국토교통부와 산업통상자원부는 건축물에너지인증규칙 제11조의2에 따라 평가사의 업무범위에 제로에너지 인증업무를 포함하면서, 평가사 외에 제로에너지 인증기관에 소속된 상근 인증업무 인력 내지 일반인이 평가업무를 할 수 있는지 여부를 명확히 규정하지 않아 마치 평가사가 아니더라도 제로에너지 인증업무를 할 수 있는 것처럼 규정하였다.

실제로 이번 감사기간 중 인증기관 내에서 제로에너지 인증업무를 담당하고 있는 인력의 자격 보유 현황을 확인해 본 결과, [표 93]과 같이 마다 등 8개 인증기관에서 제로에너지 인증업무를 하고 있는 인력 39명 중 평가사는 6명(15.4%)에 불과하며, 특히 마다 등 5개 기관은 평가사가 아닌 인력만으로 제로에너지 인증업무를 수행하고 있는 것으로 조사되었으며, 특히 관련 전문성이 불확실한 기타인력[359]이 평가 담당자로 지정되어 인증 평가가 이루어진 경우도 25건(마바 8건, 마마 14건, 마라 3건)이나 확인되었다.

---

357) 평가사 자격증 소지자 528명 - 제로에너지 인증업무 수행인력 6명

358) 실제 마사협회의 경우 제로에너지 인증 확대를 위해서는 제로에너지 인증업무에 있어서 평가사를 적극적으로 활용할 필요성이 있다는 의견을 제시

359) 건축물에너지인증규칙 제4조 4항에 따른 상근인력 기준을 충족하지 못하는 등 제로에너지 인증업무와 관련해 전문성을 갖춘 것으로 보기 어려운 인력

[표 93] 인증기관별 제로에너지 인증업무 인력 현황(2022. 12. 5. 기준)

연번	인증기관	공공/민간	제로에너지 인증평가 인력	평가사	비(非) 평가사	
					상근인력	기타
1	마다	민간	7명	-	7명	-
2	마라	민간	4명	2명	1명	1명
3	마바	민간	6명	1명	3명	2명
4	마마	민간	4명	-	3명	1명
5	한국부동산원	공공	4명	3명	1명	-
6	국토안전관리원	공공	5명	-	5명	-
7	한국에너지기술연구원	공공	5명	-	3명	2명
8	한국건설기술연구원	공공	4명	-	3명	1명
합 계			39명	6명	26명	7명

자료: 공단 제출자료 재구성

그 결과 제로에너지 인증이 부실하게 진행될 우려와 공인 자격이 없는 직원이 평가·인증을 수행한 건축물에 대한 인증 및 사후관리의 책임소재가 불분명해질 우려가 있다.

나. 제로에너지 건축물 인증 후 유지·관리 기준 마련 및 점검 미흡

1) 에너지자립률 유지·관리 기준 마련 및 점검 미흡

「녹색건축물 조성 지원법」 제15조의2 및 건축물에너지인증규칙 제12조 제1항에 따르면, 제로에너지 인증을 받은 건축물의 소유자 또는 관리자는 인증기준에 적합하도록 건축물을 유지·관리하여야 한다고 되어 있다.

한편, 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」 제4조 제1항 제2호 및 [별표 1의2]에 따르면, 제로에너지 인증의 3가지 요건은 ① 에너지효율등급 1++ 이상, ② 에너지자립률 20% 이상, ③ BEMS 설치로 되어 있고, 이 3가지 인증 기준 중 '에너지자립률'은 아래와 같이 '단위면적당 1차에너지 생산량 ÷ 단위면적당 1차에너지 소비량'이라고 되어 있다.

【 에너지자립률 산정식 】

- 에너지자립률(%) = (단위면적당 1차에너지 생산량 ÷ 단위면적당 1차에너지 소비량) × 100
- 단위면적당 1차에너지 생산량(kWh/㎡·연) = 대지 내 단위면적당 1차에너지 순 생산량* + 대지 외 단위면적당 1차에너지 순 생산량* × 보정계수**

* 단위면적당 1차에너지 순 생산량 = ∑[(신재생에너지 생산량 - 신재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량) × 해당 1차에너지 환산계수] / 평가면적

** 보정계수

대지 내 에너지자립률	10% 미만	10% 이상~15% 미만	15% 이상~20% 미만	20% 이상
대지 외 생산량 가중치	0.7	0.8	0.9	1.0

- 단위면적당 1차에너지 소비량(kWh/㎡·연) = ∑(에너지소비량 × 해당 1차에너지 환산계수) / 평가면적

주: 1차에너지 환산계수는 전력 2.75, 연료 1.1, 지역난방 0.728, 지역냉방 0.937(「건축물 에너지효율등급 인증제도 운영규정」[별표 3])
자료:「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증기준」[별표1의 2]

그리고 「전자식 원격검침계량기 설치 가이드」[360](2021년 6월, 공단) "제2부-2.1. 핵심요구사항"에 따르면, 제로에너지 건축물 기능 유지를 위해 건물의 에너지 소비량[361] 및 신재생에너지 생산량에 대한 실시간 모니터링 및 에너지자립률 산정 체계를 구축하도록 되어 있으며, 동 가이드 "제3부-2. 전자식 원격검침계량기 기획·설계"에는 인증 당시 도면 기준의 에너지자립률(이하 "인증 에너지자립률"이라 한다)과는 별개로 실시간으로 수집되는 에너지자립률[362](이하 "운영 에너지자립률"이라 한다)를 산정[363]해야 하는 것으로 되어 있다.

한편, 「2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안」[364](2021년, 관계부처 합

360) 전자식 원격검침계량기의 특징과 기능에 대한 이해를 바탕으로 제로에너지건축물 인증 신청 건물의 용도와 규모에 적합한 전자식 원격검침계량기의 설치 절차와 방법 등의 안내를 위한 가이드로서 제로에너지건축물 인증 요건에 부합하는 전자식 원격검침계량기 설치 기준을 정의하고, 전자식 원격검침계량기 설치 절차와 방법을 제시할 뿐만 아니라 건물주 및 관리자를 대상으로 전자식 원격검침계량기 설치를 통해 구현할 수 있는 다양한 기능을 가이드(제1부 전자식 원격검침계량기 설치 가이드 개요)

361) 에너지소요량(에너지요구량을 만족시키기 위하여 건축물의 냉방, 난방, 급탕, 조명, 환기 부문의 설비기기에 사용되는 에너지양)에 건축물의 대지 내와 대지 외에서 공급되는 신·재생에너지 소비량과 신·재생에너지 생산에 필요한 화석에너지 소비량을 더한 에너지양(「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 제도 운영규정」(공단) 제3조)

362) 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 외에 전열, 수송, 취사, 급수 등 건물에서 사용되는 모든 에너지 사용량 반영

363) 신재생에너지 생산량(변동) ÷ 에너지소비량(변동)

364) 2030 NDC는 탄소중립의 중간 목표로서 세계 주요국은 기준연도 대비 탄소중립연도(2050년)까지 균등 감축 수준으로 NDC 상향

동) “부문별 세부 감축내역”에 따르면, 건물 부문의 경우 제로에너지 건축 활성화를 통해 2030년까지 2.7백만 톤, BEMS 보급 확대를 통해 0.2백만 톤의 온실가스 감축이 목표인 것으로 되어 있다.

이에 실질적인 온실가스 감축 목표 달성을 위해서는 에너지자립률 계획(목표)의 의미를 가지는 인증 에너지자립률과 이 같은 목표의 달성 정도에 해당하는 운영 에너지자립률 간 관계[365]에서 ‘운영 에너지자립률’이 ‘인증 에너지자립률’에 최대한 근접하게 될 수 있도록[366] 건물을 유지·관리하는 것이 중요하다.

또한 “1. 업무 개요”에서 본 바와 같이 제로에너지 인증을 받은 건축물은 용적률 또는 높이 제한 완화, 취득세 감면 등 혜택이 주어지는데, 건축주 입장에서는 인증에 따른 사후 유지·관리 의무를 소홀히 할 우려가 있다.

따라서 국토교통부와 공단은 제로에너지 건축물이 인증기준에 적합하게 유지·관리되도록, 다시 말해 구체적인 에너지자립률 산정기준(산정식) 및 유지기준과 (건축주의)관리의무를 제시하고, 이의 준수 여부를 확인하기 위한 점검절차를 마련하는 한편, 건축주가 유지기준 등을 준수하지 않는 경우에 대비한 법령상 제재조치를 둠으로써 제로에너지 인증 본연의 취지를 달성할 수 있도록 해야 한다.

그런데 국토교통부는 제로에너지 인증을 받은 건축물에 대하여 건축주 등 건물 유지·보수 담당자가 운영 에너지자립률을 관리하는 구체적 산정기준이나 유지기준 및 관리방안을 마련·제시하지 않고 있었으며, 공단은 제로에너지 인증 건축물이 당초 인증기준을 준수하고 있는지 여부에 대해서도 별도의 점검을 하

365) 자동차의 공인 연비와 실제 연비 관계와 유사

366) 현재 공단이 제로에너지 인증 시 적용하는 에너지 사용의 범위는 5대 용도에 한정하고 있기 때문에 실제 건축물을 운영하며 발생하는 전체 에너지 사용량과는 차이가 발생하고, 또한 건물을 사용하는 사용자별로도 에너지 사용량과 그 방식이 다양하므로 ‘인증 에너지자립률’과 ‘운영 에너지자립률’을 동일시하기는 어려운 면이 있기 때문에 최대한 그 차이를 줄이는 방향으로 유지·관리하는 것이 필요한 상황

지 않고 있었다.

이에 이번 감사기간 중 운영 에너지자립률이 객관적으로 산정되고 있는지 공단 신사옥 등 9개 건축물[367]에 설치된 BEMS를 통해 확인[368]해 본 결과, ㉢㉢개발원과 ㉢㉣의 경우 BEMS 고장으로 운영 에너지자립률 산정 자체가 불가능하였고, 공단 사옥과 ㉢㉤2동 행정복지센터의 경우에는 BEMS를 운영하면서도 운영 에너지자립률을 산정하지 않고 있었으며, ㉢㉥구립도서관의 경우에는 운영 에너지자립률을 산정하고는 있으나, 그 산정과정에서 법령(「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」)상 에너지자립률의 개념과 다르게 신·재생에너지 생산에 필요한 에너지소비량을 차감하지 않았을 뿐만 아니라, 설치되어 있지도 않은 연료전지의 에너지생산량과 소비량을 반영하여 운영 에너지자립률을 산정하고 있는 것으로 확인되었다.

[그림 14] ㉢㉥구립도서관 BEMS 에너지자립률 산정식

【 현재 BEMS에 입력된 에너지자립률 계산식 】	【 적정 에너지자립률 계산식 】
태양광 발전량×2.75 + 연료전지 발전량×2.75 + 연료전지 생산열량	태양광 발전량×2.75 + 지열 발전량(열) - 지열 생산에 사용된 소비량(전기)×2.75 - 지열 생산에 사용된 소비량(가스)×1.1
전력소비량×2.75 + 가스소비량×1.1 + 태양광소비량×2.75 + 연료전지 발전소비량×2.75 + 연료전지 생산소비열량	전력소비량×2.75 + 가스 소비량×1.1 + 태양광 발전량×2.75 + 지열 발전량(열) - 지열 생산에 사용된 소비량(전기)×2.75 - 지열 생산에 사용된 소비량(가스)×1.1

자료: ㉢㉥구립도서관, 한국건설기술연구원 제출자료 재구성

한편, 감사기간 중 에너지자립률 유지·관리의 적정성 확인을 위해 공단 신사옥 등 12개 건물[369]의 에너지 '운영 에너지자립률'과 '인증 에너지자립률' 간의

367) 공단 신사옥, ㉢㉦박물관, ㉢㉢개발원, ㉢㉧문화관, 국토연구원 ㉢㉩, 한국전력공사 ㉢㉠지사, ㉢㉥구립도서관, ㉢㉤2동 행정복지센터, ㉢㉣

368) 2022. 10. 26.~10. 28.(3일간) 감사원, 공단, 한국건설기술연구원이 공동으로 현장확인

369) 공단이 인증한 건축물 92개 중 최근 2년간 운영 에너지자립률을 정상적으로 산정할 수 있는 건물 12개를 대상으로 자립률 산정

차이를 확인해 본 결과, [표 94]와 같이 공단 신사옥의 경우 인증 당시 자립률은 20.12%였으나 실제 운영 에너지자립률은 2021년 기준 8.03%, 2022년(10월 기준) 6.34%에 불과해 인증 당시 자립률보다 12.09~13.78%p만큼 낮은 것으로 나타나는 등 8개 건물[370]이 인증 당시 자립률보다 운영자립률이 떨어지는 것으로 나타났고, 특히 8개 건물 중 공단 신사옥 등 5개 건물[371]은 제로에너지인증 최소 자립률인 20%에도 미치지 못하는 것으로 나타났다.[372]

[표 94] '인증 에너지자립률'과 '운영 에너지자립률' 차이

연번	인증 연도	인증 건축물	인증 등급	인증 에너지 자립률	운영 에너지자립률		
					2021년	2022년	인증 에너지 자립률 대비
1	2018	서울㊹㊀센터	3	60.37%	64.31%	59.80%	증가, 감소
2	2019	한국에너지공단 신사옥	5	20.12%	7.89%	6.34%	감소
3	2019	㊹㊁	3	71.24%	51.24%	78.20%	감소, 증가
4	2019	㊹㊂	5	23.37%	12.63%	14.77%	감소
5	2020	㊹㊹	5	29.43%	18.46%	16.62%	감소
6	2020	한국전력공사 ㊹㊺지사	5	23.97%	5.94%	6.71%	감소
7	2020	㊹㊻	3	78.42%	99.28%	99.59%	증가
8	2020	㊹㊼국립공원사무소	2	81.02%	42.61%	35.19%	감소
9	2020	한국전력공사 ㊂㊉지사	3	61.67%	17.92%	18.13%	감소
10	2021	㊹㊽면 주민자치센터	2	81.65%	44.36%	45.06%	감소
11	2021	㊹㊾학생야영장	5	25.41%	47.35%	51.90%	증가
12	2021	㊹㊉읍사무소	1	122.5%	39.18%	51.27%	감소

주: 1. 2022년의 경우 1월부터 10월까지의 에너지 생산량 및 소요량 기준으로 작성
2. '인증 에너지자립률'은 냉방·난방·급탕·환기·조명 5대 용도의 에너지 소요량을 기준으로 작성되었고, '운영 에너지자립률'은 위 5대 용도 외에 다른 항목(승강기 등)도 반영하여 작성하였음[373]

자료: 공단 제출자료 재구성

2) BEMS 관리방안 마련 미흡

370) 공단 신사옥, ㊹㊂, ㊹㊹, 한국전력공사 ㊹㊺지사, ㊹㊼국립공원사무소, 한국전력공사 ㊂㊉지사, ㊹㊽면 주민자치센터, ㊹㊉읍사무소

371) 공단 신사옥, ㊹㊂, ㊹㊹, 한국전력공사 ㊹㊺지사, 한국전력공사 ㊂㊉지사

372) ㊹㊻, ㊹㊾학생야영장의 경우에는 인증 에너지자립률보다 높은 자립률을 유지하고 있었으며, 서울㊹㊀센터와 ㊹㊁의 경우 인증 에너지자립률보다 높은 자립률을 유지한 경우도 있고 반대로 낮은 자립률을 유지하기도 하였음

373) 공단은 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 이상 5대 용도에 한정해서 인증 에너지자립률을 산정하고 있는데, 「건축물 에너지 효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준」 [별표1의 2] 및 건축물에너지인증규칙 제8조 등 제로에너지 인증 기준 관련한 규정에는 특정 용도에 한정해 에너지 사용량을 산정한다는 규정이 없는데도, 에너지 효율등급 인증제와 같이 5대 용도(난방, 냉장, 급탕, 조명, 환기)에만 한정해 에너지자립률을 산정하고 있음

‘3. 나. 1)항’과 같이 제로에너지 건축물을 인증받기 위해서는 BEMS를 의무적으로 설치하여야 하고, 에너지자립률이 인증기준에 부합하는지 확인하기 위해서는 BEMS가 정상적으로 작동되어야 한다.

한편, 인증기관이 제로에너지 인증 평가 시 작성하고 있는 ‘BEMS 필수기능 현황 확인서’ 내용에 따르면, BEMS는 데이터 수집 및 표시 등 9개[374] 항목을 필수적으로 구현하도록 되어 있다.

따라서 공단은 제로에너지 인증을 받은 이후에도 건축주 등 건물관리자가 BEMS를 필수기능 확인서의 기능대로 유지·관리하도록 정기적으로 점검하는 등 관리방안을 마련하는 것이 바람직하다.

그런데 공단은 제로에너지 인증을 받은 건축물의 BEMS가 적정하게 관리되고 있는지에 대한 사후관리를 하지 않고 있었다.

이에 이번 감사기간 중 공단이 제로에너지 인증(본인증)한 ㉢㉣ 등 92개 건축물을 대상으로 BEMS 설치·운영 실태를 조사해 본 결과 아래와 같이 3가지 유형의 문제가 확인되었다.[375]

---

374) 데이터 수집 및 표시, 정보감사, 데이터 조회, 에너지 소비현황 분석, 설비의 성능 및 효율 분석, 실내외 환경정보 제공, 에너지 소비예측, 에너지 비용 조회 및 분석, 제어시스템 연동

375) 이번 감사기간 중 BEMS를 운영하고 있는 담당자의 의견을 확인해 본 결과, 아래와 같이 실제 BEMS 시스템을 운영하고 있는 건물의 관리자들도 BEMS 이해 부족 등으로 시스템을 제대로 활용하기 어려운 상황이었음. 예를 들어 **(㉢㉦문화관의 경우)** 시설관리관이 변경되었을 때 운영 방법에 대한 안내가 필요하며, 특히 에너지자립률 관리를 위해 공단에서 실질적인 협조와 관련 지침 보급의 필요성 존재. 또한 제로에너지 인증 요건에 대한 정확한 기준이 무엇이고 어떻게 해야 인증 기준에 부합한 것인지에 대한 정확한 설명과 함께 시스템 관리 협조 요청이 필요하다는 의견이었으며, **(㉢㉤2동 행정복지센터의 경우)** 담당자가 시스템에 관한 전문지식이 없는 상태에서 문제가 발생하여도 즉각적인 대응이 어려움. BEMS 설치업체에 연락하여도 출장일정을 조율해서 현장확인하고 문제가 처리되기까지 상당한 시간이 소요되며, 전문관리자가 없는 상태에서 BEMS 시스템을 상시 모니터링하며 문제 발생을 확인하는 것 자체가 어려움. 또한 BEMS 시스템에서 나오는 결과값의 의미를 파악하고 어떻게 문제를 해결해야 하는지 전문지식이 없는 담당자 입장에서는 어려움. 향후에는 전문지식이 없는 일반인도 이해할 수 있도록 관련 매뉴얼 보급 및 교육이 필요할 것으로 생각된다는 의견이었으며, **(㉢㉥구립도서관의 경우)** 인사이동, 시스템 이해 저조 등의 사유로 시스템에 대한 인수인계가 원활하게 이루어지지 않아 BEMS 시스템을 활용하기 어려우며, 시스템에 문제가 발생하여도 문자 알림이나 연락이 없어 즉각 대처하기에 한계가 있다는 의견을 제시

[유형 1] BEMS 운영을 하지 못하고 있으며 지속 운영도 불확실한 경우

[별표 23] “BEMS 운영실태 조사 결과(54개소)”와 같이 ㉤㈠ 중앙도서관의 경우 준공 당시 국토교통부와 한국건설기술연구원의 무상지원으로 BEMS를 설치하였으나 2021. 12. 31.부터는 예산 부족으로 BEMS 시스템을 사용하지 못하고 있으며, 주식회사 마아 사옥의 경우에는 유지보수가 불가능(사유: BEMS 설치업체 사정으로 A/S 불가)한 상황에서 2022년 9월경부터 BEMS를 사용하지 못하는 등 5개 건물[376]은 BEMS를 사용하지 않고 있으며 향후에도 BEMS 운영이 불투명한 것으로 확인[377]되었다.

[유형 2] BEMS 고장으로 일시적으로 사용하지 못하는 경우

[별표 23]과 같이 ㉢㉣, ㉢㉢개발원처럼 BEMS 시스템 고장으로 데이터 수집을 하지 못하고 있거나, ㉤㉡센터처럼 랜섬웨어 감염으로 BEMS 운영이 중지되어 있는 등 5개 건물[378]이 일시적으로 BEMS를 사용하지 않고 있는 것으로 확인되었다.

[유형 3] 데이터 수집 오류 및 필수 기능 구현이 미흡한 경우

[별표 23]과 같이 서울㉣㈠센터의 경우, 에너지소비예측 및 에너지비용분석 기능 미구현 등 BEMS 필수 구현 사항 9개 항목 중 5개 항목에서 일부 기능을 구현하지 못하고 있었으며, 또한 ㉤㉢초등학교 교사동 등 7개 건물[379]의 경우 BEMS 시스템 전원을 차단하여 장기간 사용하지 않고 있는 것으로 확인되는 등

---

376) ㉤㈠중앙도서관, 마아 사옥, ㉤㉣어울림센터, ㉤㉤어린이 청소년 도서관, ㉤㉥동 마자 사옥

377) 더욱이 마아 사옥과 ㉤㉥동 마자 사옥의 경우 제로에너지 인증을 통해 용적률 완화(마아사옥 7.62%, ㉤㉥동 마자 11%)로 인센티브를 받았음에도 BEMS의 지속적인 운영이 불확실한 상황인 것으로 확인되는 등 제로에너지 인증기준을 유지하고 있는 것으로 보기 어려운 상황

378) ㉢㉣, ㉤㉡센터, ㉤㉦초등학교, ㉢㉢개발원, ㉤㉧ 복합 업무동

379) ㉤㉢초등학교 교사동, ㉤㉩중학교 병설유치원, ㉤�十고등학교 융복합 실습관, ㉥㈠본부 어린이집, ㉥㈡초등학교 급식소 및 다목적강당, ㉥㉢초등학교 급식소 및 다목적강당, ㉥㉣초등학교 급식실 및 다목적강당

44개 건물[380]에서 BEMS에서 요구하는 필수사항을 구현하지 못하거나 운영이 미흡한 것으로 확인되었다.

관계기관 의견

1) '2. 가항' 관련

국토교통부는 건축물 에너지효율 인증 및 제로에너지 인증 관련 수요 증가 등을 고려하여 건축물에너지평가사 활용방안을 마련하고 법령 개정을 통한 제도 개선을 추진하겠다고 답변하였다.

2) '2. 나항' 관련

공단은 현재는 인증기관의 전문성을 활용하여 실무교육을 대행시키고 있으나, 앞으로는 공단에서 교육계획을 수립, 운영하는 등 개선이 필요하다는 점에 동의하며, 향후 소관 부처와 협의하여 평가사가 에너지효율 인증업무를 원활히 수행할 수 있도록 하겠다고 답변하였다.

3) '2. 다항' 관련

공단은 현장실사 시 평가사 등 전문성을 갖춘 인력이 참여하도록 인증기관에 안내하고, 인증기관에 대한 사후관리를 강화하겠다고 답변하였다.

4) '2. 라. 1)항' 관련

공단은 침기량 측정 시 다양한 변이요인(측정시기, 기온, 기상여건 등)에 대한

380) 서울㊹㊀센터, 공단 신사옥, ㊹㊹, ㊻㊺도서관, ㊻㊻어린이집, ㊻㊼, ㊻㊽도서관, ㊸㊼홍보관, ㊻㊾어울림센터, 한국도로공사 ㊻㊿본부, ㊼㊀어린이청소년도서관, ㊼㊁도서관, ㊼㊂도서관, ㊻㊿혁신도시 어린이도서관, ㊼㊹초등학교, ㊸㊺2동 행정복지센터, ㊼㊺도서관, ㊼㊻초등학교, ㊺㊾중학교 병설유치원, ㊼㊼유치원, ㊺㊿고등학교 융복합 실습관, ㊻㊀본부 어린이집, ㊼㊽중학교 별관동, ㊻㊁초등학교 급식소 및 다목적강당, ㊼㊾ 유치원, ㊼㊿초등학교 다목적관, ㊽㊀어울림센터, ㊽㊁읍사무소, ㊻㊂초등학교 급식소 및 다목적강당, ㊽㊂도서관, ㊽㊹초등학교 교사동 및 체육관, ㊽㊺중학교 체육관 및 급식실, ㊽㊻초등학교 다목적강당, ㊽㊼초등학교 다목적체육관 및 급식실, ㊽㊽초등학교, ㊽㊾초등학교 및 유치원, ㊹㊿읍사무소, ㊽㊿지구 패시브하우스, ㊾㊀초등학교, ㊾㊁유치원, ㊻㊹초등학교 급식실 및 다목적강당, ㊾㊂초등학교, ㊾㊹유치원

측정 기준제시 및 방법 표준화 등을 통해 침기량 측정값의 신뢰성을 높이는 방안을 마련하겠다고 답변하였다.

5) ‘2. 라. 2)항’ 관련

공단은 주거용 건물에 대한 에너지효율 인증 시 설계도면 등 도서에 포함되지 않은 냉방설비도 포함하여 건축물 에너지효율등급 인증을 하는 것이 적합하다고 판단하며, 향후 관련 용역 결과 등을 반영하여 냉방설비에 대한 객관적인 평가방법을 마련하겠다고 답변하였다.

6) ‘2. 마항’ 관련

국토교통부와 공단은 에너지효율등급이 변경된 건물에 대해서는 관련 규정(「녹색건축물 조성 지원법」 제19조, 제20조 및 제33조)에 따라 인증취소 등 조치의 필요성을 에너지등급 인증운영위원회를 통해 심의하여 적합한 처분을 하겠으며, 설계도면에 반영된 냉방설비를 누락한 채 인증평가를 하는 등 인증업무를 부실하게 수행한 인증기관에 대해서도 에너지등급 인증운영위원회를 통해 적정조치 필요성 등을 심의하여 적합한 처분을 하겠다고 답변하였다.

7) ‘3. 가항’ 관련

국토교통부는 「녹색건축물 조성 지원법」과 관련 법령에 에너지효율등급 인증업무의 수행인력에 대한 자격조건은 명시되어 있으나, 제로에너지건축물 인증업무 수행인력의 자격조건에 대하여는 상세히 정하고 있지 않다는 점을 인정하면서, 향후 제로에너지건축물 인증업무 수행인력의 자격과 조건을 명확히 법령에 규정하겠다고 답변하였다.

8) ‘3. 나. 1)항’ 관련

국토교통부는 감사원 지적 내용을 수용하면서 제로에너지 인증제도에서 인증 당시 건축물의 에너지자립률과 실제 건축물의 운영 에너지자립률간의 차이를 줄일 수 있도록 제도개선 방안을 강구하겠다고 답변하였다.

공단은 제로에너지 인증을 받은 건축물의 소유자 또는 관리자가 에너지소비량 등을 자가 점검할 수 있도록 가이드 제작, 관리자 교육 등 개선방안을 마련하고, 현재 평가하고 있는 5대 에너지 외에 승강기 등 신규 항목에 대한 연구 등을 통해 '인증 에너지자립률'과 '운영 에너지자립률' 간의 차이를 최소화 할 수 있도록 소관 부처와 협의하겠다고 답변하였다.

9) **'3. 나. 2)항' 관련**

공단은 건축물 소유자 또는 관리자가 제로에너지건축물 인증 이후에도 에너지를 효율적으로 운영할 수 있도록 BEMS 설비 유지·관리 가이드 제공, 교육기회 확대 등 개선방안을 마련하여 소관 부처와 협의하겠다고 답변하였다.

그리고 BEMS 운영 불가로 인해 인증기준을 충족하기 어려운 ㉤㈠ 중앙도서관(인증번호: ㉘㉤), 주식회사 ㉲㉳ 사옥(인증번호: ㉘㉥), ㉤㉣어울림센터(인증번호: ㉘㉦), ㉤㉤어린이청소년 도서관(인증번호: ㉘㉧), ㉤㉥동 ㉲㉴ 사옥(인증번호: ㉘㉘)등 5개 건축물에 대해서는 적정 관리·운영 방안을 소관 부처와 협의해 나가겠다고 답변하였다.

조치할 사항

국토교통부 장관은

① (**'2. 가항'과 관련하여**) 건축물에너지평가사가 자격증을 취득한 이후에도 건

축물에너지효율등급 인증업무 등에 자격증 활용을 활성화할 수 있도록 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조 제3항에 따른 '등록 건축물에너지평가사' 제도 도입 필요성 검토 등 건축물에너지평가사의 적극적인 활용방안을 마련하고(**통보**)

② (**'2. 마항'과 관련하여**) 「녹색건축물 조성 지원법」 제20조 제1항 제1호에 따라 인증 당시의 근거나 전제가 되는 주요 사실이 변경(냉방설비 추가)된 건축물 ㉡㉧(공동주택, 인증번호: ㉢㉠)에 대하여는 인증기관으로 하여금 인증 취소 등을 검토하도록 하는 방안을 마련하고, ㉡㉢(인증번호: ㉙㉝)에 대하여는 건축물에너지효율등급 인증 시 냉방설비를 누락한 채 에너지효율등급을 산정하는 등 중대한 과실로 평가업무를 부실하게 수행한 건축물에너지평가사에 대하여 「녹색건축물 조성 지원법」 제33조 제1항 제3호에 따라 자격 취소 등을 검토하는 방안을 마련하며(**통보**)

③ (**'3. 가항'과 관련하여**) 제로에너지건축물 인증 평가 업무 수행에 있어 건축물에너지평가사의 역할과 책임을 명확히 하는 방안을 마련하고(**통보**)

④ (**'3. 나. 1)항'과 관련하여**) 제로에너지 인증을 받은 건축물에 대하여 「녹색건축물 조성 지원법」 제15조의 2, 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」 제12조 제1항에 따른 인증 후 에너지 자립률 유지 기준 및 산정기준을 명확히 하는 방안을 마련하고, 제로에너지건축물 '인증 기준에 따른 에너지자립률'과 '실제 건축물을 사용하면서 산정되는 운영 기준의 에너지자립률' 간의 차이를 최소화하기 위한 관리기준을 제시하는 등의 방안을 마련하시기 바랍니다.(**통보**)

한국에너지공단 이사장은

① (**'2. 나항'과 관련하여**) 앞으로 「녹색건축물 조성 지원법 시행규칙」 제16조 제5항에 따른 건축물에너지평가사 실무교육 과정을 한국에너지공단이 직접 운영하지 않아 건축물에너지평가사 자격증을 소지하고 있음에도 건축물에너지효율등급 인증 업무를 하지 못하는 일이 발생하지 않도록 관련업무를 철저히 하고(**주의**)

② (**'2. 다항'과 관련하여**) 건축물에너지효율등급 인증을 위한 본인증 현장실사 시 건축물에너지평가사가 현장실사에 참여하지 않는 일이 없도록 ㉲㉳ 등 8개 인증기관[381]을 관리·감독할 수 있는 방안을 마련하며(**통보**)

③ (**'2. 라. 1)항'과 관련하여**) 주거용 건축물의 에너지효율등급 인증을 위한 침기량 측정에 영향을 미치는 측정 시기, 기온, 기상여건 등 외부 변수 요인에 대한 관리방안 마련 등 침기량 측정값의 신뢰성을 높일 수 있는 방안을 마련하고 (**통보**)

④ (**'2. 라. 2)항'과 관련하여**) 냉방설비가 사전에 설계도서에 반영되지 않는 주거용 건축물의 경우에도 냉방설비에서 발생하는 에너지소요량이 건축물에너지효율등급 산정에 반영될 수 있도록 하는 등 건축물에너지효율등급의 신뢰성을 높일 수 있는 방안을 마련하고(**통보**)

⑤ (**'3. 나. 1)항'과 관련하여**) 제로에너지건축물로 인증을 받은 건축물의 소유자 또는 관리자가 에너지자립률을 인증 기준에 맞게 유지·관리할 수 있도록 관리·감독을 강화하는 방안을 마련하고(**통보**)

⑥ (**'3. 나. 2)항'과 관련하여**) 제로에너지건축물로 인증을 받은 건축물의 소유자 또는 관리자가 건물에너지관리시스템 또는 전자식원격검침계량기를 인증 기준에

381) ㉲㉳, ㉲㉴, ㉲㉵, ㉲㉶, 한국부동산원, 국토안전관리원, 한국에너지기술연구원, 한국건설기술연구원

맞게 유지·관리할 수 있도록 구체적인 관리방안을 마련하고, 「녹색건축물 조성지원법」 제20조 제1항 제1호에 따라 인증 당시의 근거나 전제가 되는 주요 사실이 변경(건축물에너지관리시스템 또는 전자식원격검침계량기 미운용)된 ㉤㈠ 중앙도서관(인증번호: ㉘㉤), 주식회사 ㉥㉦ 사옥(인증번호: ㉘㉥), ㉤㉣어울림센터(인증번호: ㉘㉦), ㉤㉤어린이청소년 도서관(인증번호: ㉘㉧), ㉤㉥동 ㉥㉨ 사옥(인증번호: ㉘㉘) 등 5개 건축물의 경우 제로에너지건축물 인증 취소 등을 검토하는 방안을 마련하시기 바랍니다.**(통보)**