



소규모 건축물의 에너지·환경 성능관리 공백과 단계적 대안

- 농촌체류형 쉼터와 생활설비형 농막을 중심으로 -

Energy and Environmental Performance Management Gaps and Tiered Alternatives for Small-Scale Buildings

- Focused on Rural Stay-Type Shelters and Agricultural Sheds -

강찬혁* · 고수민** · 정보경*** · 최창호**** · 권영철*****

Chan-Hyeok Kang* · Su-Min Go** · Bo-Kyung Jung*** · Chang-Ho Choi**** · Young-Cheol Kwon*****

* Researcher, Integrated Master's and Doctoral Course, Dept. of Architectural Engineering, Graduate School, Kwangju Univ., South Korea (rkd885789@naver.com)

** Coauthor, Innovation Group, EnergyX Inc, Goyang, Gyeonggi-do, South Korea (sgo4422@energyx.co.kr)

*** Coauthor, Head, Innovation Group, EnergyX Inc, Goyang, Gyeonggi-do, South Korea (bjung@energyx.co.kr)

**** Coauthor, Professor, Dept. of Architectural Engineering, Kwangju Univ., South Korea (choi1967@kw.ac.kr)

***** Corresponding author, Professor, Dept. of Architecture, Halla Univ., South Korea (yckwon@halla.ac.kr)

ABSTRACT

Purpose: This study examines the need for energy and environmental performance management of rural stay-type shelters and farm huts equipped with residential appliances in Korea. **Method:** Official administrative data on the diffusion of rural stay-type shelters, national residential electricity sales, current Korean regulations, international manufactured-housing standards, and prior tiny-house studies were reviewed. A sensitivity analysis was conducted using 25%, 50%, and 100% of the 2024 residential electricity sales per customer as reference scenarios. **Result:** Applications for rural stay-type shelters increased from approximately 1,000 in March 2025 to 11,000 in October 2025. Based on 11,000 units, potential annual electricity demand was estimated at 15.0GWh, 29.9GWh, and 59.8GWh under low-, medium-, and high-use scenarios, respectively. The current regulatory framework manages land use, fire safety, sewage treatment, and temporary occupancy, but does not explicitly regulate insulation, airtightness, window performance, ventilation, HVAC efficiency, or energy disclosure. The findings indicate that an immediate uniform application of the Zero Energy Building certification would be disproportionate. Instead, minimum performance standards, model-based certification for factory-produced units, energy labels, and measured-use databases should be introduced in stages.

KEYWORD

농촌체류형 쉼터
농막
제조형 하우스
건물 에너지

Rural Stay-Type Shelter
Agricultural Shed
Manufactured Housing
Building Energy

ACCEPTANCE INFO

Received Jul. 15, 2026
Final revision received Aug. 6, 2026
Accepted Aug. 12, 2026

© 2026. KIEAE all rights reserved.

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

기후위기 대응과 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해 건물부분의 에너지 효율 향상과 운영단계 탄소배출 관리의 중요성이 확대되고 있다. 국내 건물에너지 정책은 일정 규모 이상의 신축 건축물을 중심으로 에너지절약계획서 제출, 건축물 에너지효율등급 및 제로에너지건축물 인증을 단계적으로 강화하는 방향으로 발전해 왔다[1]. 그러나 이러한 관리체계의 바깥에서, 법적으로는 주택이 아니지만 실질적으로는 사람이 취침·체류하고 냉난방·급탕·취사 등 주거형 에너지서비스를 사용하는 소규모 시설군이 새롭게 형성되고 있다. 농막과 농촌체류형 쉼터가 그 대표적인 사례이다.

농막은 농가재·농기계 보관, 수확 농산물의 간이처리 및 농작업 중 일시휴식을 위한 연면적 20m² 이하의 비주거 시설이며, 농촌체류형 쉼터는 농업인 또는 주말·체험농인이 직접 활용하는 연면적 33m² 이하의 가설건축물 형태 임시숙소이다[2]. 농막이 원칙적으로

숙박시설이 아닌 것과 달리, 농촌체류형 쉼터는 제도 도입 단계부터 임시숙박과 농촌 체류를 명시적 목적으로 한다는 점에서 차이가 있다. 본 연구가 이 시설군에 주목하는 이유는 현재의 에너지사용 총량이 크기 때문이 아니다. 오히려 핵심은 다음 네 가지가 동시에 성립하는 시점의 특수성에 있다.

첫째, 지금은 별도의 건축·제품 시장이 형성되는 초기 단계이다. 농촌체류형 쉼터에 대한 수요는 제도 도입 이전부터 확인되었다. 농림축산식품부가 2023년 2,595명을 대상으로 실시한 조사에서 응답자의 80.8%가 주택 신축비용 부담과 농촌환경 적응·체험 등을 이유로 농촌체험용 거주시설이 필요하다고 응답하였다[2]. 제도 시행 이후 누적 접수 건수는 2025년 3월 약 1천 건에서 10월 약 1만 1천 건으로 7개월 사이 11배로 확대되었다[3]. 여기에 기존 농막 재고가 잠재 모수로 더해진다. 감사원이 20개 지방자치단체를 대상으로 조사한 농막만 33,140개소에 이르며 이 중 52%가 숙박 등 불법 이용 시설로 확인되었고[4], 전국 단위 재고는 이를 크게 상회할 것으로 추정된다. 현행 제도가 기존 농막의 쉼터 전환을 허용하고 있으므로, 잠재적 관리대상은 쉼터 신규 접수분이 아니라 생활설비를 갖춘 농막 재고량 전체로 보아야 한다.

둘째, 건축물의 에너지성능은 형성 시점에 고착되는 특성을 가진

다. 외피 단열, 창호, 접합부 기밀과 같은 성능요소는 준공 이후 개보수 비용이 신축 시 기준 적용 비용을 크게 상회하며, 시설은 한 번 설치되면 장기간 존치된다. 성능기준이 부재한 상태에서 저성능 공장 제작·조립식 제품이 수만~수십만 개 규모로 보급되고 나면, 사후적 규제 도입은 기술적으로나 정책적으로나 어려워진다. 미국이 현장 건축물과 별도로 공장제작 제조주택에 연방 에너지절약기준을 적용해 온 것도 동일한 문제의식에 근거한다[5]. 즉 규제 필요성의 판단 기준은 “현재 사용량이 크다”가 아니라 “기준 없이 시장이 형성되도록 방지할 경우 되돌릴 수 있는가”이다.

셋째, 소규모라는 사실이 곧 높은 에너지효율을 의미하지 않는다. 소형 건축물은 시설당 총 에너지사용량이 일반 주택보다 적을 수 있으나, 바닥면적 대비 외피면적 비율이 높고 벽체·바닥·지붕 및 창호 접합부가 전체 면적에서 차지하는 비중이 크다. 냉장고, 온수기, 통신기기와 같은 기저부하는 면적에 비례하여 감소하지 않는다. 실제로 소규모 주택 건물 한 채 또는 거주자 기준의 에너지소비와 탄소발자국은 낮으나 바닥면적 기준에서는 일반 주택보다 불리하다는 결과가 보고되었다[6]. 외피와 접합부의 품질이 관리되지 않는 공장제작·조립식 제품에서는 단위면적당 냉난방에너지와 순간 최대부하가 높게 나타날 수 있으며, 이용이 여름철 주말과 휴가기간에 집중될 경우 연간 총량과 무관하게 특정 농촌지역 배전망의 시간대별 피크 부하에 반비례적으로 기여할 수 있다.

넷째, 현행 제도와 시설의 실제 기능 사이에 구조적 비대칭이 존재한다. 농촌체류형 쉼터는 임시숙박을 허용하고 전기·수도·정화조 및 주택용 소방시설을 설치할 수 있으며[2,7,8], 이용자는 냉난방기, 전기온수기, 인덕션 등 주거형 설비를 사용한다. 현행 기준은 사람의 체류에 수반되는 화재·재해·오수 외부효과는 관리하면서도, 동일한 체류에서 발생하는 단열·기밀·환기·설비효율 등 에너지·실내환경 외부효과는 규율하지 않는다. 한편 에너지절약계획서는 원칙적으로 연면적 합계 500m² 이상 건축물에 적용되므로 20~33m² 규모의 가설건축물은 기존 건물에너지 관리체계에 포함되기 어렵다[1,9]. 국가가 신축 건축물에 제로에너지건축물 인증을 단계적으로 의무화하는 동안 주거형 에너지서비스가 발생하는 시설이 규제 밖에서 확산되는 것은 건물부문 탄소중립 정책의 정합성을 훼손하며, 성능기준을 준수하는 일반 건축시장과의 사이에 규제차익을 발생시킨다. 또한 구매자가 단열재의 종류와 두께, 창호 열관류율, 예상 에너지 비용을 확인할 수 없는 정보 비대칭 아래에서는 고성능 제품에 투자한 제조업체가 저가·저성능 제품과의 경쟁에서 불리해지는 시장실패가 나타날 수 있다.

이에 본 연구는 농촌체류형 쉼터와 생활설비형 농막의 제도적 특성, 보급 추세 및 잠재 에너지수요를 분석하여 에너지·환경 성능관리의 필요성과 그 적정 수준을 규명하는 것을 목적으로 한다. 구체적으로 첫째, 현행 농막·쉼터 제도와 건축물 에너지관리제도 사이의 적용 공백을 검토한다. 둘째, 소형주택 관련 선행연구를 바탕으로 평가단위와 성능요인을 정리한다. 셋째, 공식 보급량과 주택용 전력 판매량을 결합한 민감도 분석을 통해 잠재적 누적 에너지사용량과 온실가스 배출량의 규모 범위를 제시한다. 이때 민감도 분석의 목적은 환경영향이 크다는 것을 증명하는 데 있지 않다. 보급량이 1만 건을 초과한 시점에서도 시설별 실제 사용량을 확인할 수 있는 자료체

제가 존재하지 않는다는 정보 공백 자체를 실증하고, 그 공백이 방지될 경우 누적될 수 있는 규모의 범위를 확인하는 데 있다. 넷째, 일반 건축물의 제로에너지건축물 인증을 단순 확대하는 방식이 아니라, 시설의 기능과 이용강도에 비례하는 단계적 관리방안을 제안한다.

본 연구의 학술적 의의는 다음과 같다. 첫째, 규제 필요성의 판단 기준을 시설의 법적 분류가 아니라 실제로 제공되는 에너지서비스에 두었다. 둘째, 시설당 총량, 단위면적당 사용량 및 체류일당 사용량을 구분하고 보급량과 에너지원단위를 결합하여 소형시설의 누적 환경영향을 분석하는 틀을 제시하였다. 셋째, 시장 형성 초기라는 시점의 특수성과 성능 고착효과를 근거로, 총량의 크기가 아니라 규제 타이밍과 정보기반 구축을 중심에 두는 당위성 논거를 구성하였다. 이는 농촌 생활인구 확대정책과 건물에너지·탄소중립 정책 사이의 제도적 공백을 구체화한다는 점에서 기존 연구와 차별된다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구의 공간적 범위는 대한민국 전역이며, 시간적 범위는 농촌 체류형 쉼터 제도가 시행된 2025년을 중심으로 설정하였다. 전력수요의 추세 비교에는 2022~2024년 한국전력공사 계약종별 전력판매량을 활용하였다[10].

본 연구의 검토대상은 농촌체류형 쉼터와 생활설비형 농막이나 두 시설의 분석 수준은 자료 가용성에 따라 구분하였다. 정량 분석은 전국 단위 누적 보급량이 공식 통계로 공표되는 유일한 시설군인 농촌체류형 쉼터에 한정하였다. 생활설비형 농막은 전국 재고량과 실제 생활설비 이용률에 관한 통계가 부재하여 시나리오 산정의 모수로 사용할 수 없으므로, 제도적 특성 비교와 관리 필요성 및 잠재 관리대상 규모에 관한 정성적 검토에 한정하여 다루었으며, 이러한 통계 부재 자체를 본 연구가 규명하고자 하는 정보 공백의 일부로 다루었다.

본 연구는 문헌 및 제도 고찰, 보급 추세 분석, 잠재 전력수요와 온실가스 배출량의 민감도 분석, 관리방안 도출의 순서로 수행하였다. 먼저 농림축산식품부의 농촌체류형 쉼터·농막 운영지침과 설치기준, 국내 건축물 에너지 관련 제도 및 미국 제조주택 에너지절약기준

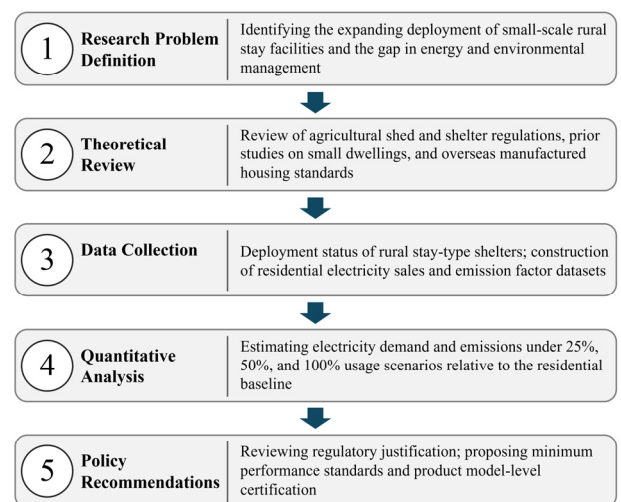


Fig. 1. Research flow chart

을 비교하였다[1,2,5,8]. 다음으로 소규모 주택과 제조주택의 에너지·탄소 및 실내환경 성능을 다룬 선행연구를 검토하였다[6,11~13]. 이후 농촌체류형 쉼터의 누적 접수 건수, 주택용 전력판매량 및 소비단 전력배출계수를 결합하여 이용수준별 잠재 환경영향을 산정하고, 분석 결과를 토대로 시설기능별 차등규제와 제품모델 단위 인증방안을 제안하였다. 전체 연구의 흐름은 Fig. 1과 같다.

보급 추세 분석에는 농림축산식품부가 발표한 2025년 3월, 5월, 8월 및 10월의 농촌체류형 쉼터 누적 접수 건수를 사용하였다[3]. 접수 건수는 각각 약 1천 건, 5천 건, 9천 건 및 1만 1천 건으로 제시되었으나, 신고·접수 기준이므로 실제 제작·설치·사용 여부와 차이가 있을 수 있다. 이에 본 연구에서는 해당 수치를 실제 가동시설 수가 아니라 잠재 보급규모를 나타내는 선행지표로 해석하였다.

전력사용량 분석에는 한국전력공사의 2024년 주택용 전력판매량 86,989,168MWh와 주택용 계약고객 수 15,988,263호를 사용하였다[10]. 두 값과 계산식 1을 이용하여 주택용 계약고객당 환산 전력판매량(E_{ref})은 약 5,440.8kWh/년이다. 이 값은 실제 가구당 소비량이나 농촌체류형 쉼터의 표준사용량을 의미하지 않으며, 이용수준별 민감도 분석을 위한 비교 기준으로 활용하였다.

$$E_{ref} = \frac{86,989,168 \text{ MWh} * 1,000}{15,988,263 \text{ 호}} \quad (\text{Eq. 1})$$

$$= 5,440.8 \text{ kWh/호} \cdot \text{년}$$

농촌체류형 쉼터는 상시 주택이 아니므로 주택용 계약고객의 평균 환산값을 그대로 적용하지 않고, 저이용·중이용·고이용 시나리오를 각각 주택용 기준의 25%, 50% 및 100%로 설정하였다. 계산식 2는 예측되는 전력사용량(E_{total}) 계산식으로, 쉼터 수(N), 계약고객당 환산 전력판매량(E_{ref}), 상대 이용률(r)을 이용하여 다음과 같이 산정된다.

$$E_{total} = N * E_{ref} * r \quad (\text{Eq. 2})$$

또한, 계산식 3을 통해 온실가스 배출량(GHG_{total})은 산정된 전력사용량(E_{total})에 2023년 소비단 전력배출계수 0.4173tCO₂eq/MWh를 적용하여 환산하였다[14].

$$GHG_{total} = E_{total} * 0.4173 \text{ tCO}_2\text{eq/MWh} \quad (\text{Eq. 3})$$

본 분석은 2025년 10월까지 접수된 11,000개소가 모두 설치되어 전력을 주된 에너지원으로 사용한다는 가정을 포함하므로 실제 사용량보다 과대 산정될 수 있다. 반면 기존 농막의 비공식 생활설비 이용, LPG·등유 등의 비전력 에너지, 동파방지용 대기전력 및 미신고 시설은 포함하지 않아 전체 환경부담을 과소평가할 가능성도 있다. 따라서 산정 결과는 실제 수요예측치가 아니라, 보급량 확대에 따라 발생할 수 있는 누적 규모의 범위를 확인하고 현황 자료체계의 공백을 실증하기 위한 민감도 분석으로 해석하였다.

2. 이론적 고찰

2.1. 농막과 농촌체류형 쉼터의 제도적 특성

농촌체류형 쉼터는 「농지법」과 그 하위법령에 근거하여 설치되는 농축산물 생산시설의 하나로서, 도시민의 주말·체험농업 및 농업인의 농업경영을 위해 본인이 직접 활용하는 연면적 33m² 이하의 임시숙소이다[2].

한 세대가 여러 필지에 시설을 설치하더라도 연면적 합계는 33m² 이하여야 하며, 상시거주용 주택으로 사용할 수 없다. 설치농지는 쉼터와 데크·정화조·주차장 등 부속시설 합산 면적의 최소 두 배 이상이어야 하고, 영농활동이 병행되어야 한다[2,8]. 제도는 사람의 체류에 따른 안전·위생 외부효과를 일정 부분 관리하고 있다. 화재와 응급상황에 대응하기 위해 도로 또는 현랑도로에 연결해야 하며, 자연재해위험개선지구·붕괴위험지역 등에는 설치가 제한된다. 소화기와 단독경보형 감지기를 설치해야 하며, 화장실을 설치하는 경우 개인하수처리시설 및 정화조 기준을 준수해야 한다[2,8]. 이러한 기준은 쉼터에서 사람이 실제로 취침하고 생활한다는 점을 제도적으로 반영한 것이다.

반면 에너지성능은 동일한 수준으로 관리되지 않는다. 쉼터의 설치 및 농지대장 변경신고 과정에서 전기와 수도, 정화조 등의 설치

Table 1. Comparison of institutional characteristics of agricultural sheds, rural stay-type shelters, and general buildings

Category	Agricultural shed	Rural stay-type shelter	General building energy management
Primary purpose	Storage of agricultural machinery and materials, simple processing of agricultural products, temporary rest during farm work	Temporary lodging for weekend/experiential farming and agricultural management	Ensuring energy performance and safety of buildings in regular use
Size	Gross floor area of 20m ² or less	Gross floor area of 33m ² or less	Standards applied by building use and size
Lodging	Not permitted in principle	Temporary lodging permitted; permanent residence prohibited	Permitted depending on building use
Living facilities	Electricity, water supply, etc. may be installed	Electricity, water supply, septic tank, etc. may be installed	Facility standards and related regulations applied
Management focus	Farmland use and non-residential purpose	Siting, fire safety, sewage, farming activity, and retention period	Insulation, building systems, energy performance, and safety
Energy performance	No separate performance standards	No separate performance standards	Building energy conservation design standards, etc. applied

여부는 확인할 수 있지만 단열재의 종류와 두께, 열관류율, 창호 성능, 기밀성, 환기량 및 냉난방기 효율을 제출하도록 하는 체계는 마련되어 있지 않다[2]. 건물에너지 규제는 허가·신고 대상 일반 건축물을 중심으로 작동하며, 에너지절약계획서는 냉난방 열원을 공급하는 대상 연면적 합계가 500m² 미만인 경우 제출하지 않는 것이 원칙이다[1]. 따라서 소규모 가설건축물의 생활기능 확대와 에너지 성능 규제 사이에 구조적인 공백이 존재한다. 농막, 농촌체류형 쉼터 및 일반 건축물의 제도적 특성을 비교하면 Table 1.과 같다.

기존 농막의 관리실태는 법적 용도와 실제 사용 사이의 괴리를 보여준다. 감사원이 20개 지방자치단체의 농막 33,140개소를 조사한 결과 17,149개소인 52%가 불법 농막으로 확인되었다[4]. 이 비율을 전국 농막 전체에 일반화할 수는 없지만, 시설의 명칭과 면적만으로 숙박·장기체류와 같은 실제 이용행태를 관리하기 어렵다는 점을 보여준다. 특히 냉난방·급탕·취사설비가 갖춰진 농막은 법적으로는 비주거 시설이더라도 에너지사용 측면에서는 소규모 체류시설과 유사할 수 있다.

이와 같은 특성을 고려하면 규제대상은 단순히 “농막” 또는 “쉼터”라는 명칭으로 구분하기보다 숙박 가능 여부, 냉난방·급탕·취사설비 설치 여부, 체류일수 및 임대·공공 이용 여부와 같은 기능적 요소를 기준으로 구분할 필요가 있다.

2.2. 소형 체류시설의 에너지·환경 특성과 선행연구

소형주택의 환경성은 평가단위에 따라 상반되게 나타날 수 있다. Kuittinen은 핀란드의 소규모 하우스, 단독주택 및 공동주택을 대상으로 재료사용, 토지이용, 에너지 및 탄소발자국을 비교하였다. 타이니하우스는 건물 한 채 또는 거주자 기준으로 에너지소비와 탄소발자국이 낮았으나, 바닥면적 기준에서는 일반 주택보다 불리하게 나타났다[6]. 이는 작은 총량과 높은 면적 원단위가 동시에 존재할 수 있음을 의미한다.

Mukhopadhyay는 한랭지역에 위치한 실제 소규모 하우스를 대상으로 에너지사용량과 실내환경질을 측정하였다. 소형공간은 외피성능뿐 아니라 재실밀도, 환기, 실내 온·습도 및 이산화탄소 농도의 영향을 크게 받으므로 에너지와 실내환경을 함께 평가해야 한다고 제시하였다[11]. Mukhopadhyay and Ruiz Diaz는 한랭·건조 기후의 타이니하우스에 대해 외피, 자연환기, 일사조절과 패시브 설계 전략을 분석하였으며, 에너지 절감조치를 적용할 때에도 소형공간의 과열 위험과 열쾌적성을 함께 검토해야 한다고 밝혔다[12].

Siegner는 캘리포니아의 독립형 타이니하우스를 대상으로 전력 과 물 사용량을 측정하였다. 고효율 설비와 태양광발전이 적용된 사례는 일반 주택보다 낮은 자원사용을 보였으나, 설계 예측과 실제 성능 사이의 차이를 확인하기 위해서는 실제 이용행태와 사용량의 측정이 필요함을 제시하였다[13]. 이들 연구는 소형건축물의 성능이 면적 자체가 아니라 외피, 설비, 기후와 재실행태의 결합으로 결정됨을 보여준다.

소형 체류시설은 바닥면적 대비 외피면적 비율이 크며, 모서리·접합부와 개구부가 전체 외피에서 차지하는 비중이 높다. 공장제작 제품에서 패널과 프레임 접합부, 바닥 하부, 지붕 처마와 창호 주변의 열교 및 공기누설이 충분히 관리되지 않으면 단위면적당 난방부하

가 증가할 수 있다. 반대로 기밀성만 강화하고 적절한 환기설비를 설치하지 않으면 실내 수증기와 이산화탄소가 빠르게 축적될 수 있다. 따라서 단열, 기밀, 환기 및 설비효율을 분리하지 않고 통합적으로 관리해야 한다.

미국은 공장에서 제작되는 제조주택에 일반 현장건축물과 구분되는 연방 에너지절약기준을 적용한다. 2022년 최종 규칙은 기후구역과 주택 규모를 고려하여 건물 외피, 창호, 공기누설, 덕트, 냉난방, 기계환기 및 급탕에 관한 성능요건을 규정하였다[5]. 이는 공장에서 동일 모델을 반복 생산하는 소형시설의 경우 현장별 인증보다 제품모델 단위의 시험·인증이 효율적일 수 있음을 시사한다. 한편 이러한 제도적 대응은 물리적 성능뿐 아니라 성능정보의 유통구조와도 관련된다. 판매자와 구매자 사이에 품질정보가 비대칭적으로 존재하는 시장에서는 관측되지 않는 품질에 투자한 공급자가 가격 경쟁에서 불리해지는 역선택이 발생할 수 있으며, 건물부문에서 보고되어 온 에너지효율 갭의 주요 원인으로도 성능·비용정보의 부족이 지적되어 왔다[16]. 완성된 제품의 외관과 평면만으로는 외피 단열사양과 접합부 열교, 기밀성능을 확인할 수 없는 공장제작 소형시설에서는 이러한 문제가 특히 두드러지므로, 성능기준과 제품모델 단위의 시험·표시가 함께 설계될 필요가 있다.

국내에서 농촌체류형 쉼터를 대상으로 실제 전력사용량, 외피 성능과 실내환경을 장기간 측정한 연구는 아직 충분히 축적되지 않았다. 따라서 현재 단계에서 특정 시설당 표준 에너지사용량을 단정하는 것은 어렵다. 직접 통계의 부재는 규제가 불필요하다는 근거가 아니라, 규제수준을 합리적으로 설계하기 위한 계측·정보 기반이 우선 구축되어야 함을 의미한다. 소형 체류시설의 성능평가에는 다음 세 가지 기능단위를 병행할 필요가 있다. 첫째, 시설당 사용량(연간 에너지사용량/시설 수, kWh/시설·년)은 국가 및 지역 단위의 누적 수치를 평가하는 데 적합하다. 둘째, 단위면적당 사용량(연간 에너지사용량/연면적, kWh/m²·년)은 외피와 설비의 효율을 비교하는 데 적합하다. 셋째, 체류일당 사용량(연간 에너지사용량/체류일수, kWh/체류일)은 간헐적으로 이용되는 쉼터의 실질적 이용효율을 비교하는 데 필요하다.

2.3. 연구가설

본 연구는 공식 통계와 제도 비교를 통해 다음의 연구가설을 검토한다.

가설 1. 농촌체류형 쉼터는 개별 시설의 이용률이 일반 주택보다 낮더라도, 보급량이 증가하면 전국 단위의 잠재 전력사용량과 온실가스 배출량이 GWh 및 천tCO₂eq 단위로 누적될 것이다.

가설 2. 농촌체류형 쉼터는 숙박과 생활설비 이용을 허용하면서도 명시적인 외피·설비 에너지성능 기준이 부재하여 실제 성능과 현행 관리수준에서 제도적 불일치가 존재할 것이다.

가설 1은 보급량과 주택용 계약고객당 환산 전력판매량을 결합한 민감도 분석으로 검토하고, 가설 2는 농촌체류형 쉼터 운영지침과 건축물 에너지 관련 제도의 비교를 통해 검토한다. 제품모델 인증과

차등규제의 적합성은 선행연구 및 해외 제조주택 기준을 토대로 정책적 함의를 도출하고자 한다.

3. 농촌 소규모 체류시설의 에너지·환경 영향 분석

3.1. 분석결과

농촌체류형 쉼터는 제도 시행 첫해에 빠르게 확산되었다. Fig. 2.를 보면, 2025년 3월부터 10월까지 누적 접수 건수는 약 1,000건에서 약 11,000건으로 약 10,000건 증가하였다. 초기 대기수요가 집중되었을 가능성이 있으므로 이 증가속도가 장기간 유지된다고 단정할 수는 없다. 그러나 1년 이내 1만 건을 초과했다는 사실은 쉼터가 제한적인 틈새시설이 아니라 별도의 건축·제품 시장으로 성장할 가능성을 보여준다.

Table 2.는 국내 주택용 전력판매량 및 계약고객 관련 내용을 나타낸다. 같은 기간의 주택용 전력수요를 살펴보면 2022년 80,996GWh에서 2023년 82,348GWh, 2024년 86,989GWh로 증가하였다[10]. 2022~2024년 주택용 계약고객 수는 1.1% 증가한 반면 전력판매량은 7.4% 증가하여 계약고객당 환산 판매량도 5,123kWh에서 5,441kWh로 6.2% 증가하였다. 이는 가구 수의 증가가 아니라 가구당 전력소비 원단위 자체가 상승하는 추세임을 의미한다. 따라서 본 연구의 시나리오 기준값인 계약고객당 환산 판매량 역시 고정된 값이 아니라 향후 상향될 가능성이 있으며, 이를 기준으로 산정되는 농촌체류형 쉼터의 잠재 전력수요도 보급량 증가와 원단위 상승이라는 두 요인에 의해 동시에 확대될 수 있다.

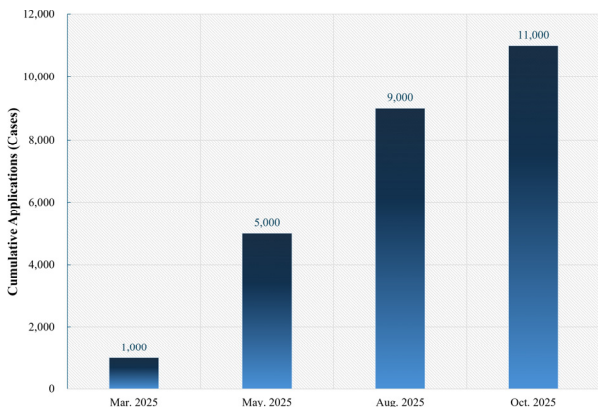


Fig. 2. The trend of cumulative reception of rural stay-type shelters (March-October 2025)

Table 2. Changes in electricity sales volume and contract customers for domestic homes

Category	2022 year	2023 year	2024 year	Change (2022~2024)
Residential customers	15,811,248 households	15,900,516 households	15,988,263 households	+1.1%
Residential electricity sales	80,996 GWh	82,348 GWh	86,989 GWh	+7.4%
Sales per customer	5,123 kWh/year	5,179 kWh/year	5,441 kWh/year	+6.2%

또한, 2024년의 주택용 전력판매량 증가는 폭염의 영향을 크게 받았다. 에너지경제연구원에 따르면 2024년 냉방도일은 243.5도일로 전년보다 82.3% 증가하였고, 8월과 9월의 주택용 전력판매량은 전년 동월보다 각각 10.3%와 20.0% 증가하였다[15]. 농촌체류형 쉼터의 이용이 여름철 주말과 휴가기간에 집중되면 쉼터의 냉방 부하가 국가 및 지역의 주택용 전력 피크와 중첩될 수 있다.

Fig. 3.과 Table 3.은 이용률(25%: 저이용, 50%: 중이용, 100%: 고이용)에 따른 농촌체류형 쉼터의 잠재 전력사용량 및 온실가스 배출량을 나타낸다. 시나리오 비율은 2024년 주택용 계약고객당 환산 전력판매량 5,441kWh/년을 일반 주택용 대조군으로 설정하고 이에 대한 상대 이용률로 정의하였으며, 각 비율의 설정 근거는 다음과 같다. 고이용(100%)은 상한 경제값으로, 농촌체류형 쉼터가 냉난방·급탕·취사 등 주택과 동일한 에너지서비스를 제공할 수 있다는 점, 외피 단열성능이 관리되지 않아 단위면적당 냉난방부하가 일반 주택 평균을 상회할 수 있다는 점, 농사용 전력 등 상대적으로 낮은 요금에 적용될 경우 가격유인에 의해 사용량이 증가할 수 있다는 점, 그리고 감사원 조사에서 기존 농막의 상당수가 사실상 상시체류 시설로 이용된 것으로 확인된 점을 고려하여 설정하였다[4]. 저이용(25%)은 하한값으로, 제도상 주된 이용형태인 주말·체험영농을 가정할 때의 연간 체류가능일수 비중(주 2일, 약 104일/365일 ≈ 28.5%)에 근접하되, 냉장고·동파방지용 대기전력 등 상시 기저부하가 체류일수에 비례하여 감소하지 않는 점을 감안하여 보수적으로

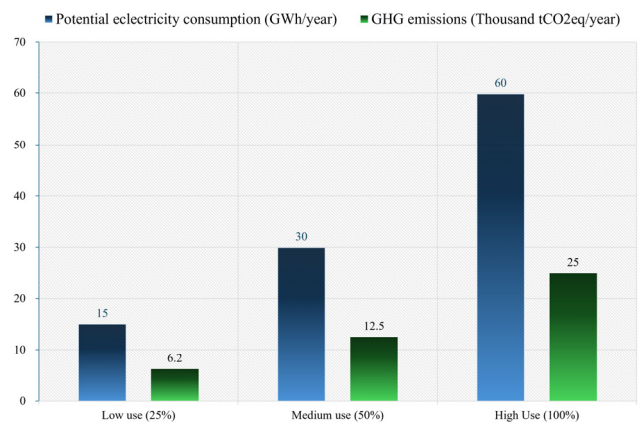


Fig. 3. Potential power consumption and greenhouse gas emissions by use scenario

Table 3. Scenarios of potential electricity consumption and GHG emissions of rural stay-type shelters

Scenario	Ratio to residential baseline	Consumption per facility	Total consumption of 11,000 facilities	Equivalent GHG emissions
Low use	25%	approx. 1,360 kWh/year	approx. 15.0 GWh/year	approx. 6.2 thousand tCO ₂ eq/year
Medium use	50%	approx. 2,720 kWh/year	approx. 29.9 GWh/year	approx. 12.5 thousand tCO ₂ eq/year
High use	100%	approx. 5,441 kWh/year	approx. 59.8 GWh/year	approx. 25.0 thousand tCO ₂ eq/year

설정하였다. 중이용(50%)은 두 경계값의 중간값이다. 다만 이 비율은 실측에 근거한 값이 아니라 민감도 분석을 위한 가정이며, 실제 이용률 분포의 검증은 후속 실측연구의 과제로 남는다.

저이용 시나리오에서 시설당 전력사용량은 연간 약 1,360kWh이며, 11,000개소의 총사용량은 약 15.0GWh로 산정되었다. 중이용 시나리오에서는 약 29.9GWh, 고이용 시나리오에서는 약 59.8GWh로 증가한다. 이에 따른 환산 온실가스 배출량은 각각 약 6.2천 tCO₂eq, 12.5천tCO₂eq 및 25천tCO₂eq이다.

국가 전체 주택용 전력판매량과 비교하면 현재 시나리오의 비중은 크지 않다. 그러나 농촌체류형 쉼터는 시행 초기이며, 향후 신규 설치와 기존 농막의 전환이 지속될 수 있다. 또한 시설당 실제 사용량, 설치완료율 및 체류일수가 집계되지 않아 저이용·중이용·고이용 중 어느 수준에 해당하는지 확인할 수 없다. 따라서 정책적 핵심은 현재 사용량이 국가 전력수요에서 매우 큰 비중을 차지한다는 것이 아니라, 빠르게 늘어나는 시설 재고의 에너지사용량을 확인할 수 있는 자료체계가 없다는 점이다. 다만 위 산정값은 농촌체류형 쉼터 11,000개소만을 대상으로 한 것이며 생활설비형 농막의 재고량은 포함되지 않았다. 감사원 조사에서 확인된 농막 33,140개소는 산정 모수가 아니라 기존 농막의 쉼터 전환에 따라 잠재 관리대상이 확대될 수 있음을 시사하는 참고치이다. 대조군과의 형상 특성 차이도 함께 검토할 필요가 있다. 정형 직육면체 형상과 층고 2.7m를 가정할 때 바닥면적당 외피면적비는 생활설비형 농막(20m²)이 약 4.4, 농촌체류형 쉼터(33m²)가 약 3.9인 반면 대조군인 단독주택은 단층(100m²) 약 3.1, 2층(130m²) 약 2.3으로 산정된다. 즉 쉼터는 대조군 대비 약 1.3~1.7배, 농막은 약 1.4~1.9배 불리하며, 이는 동일한 단열사양을 적용하더라도 단위면적당 전도 열손실과 접합부 열교의 영향이 구조적으로 크다는 것을 의미한다. 여기에 면적에 비해하지 않는 기저부하가 더해지면 단위면적당 및 체류일당 사용량은 대조군보다 높게 나타날 수 있으며, 이는 소형주택의 환경성이 바닥면적 기준에서 일반 주택보다 불리하게 나타난 선행연구[6]의 결과와도 일치한다.

이에 가설 1은 제한적으로 지지된다. 일반 주택용 기준의 25%만 적용한 경우에도 전력수요가 연간 약 15GWh와 6천tCO₂eq 이상의 규모로 누적될 수 있기 때문이다. 다만 이는 가정에 기초한 결과이므로 실측자료 없이 실제 환경영향을 확정할 수 없다.

가설 2도 제도 비교에서 확인되었다. 현행 제도는 임시숙박, 전기·수도·정화조 및 주택용 소방시설을 관리하는 반면, 생활과정에서 발생하는 냉난방·급탕·환기의 에너지성능은 관리하지 않는다. 사람의 체류와 관련된 화재·재해·오수 외부효과는 인정하면서 에너지와 실내환경 외부효과는 규율하지 않는 비대칭이 존재한다.

3.2. 규제 필요성 및 관리방향

이하의 네 가지 관리 필요성은 각각 2.1절 및 Table 1.의 제도 비교와 가설 2 검토, 3.1절의 보급 추세 및 산정 결과, 2.2절의 성능정보 비대칭에 관한 검토와 미국 제조주택 기준[5], 그리고 소형공간의 실내환경 성능을 다룬 선행연구[11~12]에서 도출된 것이다. 농촌체류형 쉼터와 생활설비형 농막에 에너지·환경 성능관리가 필요한 첫 번째 이유는 시설의 실제 기능과 제도적 관리수준 사이의 불일

치이다. 농촌체류형 쉼터는 임시숙소로서 취침과 체류를 허용하고 전기·수도·정화조를 설치할 수 있으며, 이에 따라 냉난방, 급탕, 취사와 환기가 발생하지만 건물 외피와 설비의 성능은 확인되지 않는다. 규제는 시설의 명칭이 아니라 실제로 제공되는 에너지서비스와 환경영향을 기준으로 설계되어야 한다.

두 번째 이유는 보급 확대에 따른 누적효과이다. 개별 시설의 사용량이 작더라도 시설 수가 증가하면 전력수요와 온실가스 배출량이 선형적으로 누적된다. 특히 이용이 여름철 주말과 휴가기간에 집중되면 연간 총량보다 특정 농촌지역 배전망의 시간대별 피크부하가 더 중요한 문제로 나타날 수 있으며, 향후 단지형·공공임대형 쉼터가 확대되면 상하수도, 오수처리 및 폐기물과 같은 지역 기반시설 부담도 함께 증가한다.

세 번째 이유는 소비자와 제조업체 사이의 정보 비대칭이다. 구매자는 외관, 평면 및 판매가격은 비교할 수 있으나 단열재의 실제 종류와 두께, 창호 열관류율, 접합부 열교, 기밀성, 결로위험, 냉난방기 효율과 예상 에너지비용은 확인하기 어렵다. 성능기준과 표시제가 부재한 시장에서는 단열·기밀 및 고효율 설비에 투자한 제조업체가 저가·저성능 제품과의 가격경쟁에서 불리해지는 역선택이 발생할 수 있다.

네 번째 이유는 에너지성능이 실내환경과 안전에 직결되기 때문이다. 단열과 기밀이 부족하면 겨울철 표면결로와 곰팡이, 여름철 과열 및 냉난방기 과다사용이 발생할 수 있고, 반대로 기밀성만 강화하고 환기를 확보하지 않으면 작은 실내 체적으로 인해 이산화탄소와 수증기가 빠르게 축적된다[11,12]. 따라서 성능기준은 단열만을 대상으로 해서는 안 되며 창호, 기밀, 환기, 냉난방효율과 결로방지를 통합적으로 고려해야 한다.

한편 성능관리의 도입은 규제비용만을 수반하는 것이 아니다. 기대편익은 규제영향분석에서 통용되는 영향 주체별 분류에 따라 소비자, 환경, 전력계통, 시장·산업, 정보·정책의 다섯 범주로 구분하였으며, 각 범주는 본 연구가 확인한 제도 공백의 세 유형, 즉 성능기준의 부재, 성능정보의 부재 및 실사용 자료의 부재에 대응하도록 설정하였다. 이 가운데 소비자·환경·전력계통 편익은 3.1절의 산정 결과에 기초한 정량적 근거를, 시장·산업 및 정보·정책 편익은 제도 비교와 선행연구에 기초한 정성적 근거를 갖는다.

첫째, 소비자 편익이다. 이는 2.2절에서 검토한 성능정보 비대칭에 대응하는 것으로 외피·설비 최소성능기준과 에너지성능 표시제는 구매 시점의 정보 비대칭을 해소하여, 구매자가 초기 구입가격뿐 아니라 생애 에너지비용을 포함한 총비용 관점에서 제품을 비교할 수 있게 한다. 최소성능기준이 시설당 에너지사용량을 일정 비율 절감시킨다고 가정하면 절감효과는 본 연구의 산정식에 절감률을 결합하여 근사할 수 있다. 예를 들어 중이용 시나리오(총 29.9GWh/년)에서 외피·설비 성능 개선으로 사용량이 20% 절감되는 경우 연간 약 6.0GWh의 전력수요와 약 2.5천tCO₂eq의 배출이 저감되며, 이는 시설당 연간 약 540kWh의 사용량 절감에 해당한다. 이 값은 실측에 기반한 예측치가 아니라 편익의 규모 범위를 예시하는 것이나, 소형시설의 높은 외피면적 비율과 간헐적 냉난방 가동 특성을 고려하면 단위면적당 절감 잠재량은 일반 주택보다 클 수 있다.

둘째, 환경 편익이다. 이는 1.1절에서 제시한 성능 고착효과에 근

거하며 보급 초기에 최소성능이 확보되면 성능 고착에 따른 사후 개보수 비용을 회피할 수 있다. 준공 후 단열·기밀 개선 비용은 신축 시 기준 적용 비용을 크게 상회하므로, 동일한 감축량을 사후 그린리모델링으로 달성하는 경우와 비교하면 사전 기준 적용은 탄소감축의 한계비용을 낮추는 효과가 있다.

셋째, 전력계통 편익이다. 이는 3.1절에서 확인된 하계 이용 집중과 냉방부하 중첩 가능성에 근거하며, 외피성능 개선과 고효율 냉난방설비는 연간 사용량뿐 아니라 순간 최대부하를 낮춘다. 쉼터 이용이 하계 주말과 휴가기간에 집중되는 특성을 고려하면, 성능기준은 농촌지역 배전망의 피크부하 완화와 배전설비 증설투자 회피라는 계통 측면의 편익을 제공하며, 이는 개별 소비자의 요금 절감과 구분되는 사회적 편익에 해당한다.

넷째, 시장·산업 편익이다. 제품모델 단위 인증과 성능표시는 성능에 투자한 제조업체가 정당하게 차별화될 수 있는 경쟁 기반을 제공하여 저성능 제품으로의 역선택을 방지한다. 나아가 표준화된 시험·인증 체계는 국내 이동식·모듈러 소형주택 산업의 품질 신뢰도를 높여, 미국 제조주택 연방기준과 같은 해외 규제환경에 대응하는 수출경쟁력의 기반이 될 수 있다[5].

다섯째, 정보·정책 편익이다. 등록서식 확충과 대표시설 계측을 통해 축적되는 성능·사용량 데이터베이스는 향후 최소기준의 수준 설정, 규제영향분석 및 농촌 에너지복지 정책 설계의 실증 기반이 된다. 정보기반이 부재한 상태의 규제 설계는 과잉규제와 과소규제의 위험을 모두 내포하므로, 데이터 구축 자체가 장기적으로 규제비용을 낮추는 편익으로 작용한다.

이 가운데 넷째와 다섯째의 정량화는 제조업체의 원가구조와 실사용량 자료를 필요로 하므로 후속 과제로 남는다. 이러한 편익은 인증·시험 비용, 제조원가 상승 및 행정비용이라는 규제비용과 함께 평가되어야 하며, 이것이 다음에 제시하는 차등적·단계적 관리방안의 근거가 된다. 다만 이러한 편익에도 불구하고 모든 농막과 쉼터에 일반 건축물과 동일한 제로에너지건축물 인증을 즉시 적용하는 것은 비례성 측면에서 적절하지 않다. 시설 면적과 가격에 비해 설계검토와 인증비용이 과도할 수 있고, 실제 사용기간도 시설별로 크게 다르다. 따라서 Table 4와 같이 기능과 이용강도에 따른 차등관리 체계가 필요하다.

우선 농촌체류형 쉼터 등록서식에 제조업체와 제품모델, 벽체·지붕·바닥 단열재, 창호성능, 냉난방기 정격효율, 급탕설비, 환기설비, 태양광·배터리 및 전력계량기 정보를 추가할 수 있다. 초기 단계에서는 성능을 강제하기보다 정보를 수집하여 제품과 이용유형별 기초통계를 구축하고, 일정 기간의 실측을 거쳐 최소기준을 설정하는 방식이 적절하다. 공장에서 동일 모델이 반복 생산되는 이동식·조립식 시설에는 현장별 개별 인증보다 제품모델 단위 시험·인증을 적용할 필요가 있다. 제조업체가 표준모델의 외피, 창호, 기밀, 환기 및 설비성능을 시험하고, 현장에서는 인증모델과의 동일성과 설치상태만 확인하는 방식이다. 미국 제조주택의 연방 에너지기준과 같이 기후지역, 제품규모와 비용부담을 반영한 단계적 기준을 적용할 수 있다[5].

판매단계에서는 표준조건의 예상 전력사용량, 에너지등급, 주요 열성능, 설비효율 및 권장 기후지역을 표시해야 한다. 예상사용량은

Table 4. Tiered energy and environmental management measures by use function

Type	Facility characteristics	Recommended management level
Non-lodging agricultural shed	Storage of agricultural materials and temporary rest during farm work; minimal living facilities	Electrical and fire safety; management of key material information and use
Agricultural shed with living facilities	Partial living facilities such as heating/cooling, refrigeration, and hot water supply	Basic insulation, condensation prevention, and display of equipment efficiency information
Rural stay-type shelter	Lodging, heating/cooling, cooking, and hot water supply available	Minimum standards for envelope, windows, airtightness, ventilation, and equipment efficiency
Public/complex-type facility	Repeated or collective use; linkage to infrastructure	Individual metering, performance disclosure, reinforced standards, and post-occupancy monitoring

실제 전기요금을 보장하는 수치가 아니라 제품 간 상대 비교를 위한 표준지표로 제시하고, 이용일수와 냉난방 설정온도에 따른 범위를 함께 표시하는 것이 바람직하다. 공공지원 또는 단지형 시설은 개별 전력계량기와 간단한 에너지모니터링을 의무화할 수 있다. 대표시설을 기후지역, 구조형식, 단열수준, 설비유형 및 이용빈도에 따라 층화하고 최소 1년간 전체 및 용도별 전력사용량, 최대수요전력, 실내외 온·습도, 이산화탄소 농도, 체류일수와 재실인원을 측정해야 한다. 이후 난방도일·냉방도일과 재실을 보정한 통계모형을 통해 시설 자체의 성능과 이용행태의 영향을 구분할 수 있다. 이와 같은 단계적 관리방식에서 제로에너지건축물은 모든 시설에 적용하는 최저 의무기준이 아니라 공공·단지형 시설 또는 고성능 제품에 적용하는 상위등급으로 활용할 수 있다. 최저기준은 패시브 성능과 고효율 설비를 우선하고, 태양광과 배터리는 설치여건과 화재안전, 유지관리 능력을 고려하여 선택적으로 적용하는 것이 합리적이다.

본 연구의 학술적 기여는 세 가지로 정리된다. 첫째, 농촌 소규모 시설을 법적 명칭이 아니라 실제 에너지서비스를 기준으로 분류하였다. 둘째, 시설당·면적당·체류일당 지표와 보급량을 결합한 누적 환경영향 분석 틀을 제시하였다. 셋째, 농촌 생활연구 확대 정책과 건물에너지 정책 사이의 제도 공백을 규명하고, 기대편익과 규제비용의 비교에 기초한 제품모델 인증과 차등규제라는 비례적 대안을 제시하였다.

4. 결론

본 연구는 농촌체류형 쉼터와 생활설비형 농막의 제도적 특성, 보급 추세 및 잠재 에너지수요를 분석하여 에너지·환경 성능관리의 필요성과 기대편익을 검토하였다. 농촌체류형 쉼터는 연면적 33m² 이하의 임시숙소로서 상시거주용 주택은 아니지만 취침과 체류를 허용하고 전기·수도·정화조 및 생활설비를 사용할 수 있다. 그럼에도

현행 기준은 농지 이용, 입지, 존치기간, 소방안전과 오수처리를 중심으로 구성되며, 외피 단열, 창호, 기밀, 환기 및 냉난방설비 효율에 대한 명시적 관리체계는 미흡한 것으로 나타났다.

농촌채류형 쉼터 접수 건수는 2025년 3월 약 천 건에서 10월 약 1만 1천 건으로 증가하였다. 2024년 주택용 계약고객당 환산 전력판 매량을 기준으로 민감도 분석을 수행한 결과, 1만 1천 개소의 잠재 전력사용량은 저이용 시나리오에서 약 15.0GWh/년, 중이용 시나리오에서 29.9GWh/년, 고이용 시나리오에서 59.8GWh/년으로 산정되었다. 온실가스 배출량은 각각 약 6.2천tCO₂eq, 12.5천tCO₂eq 및 25.0천tCO₂eq로 환산되었다.

이 결과는 실제 농촌채류형 쉼터의 에너지사용량을 예측한 값이 아니다. 접수시설의 실제 설치율, 연간 채류일수, 단열성능과 냉난방설비에 대한 자료가 없기 때문이다. 오히려 본 연구는 보급량이 1만 건을 넘어선 상황에서도 시설별 에너지사용량을 확인할 수 없는 정보 공백 자체를 확인하였다. 따라서 정량적 근거가 부족하다는 이유로 관리대상에서 제외하기보다, 실제 데이터를 확보하는 것이 우선되어야 한다.

농촌채류형 쉼터와 생활설비형 농막에 대한 규제의 당위성은 개별 시설의 에너지사용량이 절대적으로 크다는 데 있지 않다. 빠른 보급 확대, 주거형 에너지서비스의 발생, 기존 건물에너지제도의 적용 공백, 제품성능 정보의 비대칭, 기후변화에 따른 냉난방수요 증가 및 실제 사용량 자료의 부재가 동시에 존재한다는 점에 있다. 동시에 성능관리의 도입은 비용만을 수반하는 것이 아니다. 예시적으로 중이용 시나리오에서 성능기준을 통해 사용량이 20% 절감되는 경우 연간 약 6.0GWh의 전력수요와 약 2.5천tCO₂eq의 배출 저감이 가능한 것으로 산정되었다. 현 단계에서 일반 건축물과 동일한 제로에너지건축물 인증을 모든 농막과 쉼터에 의무화하는 것은 규제비용과 비례성 측면에서 한계가 있다. 본 연구가 확인한 제도 공백의 유형과 이에 대응하는 관리방안을 정리하면 Table 5.와 같다.

본 연구의 한계는 실제 쉼터의 에너지사용량을 예측하지 못하고

주택용 계약고객의 환산 평균을 대체지표로 사용한 점, 그리고 기대편익의 산정이 절감률 가정에 기초한 예시적 수준에 머문 점에 있다. 또한 농막의 전국 재고량과 실제 생활설비 이용률, LPG·등유 등 비전력 에너지, 제작·운송·철거단계의 내재탄소 및 생활오수·폐기물 영향은 분석하지 못하였다. 후속 연구에서는 지역과 구조형식별 대표시설을 대상으로 최소 1년간 에너지 및 실내환경을 계측하되, 동일 기간·동일 기후조건의 일반 주택을 대조군으로 병행 계속하여 시설당·단위면적당·채류일당 사용량을 비교해야 한다. 또한 국내 이동식·조립식 소형주택 공급자의 상당수가 소규모 제조업체이므로 모델당 시험·인증비용이 고정비로 작용할 수 있다. 따라서 시험비 지원, 동일 사양 파생모델의 계열 인증, 충분한 유예기간을 둔 단계적 의무화 등 부담 완화수단이 함께 검토되어야 하며, 제조원가와 인증·행정비용의 상승분, 소비자의 생애 에너지비용 절감분 및 온실가스 감축효과를 비교하는 규제영향분석과 제조업체·소비자 수용성 조사가 규제수준 설정의 전제가 되어야 한다.

Acknowledgement

본 연구는 중소벤처기업부의 기술개발사업(RS-2025-25399216)과 과학기술정보통신부의 선도연구센터(RS-2023-00217322)의 지원에 의한 연구임.

References

- [1] 국토교통부, 건축물의 에너지절약설계기준, 국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>, 2026.07.10. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Building energy saving design standards, National Law Information Center, <https://www.law.go.kr>, 2026.07.10.)
- [2] 농림축산식품부, 농촌채류형 쉼터·농막 운영 지침, <https://www.mafra.go.kr>, 2026.02.12. // (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Operational guidelines for rural stay-type shelters and agricultural sheds, <https://www.mafra.go.kr>, 2026.02.12.)
- [3] 농림축산식품부, 국민주권정부 6개월(6.4~12.4.) 주요 정책 추진현황 및 향후계획, <https://www.mafra.go.kr/bbs/home/792/592368/download.do>, 2026.07.15. // (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Six months of the new administration (Jun. 4-Dec. 4): Major policy progress and future plans, <https://www.mafra.go.kr/bbs/home/792/592368/download.do>, 2026.07.15.)
- [4] 감사원, 가설건축물(농막·산막) 설치 및 관리 실태 감사보고서, 2023, <https://www.bai.go.kr>, 2025.12.11. // (The Board of Audit and Inspection of Korea, Audit report on the installation and management of temporary buildings (agricultural sheds and mountain huts), 2023, <https://www.bai.go.kr>, 2025.12.11.)
- [5] U.S. Department of Energy, Energy conservation program: Energy conservation standards for manufactured housing; Final rule, Federal Register, 87, 2022, pp.32728-32824.
- [6] M. Kuittinen et al., Are 'tiny homes' good for the environment? Focus on materials, land-use, energy, and carbon footprint, The Journal of Architecture, 28(5), 2024, pp.698-722.
- [7] 농림축산식품부, 농촌채류형 쉼터란?, <https://www.mafra.go.kr/home/5594/subview.do>, 2026.07.15. // (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, What is a rural stay-type shelter?, <https://www.mafra.go.kr/home/5594/subview.do>, 2026.07.15.)
- [8] 농림축산식품부, 농촌채류형 쉼터 설치 절차 및 기준, <https://www.mafra.go.kr/home/5595/subview.do>, 2026.07.15. // (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Installation procedures and standards for rural stay-type shelters, <https://www.mafra.go.kr/home/5595/subview.do>, 2026.07.15.)
- [9] 대한민국, 녹색건축물 조성 지원법 시행령 제10조, 국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>, 2026.07.15. // (Republic of Korea, Enforcement

Table 5. Summary of identified institutional gaps and proposed tiered management measures

Type	Key finding	Proposed measure	Timing
Absence of use data	No facility-level consumption data despite 11,000 applications	Expanded registration form; monitoring of representative units for at least one year	Short term
Absence of performance standards	Temporary buildings under 33m ² fall outside the energy code and ZEB scope	Minimum standards for insulation, airtightness, windows, ventilation and equipment efficiency	Mid term
Absence of performance information	Buyers cannot verify insulation, U-value or expected energy cost	Model-level testing and certification; energy performance labeling	Mid term
Cumulative and peak impact	15.0~59.8 GWh/yr and 6.2~25.0 thousand tCO ₂ eq/yr for 11,000 units	Individual metering and monitoring; ZEB applied as an upper grade	Long term

- decree of the green buildings construction support Act, Article 10, National Law Information Center, <https://www.law.go.kr>, 2026.07.15.)
- [10] 한국전력공사, ESG 데이터센터: 계약종별 고객 및 전력판매량, <https://www.kepco.co.kr/home/esg/esgdata/entire/conts.do>, 2026.07.15. // (Korea Electric Power Corporation, ESG data center: Customers and electricity sales by contract type, <https://www.kepco.co.kr/home/esg/esgdata/entire/conts.do>, 2026.07.15.)
- [11] J. Mukhopadhyay, Observations of energy consumption and IEQ in a 'Tiny House', Building Research & Information, 48(6), 2020, pp.613-631.
- [12] J. Mukhopadhyay, D. Ruiz Diaz, Evaluating energy efficiency strategies in a tiny house located in a cold dry climate, Energy Reports, 11, 2024, pp.5744-5759.
- [13] A.B. Siegner et al., Energy and water performance of an off-grid tiny house in California, Journal of Green Building, 16(4), 2021, pp.111-134.
- [14] 기후에너지환경부, 전력배출계수 갱신 주기 3년에서 1년으로 단축, 국제사회 기후공시 등 기업의 탄소규제 대응 강화(보도자료), 2025.12.17., <https://www.mcee.go.kr>, 2026.07.15. // (Ministry of Climate, Energy and Environment, Press release: Update cycle of the electricity emission factor shortened from three years to one year to strengthen corporate response to international climate disclosure, 2025.12.17., <https://www.mcee.go.kr>, 2026.07.15.)
- [15] 에너지경제연구원, 2024년 국내 에너지 소비, 에너지 브리프, 2025, https://kesis.keei.re.kr/board.es?act=view&bid=0060&list_no=2119&mid=a10306000000, 2026.07.15. // (Korea Energy Economics Institute, Domestic energy consumption in 2024, Energy Brief, 2025, https://kesis.keei.re.kr/board.es?act=view&bid=0060&list_no=2119&mid=a10306000000, 2026.07.15.)
- [16] A.B. Jaffè, R.N. Stavins, The energy-efficiency gap: What does it mean?, Energy Policy, 22(10), 1994, pp.804-810.