New & Renewable Energy
ISSN 1738-3935 (Print)
ISSN 2713-9999 (Online)
https://doi.org/10.7849/ksnre.2026.0004

Fuzzy AHP를 이용한 영농형 태양광 보급 확대 정책 우선순위 분석

순병민[1] · 박명덕[2] · 김종익[3]*

Analysis of Policy Priorities for Expanding Agrivoltaics Using the Fuzzy AHP

Byung-Min Soon[1] · Myung D. Park[2] · Jong-Ik Kim[3]*

Received 9 February 2026 **Revised** 30 March 2026 **Accepted** 14 April 2026 **Published online** 9 June 2026

ABSTRACT As decarbonization mandates intensify, agrivoltaics have emerged as a strategic solution for mitigating land-use conflicts arising from the expansion of renewable energy. Despite their potential, large-scale deployment in South Korea is hindered by regulatory constraints and economic uncertainty. This study prioritizes policy alternatives for promoting agrivoltaics by employing the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP) based on a survey of 24 experts. The analysis reveals that at the main criteria level, improving economic feasibility is the most critical factor, followed by regulatory and institutional reforms. In the comprehensive priority analysis including the sub-criteria, reforming the farmland act was identified as the most urgent task. This highlights the paramount importance of establishing a legal foundation for agrivoltaics and extending the duration of temporary land-use permits. Other high-priority factors include financial support programs, farm income growth, and installation subsidies, indicating that mitigating the initial investment burden and ensuring practical profitability are the key drivers of market expansion. The findings of this study serve as a strategic framework and provide foundational data for policy formulation in the institutionalization of agrivoltaics.

Key words Agrivoltaics(영농형 태양광), Expert survey(전문가 설문), Fuzzy AHP(퍼지 계층분석법), Policy priorities(정책 우선순위)

Subscript

CR : consistency ratio
TFN : triangular fuzzy number
AHP : analytic hierarchy process

1. 서 론

글로벌 탄소중립 패러다임이 가속화되고 전력 부문의 탈탄소화가 필수 과제로 대두되면서, 재생에너지의 입지 갈등과 국토 이용 제약을 완화할 수 있는 영농형 태양광의 중요성이 증대되고 있다. 영농형 태양광은 동일 농지에서 작물 재배와 전력 생산을 병행함으로써 토지 이용 효율을 극대화하고, 농가 소득원을 다변화할 수 있는 잠재력을 지닌다. 그러나 국내 보급은 초기 투자비 부담, 자본조달의 한계, 농지법상 일시 사용 허가 기간의 제약, 이격거리 규제 및 전력계통 포화 등 다차원적인 저해 요인으로 인해 보급 활성화에 어려움을 겪고 있다.[1,2]

1) Associate Professor, Chungnam National University
2) Senior Research Fellow, Korea Energy Economics Institute
3) Assistant Professor, Tech University of Korea
***Corresponding author:** jikim@tukorea.ac.kr
Tel: +82-31-8041-0338

Copyright ⓒ 2026 by the New & Renewable Energy
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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이러한 복합적인 장벽 환경 속에서 영농형 태양광 보급 정책은 경제성, 농지 보전, 수용성, 계통 안정성 등 상충하는 가치들을 통합적으로 고려해야 한다. 따라서 경제성과 같은 단일 지표만으로 영농형 태양광 보급 확대를 위한 정책 우선순위를 결정할 수 없고, 다양한 정책 기준 간의 상대적 중요도를 체계적으로 도출할 필요가 있다.

농림축산식품부는 2024년 「영농형 태양광 도입 전략」을 통해 허가 기간을 최대 23년으로 연장하고 농업인 중심의 사업 주체 설정, 비우량 농지 중심 집적화 유도, 성실 영농계획 제출 및 사후관리 강화 등을 핵심 전략으로 제시함과 동시에 2025년까지 관련 법적 기반을 마련할 계획임을 밝혔다.[1] 본 연구는 이러한 정책적 흐름에 발맞추어, 전문가 인식을 기반으로 정책 요인을 파악하고, Fuzzy AHP를 통해 정책 우선순위의 가중치를 도출함으로써 영농형 태양광 보급 확대를 위한 전략적 우선순위를 분석하고자 한다. 본 연구의 결과는 설치 보조금, 규제 완화 등 실질적인 제도 개선 방향을 제시함으로써 향후 영농형 태양광 제도화를 위한 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

2. 선행연구

영농형 태양광은 농지 이용의 효율성을 높여 탄소중립 이행과 식량안보 보존이라는 상충하는 가치를 동시에 달성할 수 있는 전략적 대안이다. 그럼에도 농지의 가치를 바라봄에 있어 경제적 이익 창출을 중시하는 견해와 식량안보, 농지 보전, 경관 보호라는 공적 기능을 중시하는 견해가 대립하고 있다.[2] 더불어 영농형 태양광 도입 과정에서는 농업 생산성의 하락, 지가 상승과 이로 인한 지주·임차농 갈등과 같은 새로운 형태의 문제가 대두되고 있다. 이런 현황을 반영하듯 영농형 태양광의 수용성을 분석한 해외 주요 선행 연구들은 영농형 태양광이 새로운 수익 창출 수단이 될 것으로 기대하면서도, 동시에 초기 투자 비용, 제도 불확실성, 환경 및 지역사회 갈등 등을 이유로 도입을 주저하는 복합적인 상황을 보여 준다.[3~7]

한편, 하지훈 외(2025)는 중국, 일본, 독일, 프랑스와 같은 해외 주요국의 영농형 태양광 정책을 비교·분석하였다.[8] 해외 주요 국가들은 영농형 태양광의 설치 주체, 허가 기간 등에 있어 세부적인 차이가 있지만 공통적으로 장기간에 걸친 영농형 태양광 운영을 위한 제도적 기반을 갖추고 있음을 확인하였다. 특히 프랑스는 40년 이상의 허가 기간을 부여하고 있으며, 일본과 프랑스는 모든 농업용지에서 영농형 태양광 설치를 허용하고 있음을 확인하였다.

이러한 해외 주요국 사례들과 국내의 복합적 갈등 구조는 영농형 태양광 보급이 단순한 기술도입을 넘어, 경제적 타당성, 기술의 성숙성, 사회적 수용성, 제도적 정합성이라는 다차원적 요소가 조화를 이뤄야 한다는 점을 의미한다. 이에 본 연구는 다음과 같이 범주화하여 선행연구를 고찰하고자 한다.

2.1 경제성 개선

김종익·조상민(2024)은 금융 조달을 시행할 경우, 100 kW 설비용량을 기준으로 농가 기대수익이 20년 동안 연평균 150만 원에서 300만 원 이상으로 증가할 수 있으며, 특히 저리 자금 융자가 경제성 향상에 크게 기여한다고 분석하였다.[9] 그러나 담보 능력 부족 등으로 농업인은 정책자금 수혜가 어려워 금융지원 정책의 확대가 필요하다고 밝혔다. 조영혁 외(2019)는 영농형 태양광이 일반 태양광 대비 약 1.5배의 면적이 소요되고 공사비 또한 120% 수준으로 높다는 점을 지적하며, 정부의 제도적인 지원이 뒷받침되어야 한다고 강조하였다.[10] 또한 순병민·신동원(2021)은 영농형 태양광 설치로 농업소득이 감소할 수 있으나, 전력생산을 통한 농외소득이 감소액을 웃돌아 전체 농가 수익이 증가한다고 분석하였다.[11] 이상호(2023) 역시 영농형 태양광이 농가소득 안정성과 신재생에너지 보급을 동시에 제공하는 수단으로 주목되며, 자금 지원과 함께 태양광 하부 작물 재배 기술에 대한 보급이 선행되어야 함을 강조하였다.[12]

2.2 기술개발 촉진

남철환 외(2021)는 시설물에 의한 차광이 동계작물보다 하계작물에 더 큰 영향을 미치며, 구조물의 점유 면적에 따른 수확량 감소를 고려해야 함을 지적하였다.[13] 김근호(2020)는 원형 프레임을 적용한 영농형 시스템을 통해 설치 비용을 절감하면서도 배의 중량과 당도를 노지 수준으로 유지

한 실증 결과를 제시하였다.[14] 정설령 외(2021)는 고도화된 유지보수를 위해 지능형 예측 시스템을 도입하여 운영유지비를 절감하는 방안을 제안하였다.[15] 장석진 외(2024)는 태양광 패널의 설치 방식, 재배 작물의 종류, 재배 환경에 따라 영농형 태양광의 특성이 크게 차이가 나므로, 구조적 설계 개선을 통한 에너지 생산성과 농업 생산성을 동시에 제고할 필요가 있음을 강조하였다.[16]

2.3 환경·수용성 개선

김원빈·엄지범(2023)에 따르면, 영농형 태양광의 시장 전망과 농업경영 내 중요성에 대해 응답자의 과반수가 긍정적으로 평가하여, 영농형 태양광에 대한 중요성을 인식하는 농민일수록 사업 참여 의향이 높게 나타났다.[17] 손희철 외(2019)는 현재 태양광 발전사업이 외지인 중심으로 이루어지고 있어 농민들이 사업으로 인한 수익 증대를 체감하지 못하고 있어 주민 수용성이 저하되고 있음을 지적하였다.[18] 이에 정부 보증과 같은 정책을 통해 수익이 지역 주민에게 실질적으로 돌아가는 구조 개선이 필요하다고 강조하였다. 또한 김원빈 외(2023)는 영농형 태양광의 혁신성이 농가의 성과기대와 수용의도 간 중간 다리 역할을 한다고 분석하였으며, 영농형 태양광이 유발하는 효과를 강화하고 이를 확산하는 지식공유 정책의 중요성을 강조했다.[19] 오수빈 외(2021)는 영농형 태양광이 농민 주도의 에너지전환이라는 기대치가 이해관계자 사이에서 확산되고 있는 점이 고무적이며, 주민 참여형 협동조합 구성과 공동사업 절차 관리의 필요성을 제안하였다.[20]

2.4 규제·제도 개선

정재학(2020)은 영농형 태양광이 농민을 위한 사업임에도 불구하고, 현행 농지법이 이를 효과적으로 지원하지 못하고 있다고 지적하였다.[21] 특히 대부분의 농지가 속해 있는 농업진흥구역에서는 태양광 설치가 법적으로 제한되어 있으므로 농민이 주체가 되어 사업을 추진할 수 있도록 농지법 개정이 필요하다고 주장했다. 문원식(2022)은 과도한 이격거리 규제가 지역 주민과의 갈등을 야기하고 사업 확산의 장애로 작용하고 있음을 지적하며, 규제 완화를 통한 주민 수용성 증대를 강조하였다.[22] 김성만 외(2021)는 현재의 전력망 체계가 중앙 집중화된 구조로 되어 있어 분산에너지원인 영농형 태양광의 확산에 어려움이 있음을 지적하고, 배전망 운영 전반에 대한 조정과 계통연계 인프라 개선을 촉구하였다.[23] 이정수(2019)는 재생에너지 보급 사업이 이중 규제와 같은 불필요한 규제에 직면해 있다고 진단하며, 환경영향평가 전 과정을 아우르는 지원 기구 설립을 통해 행정부담을 줄여줄 필요가 있다고 제언하였다.[24] 이를 통해 영농형 태양광이 제도적 불확실성을 줄이고 실질적인 사업화를 촉진할 수 있는 핵심 기반으로 기능할 것이라고 기대한다.

2.5 선행 연구와의 차별성

기존 연구들이 단일 지표 중심의 경제성 분석이나 개별적인 제도 개선 방안 제시에 집중했다면, 본 연구는 경제성, 기술성, 수용성, 제도적 측면을 포괄하는 다차원적 결정요인을 통합적으로 고찰한다. 특히, 해외 주요국들이 40년 이상의 허가 기간이나 모든 농지 내 설치를 허용하는 등 안정적인 제도적 기반을 갖추고 있는 점에 주목하여, 국내 전문가들이 인식하는 최우선 정책과제를 도출하고자 한다. 또한 의사결정 과정에서의 주관성과 모호성을 보완하기 위해 일반적인 AHP 대신 Fuzzy AHP 기법을 도입하여 분석의 정밀도를 높였다는 점에서 기존 문헌과 학술적·정책적 차별성을 가진다.

3. 설문 및 연구 방법론

3.1 전문가 대상 설문조사

3.1.1 설문지 구성

본 연구는 영농형 태양광 보급 확대를 위한 정책 대안을 체계적으로 도출하기 위해 선행 연구 분석과 전문가 협의를 거쳐 영농형 태양광 보급 확대를 위한 주요 정책 요인을 선정하였다. 최종적으로 선정된 요인은 4개의 상위 요인(main criteria)과 16개의 세부 요인(sub-criteria)으로 구성되며, 구체적인 계층 구조는 Table 1과 같다.

첫째, 경제성 개선 항목(C1)은 영농형 태양광 도입의 경제적 부담을 줄이고, 농가의 소득 증대·안정화를 도모하는 정책을 의미한다. 하위 요인에는 농가의 초기 투자비 부담으로 인한 진입 장벽을 낮추기 위한 금융지원사업과 설치

보조금 지원이 포함되며, 발전 수익을 통한 농가(발전)소득 증대와 장기 고정가격계약 체결 등을 통한 농가(발전)소득 안정화 방안이 함께 제시된다.

둘째, 기술개발 촉진 항목(C2)은 영농형 태양광의 영농병행 효율성과 경제성을 높이기 위한 기술개발을 장려하는 정책들로 구성되어 있다. 농작물의 생육에 영향을 줄 수 있는 문제를 완화하기 위한 농작물 피해 감소 기술, 구조물 제작비 절감을 위한 설치 비용 절감 기술, 유지관리 효율화를 위한 운영유지비 절감 기술, 발전 효율을 극대화할 수 있는 발전량 극대화 기술을 포함한다.

셋째, 환경·수용성 개선(C3) 항목은 영농형 태양광 설치의 부정적 인식을 개선하고, 수용성을 제고하기 위한 정책들을 포함한다. 인식개선 정책은 영농형 태양광 설치에 따른 중금속 오염, 경관 훼손, 폐기물 처리 등의 환경문제에 대한 불안 불식 및 인식개선을 위한 캠페인과 홍보 등의 정책 시행을 의미한다. 수익공유 정책은 주민참여사업 등을 통해 일자리 창출 및 지역 소득 증대가 이루어지며, 수익이 지역사회에 환원되는 수용성 제고 정책이다. 지식공유 정책은 교육, 견학, 세미나 등을 통해 영농형 태양광이 마주한 법적 쟁점, 설치 사례, 소요 비용 등 관련 지식을 공유하고 확산하기 위한 정책이다. 그리고 기후위기 대응 및 탄소중립 달성을 위한 실천 과제로서의 영농형 태양광 중요성 강조하는 책임 의식 제고 정책이 제시되었다.

마지막으로 규제·제도 개선(C4) 항목은 영농형 태양광의 도입과 확산을 위해 법·제도를 정비하고 규제를 완화하는 정책을 포함한다. 농지제도 개편은 농업진흥구역 내 영농형 태양광 설치를 허용하거나, 농지의 타용도 일시 사용허가 기간을 연장하는 등의 농지법 개정을 의미한다. 이격거리 규제 완화는 태양광 설비 이격거리 규제를 자발적으로 완화할 수 인센티브 부여 정책 등을 의미한다. 계통 연계 제약 해소는 영농형 태양광 설비의 전력계통 연계 제약을 해소할 수 있는 정책을 뜻한다. 그리고 행정부담 완화 정책은 영농형 태양광 인허가 및 설치 후 사후 관리에 소요될 것으로 예상되는 행정적 소요 완화와 같이 실질적인 제도적 장벽을 해소하기 위한 정책들이 포함된다.

Table 1. Hierarchy of the criteria set

Main Criteria	Sub-criteria
C1	① Financial Support Programs
	② Installation Subsidies
	③ Increasing Farm Income
	④ Stabilizing Farm Income
C2	① Crop Damage Reduction Technology
	② Installation Cost Reduction Technology
	③ O&M Cost Reduction Technology
	④ Generation Maximization Technology
C3	① Awareness Improvement Policies
	② Profit Sharing Policies
	③ Knowledge Sharing Policies
	④ Enhancing Environmental Responsibility
C4	① Farmland Act Reform
	② Relaxing Set-back Regulations
	③ Resolving Grid Connection Constraints
	④ Easing Administrative Burdens

C1: Economic Feasibility
C2: Technology Development
C3: Environmental and Social Acceptance
C4: Regulatory and Institutional Reform

3.1.2 설문조사 및 신뢰성 검증

본 연구는 영농형 태양광 보급 확대를 위한 정책 요인의 상대적 중요도를 분석하기 위하여 전문가 설문조사를 시행하였다. 설문은 2025년 4월 15일부터 4월 29일까지 이메일을 통한 비대면 방식으로 진행되었다.

AHP 분석은 설문 참여 집단의 실무 지식과 전문적 경험이 동질적이라면 소규모 인원으로도 유의미한 결과를 도출할 수 있다.[25,26] 본 연구는 이러한 특성을 고려하여 응답자를 선정하였다. 학계 및 연구계 응답자는 영농형 태양광 관련 연구 실적을 보유하거나, 에너지 및 농업 정책분야의 풍부한 경험을 보유한 전문가들로 구성되었다. 정부 부처 응답자는 영농형 태양광 정책을 전담하고 있는 공무원이며, 산업 및 지원기관 응답자 또한 영농형 태양광 관련 사업의 실무 전문가로 구성하여 조사의 전문성을 확보하였다. 최종적으로 선정된 설문 대상은 연구계, 학계, 산업계, 정부 부처별로 각 6인씩 총 24인이다(Table 2).

설문 결과를 분석하기에 앞서 응답의 논리적 일관성을 판별하기 위해 일관성 비율(CR)을 산출하였다. 여기서 일관성 지수란 계층분석 과정에서 응답자의 판단이 얼마나 일관적인지를 평가하는 지표이다. 본 연구는 일관성 지수 0.1 이하를 기준으로 설정하였으며, 분석 결과 기준에 미달

Table 2. Status of expert survey respondents

No. of Experts (Ratio)	Category Affiliation of Respondents
6 Experts (25%)	**Research Institutes**
	① Korea Energy Economics Institute ② Korea Institute of Energy Research ③ Korea Environment Institute ④ Korea Rural Economic Institute ⑤ Chungnam Institute ⑥ Rural Research Institute
6 Experts (25%)	**Academia**
	① Tech University of Korea ② Chonnam National University ③ Chungnam National University ④ Korea Institute of Energy Technology ⑤ Kangwon National University ⑥ Seoul National University of Science and Technology
6 Experts (25%)	**Industry & Support Organizations**
	① Korea Energy Agency ② Korea Agrivoltaic Association ③ Korea East-West Power CO., LTD ④ Chungnam Techno Park ⑤ Ulsan Techno Park ⑥ Korea Photovoltaic Industry Association
6 Experts (25%)	**Government Sectors**
	① Jeollanam-do Provincial Government ② Chungcheongnam-do Provincial Government ③ Gyeongsangnam-do Provincial Government ④ Presidential Commission on Carbon Neutrality and Green Growth ⑤ Ministry of Trade, Industry and Energy ⑥ Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

하는 응답자는 발생하지 않았다. 따라서 최종적으로 전문가 24인의 응답 데이터를 분석에 활용하였다.[1)]

3.2 Fuzzy AHP(퍼지 계층분석법)

AHP 방법론은 다양한 목적을 고려한 항목들을 비교하여 선택을 쉽게 하도록 Saaty(1977)[27]가 고안한 방법이다. AHP는 정량적인 비교가 불가능한 주관적인 판단을 각각의 항목에 대한 상대적 중요도를 쌍대비교(pairwise comparison)를 통해 평가하여 항목별 가중치를 산출함으로써 의사결정 과정을 정량화할 수 있게 해준다.

또한 AHP 방법론이 개인이 아닌 하나의 집단에 의해 활용될 경우, 다수의 의사결정자가 내린 판단 결과는 하나로 통합되어야 한다. 이 과정에서는 기하평균(geometric mean)이 적용되며, 이는 쌍대비교행렬 내에서 일대일 비교의 역수 조건(reciprocal property)을 유지하기 위해 필요하다.[29]

AHP 방법론은 종합적 목표를 달성하기 위해 고려해야 할 항목들의 가중치와 각 항목에 있어서 세부 요인의 가중치를 결정한다. 이후 각 값들을 곱하여 요인 간의 종합적 우선순위를 평가하는 방법으로 그 절차는 다음과 같다.

AHP에서 의사결정 문제를 계층화하기 위해서는 최상위 계층에 분석을 통해 보고자 하는 종합적 목표를 둔다. 다음으로 각 항목 간에 독립성을 유지하면서, 상위 항목에 대한 하위 항목의 종속성을 확보하기 위해 해당 목표를 달성하기 위하여 고려해야 할 주요 기준들을 두 번째 계층에 둔다. 이와 같은 계층화 과정은 평가 기준을 선정함에 있어 상호 배타성(mutual exclusiveness), 완전결합성(collective exhaustiveness), 처리성(operability)이라는 원칙을 충족시켜야 함을 의미한다.

AHP 방법론은 판단의 기준을 수치화하기 위해 보통 1~9점 Saaty 척도를 사용한다. 예를 들어, "A 항목이 B보다 약간 중요하다"라고 판단할 경우 Table 3과 같이 3점을 부여한다. 반대로 B가 A보다 중요하다면 그 역수인 1/3을 부여한다. 이러한 방식으로 구성된 쌍대비교의 결과는 아래 식 (1)과 같은 정방행렬 $A=[a_{ij}]$의 형태를 가진다. 참고로 a_{ij}는 i번째 항목이 j번째 항목보다 얼마나 중요한지를 나타내는 쌍대비교값을 나타낸다.

$$A=\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & \dots & a_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & 1 \end{pmatrix},$$

$$a_{ji}=\frac{1}{a_{ij}},\ a_{ii=1} \quad (1)$$

1) AHP에서 CR은 다음과 같이 계산된다.

$$CR=\frac{CI}{RI},\ CI=\frac{\lambda_{\max}-n}{n-1}$$

여기서 $\lambda_{\max}$는 쌍대비교행렬의 최대 고윳값, n은 기준의 수, RI는 무작위 행렬에서 기대되는 일관성 지수를 의미한다. 일반적으로 CR ≤ 0.1일 경우 판단의 일관성이 수용 가능한 수준으로 간주된다(Saaty, 1990).[28]

Table 3. Saaty scale and the corresponding triangular fuzzy numbers

Saaty Scale	Definition	Fuzzy Triangular Scale (l, m, u)
1	Equally important	(1, 1, 1)
3	Weakly important	(2, 3, 4)
5	Fairly important	(4, 5, 6)
7	Strongly important	(6, 7, 8)
9	Absolutely important	(9, 9, 9)

Source: Chang (1996)[30]

그러나 AHP 방법론을 사용하면 표현 방식의 한계로 인해 모호성과 불확실성이 발생한다. 응답자들이 동일한 수치를 선택하더라도 응답자 간의 의견이 같다고 할 수 없기 때문이다. Fuzzy AHP는 응답자의 판단이 모호하거나 불확실할 수 있다는 현실적 한계를 보완하기 위해 AHP 방법론에 퍼지이론(Fuzzy Theory)을 결합한 확장 기법이다.

AHP 방법론은 응답자의 판단을 하나의 고정된 수치로 표현한다. 반면, Fuzzy AHP 방법론은 판단의 모호함과 불확실성을 인정하기 때문에 Table 3과 같이 Saaty 척도를 TFN으로 표현하여 수치 간 단순한 비교 우위 대신에 우위일 가능성을 평가한다. 예를 들어, AHP 방법론은 'A가 B보다 약간 중요하다'라는 응답 값을 3으로 표현하지만, Fuzzy AHP 방법론은 (2, 3, 4)와 같은 TFN으로 나타낼 수 있다. 여기서 2는 최솟값(lower bound, 이하 l 표시), 3은 가장 가능성이 높은 값(modal value, 이하 m 표시), 4는 최댓값(upper bound, 이하 u 표시)을 의미한다. 즉, 쌍대비교값을 정확히 모르지만, 최솟값과 최댓값 사이일 것이고, m 부근일 가능성이 가장 크다는 주관적 판단을 표현한다. 삼각 퍼지 수 M_{ij}를 수식으로 표현하면 식 (2)와 같다.

$$M_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}),\ with \quad l \le m \le u \tag{2}$$

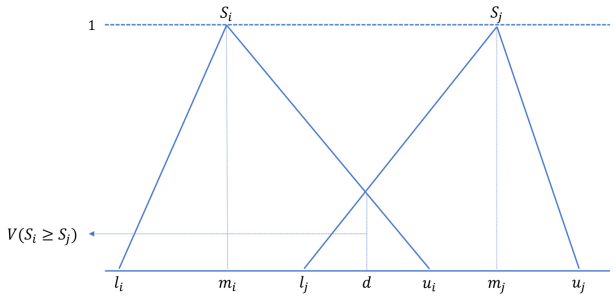
본 연구는 Chang(1996)[30]과 모수원·김창범(2012)[31]이 제시한 방법을 활용하여 다음과 같은 단계를 거쳐 Fuzzy AHP 분석을 수행했다. 우선, 쌍대비교값을 TFN으로 변환한 후, 항목 간 쌍대비교행렬(M_{ij})을 만들고 항목별로 삼각 퍼지수 S_i를 계산한다. 식 (3)은 S_i를 계산하는데 있어 M_{ij}를 이용하는 과정을 나타낸다.

$$\begin{aligned} S_i &= \sum_{j=1}^{m} M_{ij} \otimes [\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{ij}]^{-1} \\ \text{s.t} \sum_{j=1}^{m} M_{ij} &= (\sum_{j=1}^{m} l_{ij}, \sum_{j=1}^{m} m_{ij}, \sum_{j=1}^{m} u_{ij}) \\ \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{ij} &= (\sum_{i=1}^{m} l_{ij}, \sum_{i=1}^{m} m_{ij}, \sum_{i=1}^{m} u_{ij}) \\ [\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{ij}]^{-1} &= \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} l_{ij}}\right) \end{aligned} \tag{3}$$

그리고 식 (4)를 이용하여 $S_i \ge S_j$일 가능성의 정도를 산출한다. 삼각퍼지수 S_i와 S_j의 상대적 위치에 따라 가능성의 정도는 다음 세 가지 경우로 구분된다. 첫째, $m_i \ge m_j$인 경우, S_i의 중심값이 S_j보다 크므로 모든 경우에서 $S_i \ge S_j$로 판단하여 $V(S_i \ge S_j)$는 1로 정의한다. 둘째, $l_j \ge u_i$인 경우, 두 퍼지수는 겹치지 않으며 $S_i \ge S_j$일 가능성이 없으므로 $V(S_i \ge S_j)$는 0으로 정의한다. 셋째, 두 퍼지수가 일부 겹치는 경우 가능성의 정도는 두 membership function이 교차하는 지점에서의 값으로 정의된다(Fig. 1). 이때 분자 분자 $l_j - u_i$는 두 퍼지수의 경계 간 상대적 위치를 의미하고, 분모는 S_i의 감소 구간과 S_j의 증가구간 길이의 합을 의미한다.

$$V(S_i \ge S_j) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_i \ge m_j \\ 0, & \text{if } l_j \ge u_i \\ \dfrac{l_j - u_i}{(m_i - u_i) - (m_j - l_j)}, & \text{otherwise} \end{cases} \tag{4}$$

$V(S_i \ge S_j)$를 이용하여 각 대안 i에 대한 최소 가능성 값을 계산할 수 있다. 구체적으로 모든 $j \ne i$에 대하여 $V(S_i \ge S_j)$를 계산하고, 그중 최솟값을 $d(i) = \min V(S_i \ge S_j)$로 정



자료: Chang(1996), p.651 및 모수원·김창범(2012), p.1837.

Fig. 1. Intersection point determining $V(S_i \ge S_j)$

의한다. 이렇게 계산된 $d(i)$들을 이용하여 가중치 벡터 $W=(d(1),d(2),...,d(k))^T$를 구성할 수 있으며, 이를 정규화하면 각 항목의 최종 가중치 벡터 W를 구할 수 있다.[31]

4. 분석 결과

4.1 상위계층(제1계층)

우선, 제1계층 평가 항목인 네 가지 상위 요인에 대한 정책 우선순위를 평가한다. 상위계층인 제1계층의 쌍대비교 행렬은 설문조사에 참여한 24인의 응답 값을 취합한 후 평균을 산출하여 아래 Table 4와 같이 작성하였다.

이어서 쌍대비교행렬을 바탕으로 식 (3)에 따라 계산을 수행하여 각 항목별로 삼각퍼지수 S_i를 도출한다. 그리고 식 (4)의 절차를 통해 표준화 과정을 거쳐 $V(S_i \geq S_j)$인 가능성을 판단한다. 각각의 결과는 아래 Table 5와 Table 6에 제시되어 있다.

분석 결과는 영농형 태양광 보급 확대를 위한 정책 요소들 중 경제성 개선이 가장 높은 우선순위(0.561)임을 보여준다. 이는 영농형 태양광 정책 추진 시 경제적 타당성이 최우선 고려 요인임을 의미한다. 규제·제도 개선(0.305)은 두 번째로 중요하게 평가되었으며, 이는 현재 시행되고 있는 농지법과 같은 규제·제도의 제약이 영농형 태양광 도입에 큰 장애요인으로 작용하고 있다는 전문가 견해를 반영한다. 반면, 기술개발 촉진(0.103)과 환경·수용성 개선(0.030)은 상대적으로 낮은 우선순위를 보여, 중장기적 관점에서 보완이 필요한 영역으로 평가되고 있다.

Table 4. The pair wise comparison matrix of the main criteria

Main Criteria	C1		
	l	m	u
C1	1.00	1.00	1.00
C2	0.29	0.38	0.56
C3	0.29	0.38	0.55
C4	0.47	0.63	0.90
Main Criteria	C2		
	l	m	u
C1	1.79	2.62	3.48
C2	1.00	1.00	1.00
C3	0.56	0.80	1.17
C4	1.14	1.66	2.30
Main Criteria	C3		
	l	m	u
C1	1.82	2.60	3.42
C2	0.86	1.26	1.77
C3	1.00	1.00	1.00
C4	1.10	1.50	1.97
Main Criteria	C4		
	l	m	u
C1	1.11	1.58	2.11
C2	0.44	0.60	0.88
C3	0.51	0.67	0.91
C4	1.00	1.00	1.00

C1: Economic Feasibility
C2: Technology Development
C3: Environmental and Social Acceptance
C4: Regulatory and Institutional Reform

Table 5. S_i and V_i of the main criteria

	Main Criteria	l	m	u
S_i	C1	5.72	7.80	10.01
	C2	2.58	3.24	4.21
	C3	2.36	2.85	3.63
	C4	3.71	4.79	6.17
	$\sum$	14.37	18.68	24.01
V_i	C1	0.24	0.42	0.70
	C2	0.11	0.17	0.29
	C3	0.10	0.15	0.25
	C4	0.15	0.26	0.43

C1: Economic Feasibility
C2: Technology Development
C3: Environmental and Social Acceptance
C4: Regulatory and Institutional Reform

Table 6. Importance levels of the main criteria

Main Criteria	$V(S_i \geq S_j)$				$d(i)$	Importance Level
	C1	C2	C3	C4		
C1	-	1.00	1.00	1.00	1.00	0.56
C2	0.18	-	1.00	0.62	0.18	0.10
C3	0.05	0.87	-	0.49	0.05	0.03
C4	0.54	1.00	1.00	-	0.54	0.31
Sum					1.78	1.00

C1: Economic Feasibility
C2: Technology Development
C3: Environmental and Social Acceptance
C4: Regulatory and Institutional Reform

4.2 하위계층

상위계층을 구성하는 하위계층에 대한 정책 우선순위를 도출하기 위해 앞서 제시한 것과 동일한 과정을 각각 수행하였다. 다만, 세부적인 과정들은 생략하고, 하위계층을 구성하는 정책요소들이 상위계층 항목 내에서 차지하는 중요도와 우선순위를 Table 7~10에 제시하였다.

경제성 개선 항목 중 어떤 요소가 가장 중요한지 분석한 결과, 금융지원사업(0.34)이 가장 중요하게 평가되었다. 이는 전문가들이 영농형 태양광 설치에 들어가는 초기비용에 대한 재정적 부담 완화를 정책 우선 과제로 인식하고 있음을 보여준다. 이어서 농가(발전)소득 증대(0.24)와 설치 보조금 지원(0.23)이 유사한 수준으로 중요도가 높게 나타났으며, 농가에 직접적으로 경제적 이익을 제공하는 것이 농가의 수용성과 관련 정책 효율성을 높이는 핵심 항목으로 여겨지고 있음을 시사한다. 반면, 농가(발전)소득 안정화(0.19)는 상대적으로 낮은 우선순위를 보였다(Table 7).

기술개발 촉진을 위한 세부 정책 요소 중 무엇이 가장 중요한지 분석한 결과, 농작물 피해 감소(0.37)가 기술개발 촉진을 위한 최우선 세부 요소로 도출되었다. 이는 영농형 태양광 설치 시 시설물 점유 면적만큼 수확량이 감소하고 시설물 아래 그림자로 생산성이 떨어지는 등 농작물에 미치는 영향을 최소화하는 기술개발이 가장 중요한 정책과제로 인식되고 있음을 의미한다. 이어 설치비용 절감(0.34) 역시 높은 중요도를 보이며, 기술개발과 함께 경제적 접근성 또한 중요시되고 있음을 시사한다. 반면, 운영유지비 절감(0.16)과 발전량 극대화(0.12)는 위 두 요소에 비해 상대적으로 낮은 중요도를 보였으며, 이는 초기 구축 단계보다는 운영 단계 이후의 효율성이 비교적 낮은 비중으로 평가되고 있음을 나타낸다(Table 8).

환경·수용성 개선을 위한 세부 항목 중 어떤 요소가 가장 중요한지를 분석한 결과, 수익공유 정책이 가장 높은 중요도(0.41)를 가지는 것으로 나타났다. 이는 영농형 태양광 사업으로 발생한 수익을 지역 주민과 공유하는 정책이 가장 직접적인 수용성 확보 수단으로 인식되고 있음을 의미한다. 인식개선 정책(0.39)은 두 번째로 높은 중요도를 보여, 태양광 시설과 관련한 부정적 인식을 해소하고 올바른 정보를 전달하는 전략이 매우 중요한 정책 수단으로 평가되었다. 그에 반해, 지식공유 정책(0.20)과 책임의식 제고(0.00)는 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 특히 책임의식 제고는 다른 항목과의 비교에서 모두 열세를 보여 현 단계에서는 의식 고취보다는 실질적 보상과 정보 제공이 더 큰 영향을 미친다는 현장의 판단이 반영된 결과로 해석될 수 있다(Table 9).

영농형 태양광 도입을 가로막는 제도적 장애요인을 해결하기 위한 정책 대안들의 우선순위를 도출한 결과, 농지제도 개편이 가장 높은 중요도(0.68)를 가진 것으로 나타났다. 이는 농지법으로 인해 농지에 태양광 발전시설을 설치하는 기간이 최대 8년으로 제한되었기 때문에 이에 대한 제도 정비가 정책의 선결 조건으로 인식되고 있음을 의미한다. 다음으로 이격거리 규제 완화(0.16)와 계통연계제약 해소(0.16)가 유사한 수준으로 두 번째, 세 번째 순위를 기록하였다. 이는 태양광 시설 설치 위치 제한과 계통 접속 불안정성이 현장의 실무적 애로사항으로 인식되고 있음을 보여준다.

Table 7. Prioritization of Sub-criteria for "Economic Feasibility"

Sub-criteria	Importance Level	Rank
Financial Support Programs	(0.34)	1
Installation Subsidies	(0.23)	3
Increasing Farm Income	(0.24)	2
Stabilizing Farm Income	(0.19)	4

Table 8. Prioritization of Sub-criteria for "Technology Development"

Sub-criteria	Importance Level	Rank
Crop Damage Reduction Technology	(0.37)	1
Installation Cost Reduction Technology	(0.34)	2
O&M Cost Reduction Technology	(0.16)	3
Power Generation Maximization Technology	(0.12)	4

Table 9. Prioritization of Sub-criteria for "Environmental & Social Acceptance"

Sub-criteria	Importance Level	Rank
Awareness Improvement Policies	(0.39)	2
Profit Sharing Policies	(0.41)	1
Knowledge Sharing Policies	(0.20)	3
Enhancing Environmental Responsibility	(0.00)	4

Table 10. Prioritization of Sub-criteria for "Regulatory & Institutional Reform"

Sub-criteria	Importance Level	Rank
Farmland Act Reform	(0.68)	1
Relaxing Set-back Regulations	(0.16)	2
Resolving Grid Connection Constraints	(0.16)	3
Easing Administrative Burdens	(0.00)	4

반면, 행정부담 완화는 상대적 중요도가 0으로 산정되어 최하위 순위를 기록하였다. 이는 민원, 인허가, 행정 프로세스 간소화 등의 문제는 상대적으로 덜 시급하게 인식되고 있거나, 기술적·제도적 구조 개편 없이는 실효성을 확보하기 어렵다는 인식이 반영된 결과일 수 있다(Table 10).

4.3 종합 분석

앞서 영농형 태양광 도입 확대를 위한 정책 요인들의 상대적 중요도 분석을 통해 네 가지 항목의 상위 요인과 상위 요인별 네 가지 항목의 하위 요인들의 우선순위를 확인하였다. 이상의 결과를 바탕으로 종합적인 관점에서 중요도를 계산하였다. 종합 중요도는 상위 요인과 하위 요인의 중요도를 곱한 값으로 표현된다. 그리고 종합 중요도를 비교하여 정책 우선순위를 도출하였다. 이 결과는 Table 11에 제시되어 있다.

분석 결과에 따르면, 경제성 개선에 해당하는 4개 하위 요인들은 모두 5위 이내에 위치한다. 구체적으로 살펴보면 금융지원 사업이 두 번째로 중요한 요인으로 식별되었다. 설치 보조금 지원은 네 번째 중요 요인이다. 농가(발전)소득 증대와 농가(발전)소득 안정화는 각각 세 번째와 다섯 번째 중요 요인으로 식별되었다. 금융지원과 설치 보조금 지원은 투자 비용을 절감하는 요인들이고, 발전 소득 증대는 수입을 증가시키는 요인들이다. 모두 비용을 줄이고, 수입을 늘려 경제성을 제고하는 핵심 요소들이다. 정책 전문가 집단에서 경제성을 확보하는 것이 다른 요인보다 중요하다는 것을 인식하고 있다는 점을 확인해 준다. 또한, 수입의 변동성을 완화할 수 있는 발전 소득 안정화는 수익 극대화 측면의 요소에 비해 중요도가 낮지만, 전체적인 관점에서 볼 때 매우 높은 우선순위를 차지하고 있다.

규제·제도 개선 측면의 요인들 역시 타 상위 요인들에 속한 요인들에 비해 상대적으로 우선순위가 높다. 특히, 농지제도 개편은 가장 중요한 요인으로 선정되었다. 영농형 태양광 설치에 대한 법적 근거 수립이 선행되어야 한다는 전문가 의견을 보여준다. 이격거리 제약이나 계통연계 제약과 같은 문제들도 경제성 개선 요인들에 이어 우선순위를 차지하고 있다.

마지막으로 기술개발 및 촉진 요인과 환경 수용성 개선 요인들은 경제성이나 규제 및 제도 개선 요인들에 비해 상대적으로 우선순위가 낮다. 기술개발 촉진과 관련한 요인의 우선순위가 높지 않은 것은 다양한 요인들이 있을 수 있지만, 무엇보다 설문에 참여한 24인의 응답자들이 에너지 또는 농업정책과 관련한 연구자나 실무자 위주로 구성된 점이 영향을 미쳤을 것으로 추정한다. 다만, 환경·수용성 측면 요인들의 우선순위가 가장 낮은 곳에 위치한다는 점은 시

Table 11. Importance levels of the all sub criteria

Main criteria	Sub-criteria	Importance Level	Rank
C1	① Financial Support Programs	0.193	2
	② Installation Subsidies	0.129	4
	③ Increasing Farm Income	0.133	3
	④ Stabilizing Farm Income	0.106	5
C2	① Crop Damage Reduction Technology	0.038	8
	② Installation Cost Reduction Technology	0.035	9
	③ O&M Cost Reduction Technology	0.017	10
	④ Generation Maximization Technology	0.013	11
C3	① Awareness Improvement Policies	0.012	13
	② Profit Sharing Policies	0.012	12
	③ Knowledge Sharing Policies	0.006	14
	④ Enhancing Environmental Responsibility	0.000	15
C4	① Farmland Act Reform	0.207	1
	② Relaxing Set-back Regulations	0.050	6
	③ Resolving Grid Connection Constraints	0.048	7
	④ Easing Administrative Burdens	0.000	16

C1: Economic Feasibility
C2: Technology Development
C3: Environmental and Social Acceptance
C4: Regulatory and Institutional Reform

사하는 바가 크다. 영농형 태양광 정책을 담당하거나, 관련한 정책연구를 수행한 경험이 있는 전문가들의 인식을 간접적으로 확인할 수 있기 때문이다. 박명덕·김종익(2025)[32]은 농가주의 영농형 태양광 설치 의사에 영향을 미치는 요인은 경제성에 이어 환경성이 중요하다고 확인한 바 있다. 따라서 AHP 분석 결과는 농가주와 전문가 간 영농형 태양광 정책의 우선순위에 대해 일치하지 않은 선호를 가질 수 있음을 보여준다.

5. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 Fuzzy AHP 기법을 활용하여 전문가들이 인식하는 영농형 태양광 보급 확대를 위한 정책 우선순위를 체계적으로 분석하였다. 연구 결과에 따르면, 영농형 태양광의 확산은 단순히 기술적 발전에 의존하기보다 경제적 유인 체계와 제도적 기반 정비가 선행되어야 함이 확인되었다. 분석 결과를 바탕으로 도출된 주요 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 영농형 태양광 설치의 법적 근거 마련을 위한 농지제도 개편이 시급하다. 종합 분석 결과에 따르면 농지제도 개편이 16개 세부 정책 요소 중 가장 높은 우선순위를 차지하였다. 이는 현재 「농지법」상 최대 8년으로 제한된 타용도 일시사용허가 기간은 설비수명을 고려하지 못할 뿐 아니라, 경제성을 담보하지 못한다는 전문가들의 판단이 반영된 결과이다. 따라서 영농형 태양광의 안정적인 도입을 위해서는 허가 기간을 연장하고, 농업진흥구역 내 설치 가능 여부를 명확하게 규정하는 등 법적 불확실성을 해소하기 위한 제도 개편이 최우선적으로 이루어져야 한다. 최근 발의된 영농형 태양광 특별법안들은 대상 농지, 허가 기간, 설치 주체와 같은 핵심 쟁점들을 포함하여, 인허가의제, 세부적인 지원방안, 주민 참여방식, 교육 및 정보 제공, 수익배분 방식, 실태조사 등 각종 인센티브뿐 아니라 영농형 설치 및 운영 과정에서 발생할 수 있는 다양한 문제에 대한 논의를 포괄하고 있다.[32] 따라서 법안이 통과될 경우 영농형 태양광 보급에 직접적으로 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 초기 투자 부담 완화 및 수익성 보장을 위한 경제적 지원이 요구된다. 상위계층 분석에서 경제성 개선이 압도적인 중요도를 기록하였으며, 하위 항목에서도 금융지원 사업과 농가(발전)소득 증대 등이 최상위권에 위치하였다. 영농형 태양광은 일반 태양광 대비 높은 설치비용이 소요되므로, 초기 자본조달의 장벽을 낮추기 위한 지원이 필수적이다. 또한 장기 고정가격계약 등을 통해 농가의 수익 안정성을 확보하는 것이 정책의 실효성을 높이는 핵심 동인이 될 것이다.

셋째, 이해관계자 간 인식 격차 해소와 주민 참여 모델 확산이 필요하다. 연구 결과에 따르면 전문가들은 수익공유, 인식개선, 지식공유 등 환경 및 사회적 수용성 관련 정책의 우선순위를 상대적으로 낮게 평가하였다. 이러한 결과는 그동안 영농형 태양광 정책을 설계하는 과정에서 환경 및 사회적 수용성과 관련된 정책들은 우선순위에서 밀려 적극적으로 고려되지 않을 가능성이 존재한다. 그러나 박명덕·김종익(2025)[32]은 우리나라 농가의 영농형 태양광 설치 의사에 환경적 측면이 경제성 다음으로 중요한 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이는 경제성이 충분하더라도 주변 지역의 반발, 환경적 위험, 정보 부족 등의 문제가 해소되지 않으면 농가는 영농형 태양광 설치 결정을 주저할 수 있음을 의미한다. 따라서 정책 결정자와 최종 수요자 간의 우선순위 불일치를 해소하지 않고서는 영농형 태양광의 보급 확산 정책이 현장에서 충분한 효과를 거두기 어렵다는 점을 시사한다.

본 연구의 한계 및 향후 과제는 다음과 같다. 첫째, 방법론적 측면에서 Fuzzy AHP는 전문가 수가 제한적이거나 집단 구성이 동질적일 경우 편향이 발생할 수 있으며 축약된 쌍대비교에 따른 불확실성이 존재한다는 한계가 있다. 본 연구 역시 에너지 및 농업 정책 전문가 24인을 대상으로 우선 순위를 도출하였다는 점에서 이러한 방법론적 제약에서 자유롭지 못하다. 따라서 향후 연구에서는 영농 주체인 농민 등 실수요자를 포함한 비교분석을 병행하여 연구 객관성을 보완할 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 전문가 인식을 기반으로 정책 우선순위의 구조와 방향성을 제시하는 데 초점을 맞추었다. 향후 농업·전력계통·환경영향 등 분야별 전문가 비중을 재조정하거나 이해관계자의 범위를 확대할 경우, 가중치 구조가 유동적으로 변화할 수 있음을 유의해야 한다. 마지막으로 지역별 농작물 생육 환경의 차이

와 기술적 변수를 세밀하게 고려한 가중치 도출이 이루어진다면 보다 정교하고 실효성 있는 영농형 태양광 정책 수립이 가능할 것이다.

감사의 글

본 연구는 "영농형 태양광 설치 의향 결정요인 분석을 통한 보급 확대 정책 방안 연구(에너지경제연구원, 2025)"의 지원을 통해 수행되었습니다.

References

[1] Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2024, "Strategy for introducing agrivoltaics to increase farm income and protect food security", https://www.mafra.go.kr/home/5109/subview.do?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGaG9tZSUyRjc5MiUyRjU3MDE0NSUyRmFydGNsVmlldy5kbyUzRg%3D%3D.

[2] Al Mamun, M.A., Dargusch, P., Wadley, D., Zulkarnain, N.A., and Aziz, A.A., 2022, "A review of research on agrivoltaic systems", Renew. Sustain. Energy Rev., **161**, 112351, https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112351.

[3] Wagner, J., Bühner, C., Gölz, S., Trommsdorff, M., and Jürkenbeck, K., 2024, "Factors influencing the willingness to use agrivoltaics: A quantitative study among German farmers", Appl. Energy, **361**, 122934, https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.122934.

[4] Pascaris, A.S., Schelly, C., and Pearce, J.M., 2020, "A First Investigation of Agriculture Sector Perspectives on the Opportunities and Barriers for Agrivoltaics", Agronomy, **10**(12), 1885, https://doi.org/10.3390/agronomy10121885.

[5] Torma, G., and Aschemann-Witzel, J., 2023, "Social acceptance of dual land use approaches: Stakeholders' perceptions of the drivers and barriers confronting agrivoltaics diffusion", J. Rural Stud., **97,** 610-625, https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.01.014.

[6] Wang, J., Li, W., Haq, S.u., and Shahbaz, P., 2023, "Adoption of Renewable Energy Technology on Farms for Sustainable and Efficient Production: Exploring the Role of Entrepreneurial Orientation, Farmer Perception and Government Policies", Sustainability, **15**(7), 5611, https://doi.org/10.3390/su15075611.

[7] Rodríguez-Segura, F.J., Osorio-Aravena, J.C., Frolova, M., Terrados-Cepeda, J., and Muñoz-Cerón, E., 2023, "Social acceptance of renewable energy development in southern Spain: Exploring tendencies, locations, criteria and situations", Energy Policy, **173**, 113356, https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113356.

[8] Ha, J., Yun, S.J., Kim, U., Park, A.R., Chen, S., and Choi, H., 2025, "Improving Korea's Agrivoltaic Policy: A Comparative Analysis of Major Countries' Approaches", J. Environ. Policy Adm., **33**(2), 75-113.

[9] Kim, J.I., and Cho, S.M., 2024, "Policy Directions to Enhance Economic Feasibility of Agrivoltaics in Korea", New. Renew. Energy, **20**(1), 15-25, https://doi.org/10.7849/ksnre.2024.2031.

[10] Cho, Y.H., Cho, S.J., Kwon, H.S., and Yoo, D.H., 2019, "Building an Agrophotovoltaic System and Suggesting Activation Plans", J. Inf. Syst., **28**(1), 115-132, https://doi.org/10.5859/KAIS.2019.28.1.115.

[11] Soon, B., and Shin, D.W., 2021, "Impact of Agricultural Photovoltaic on the Farm Household Income", J. Clim. Chang. Res., **12**(5-1), 409-419, https://doi.org/10.15531/KSCCR.2021.12.5.409.

[12] Lee, S.H., 2023, "A survey of farmers' intentions on Agrophotovoltaic and Benefit-Cost Analysis", J. Korea Acad. Ind. Coop. Soc., **24**(1), 221-227, https://doi.org/10.5762/KAIS.2023.24.1.221.

[13] Nam, C.H., Park, M.H., Yoon, A.A., Ji, H.J., Choi, B.R., and Sun, S.S., 2021, "Study on Forage Production under Agrivoltaic System", J. Korean Soc. Grassl. Forage Sci., **41**(1), 1-9, https://doi.org/10.5333/KGFS.2021.41.1.1.

[14] Kim, K.H., 2020, "Development of domestic agrivoltaic power generation system and analysis of growth characteristics of lower crops", Bull. Korea Photovolt. Soc., **6**(2), 15-16, https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO202030060641489.

[15] Jung, S.R., Park, K.W., and Lee, S.K., 2021, "Intelligent Prediction System for Diagnosis of Agricultural Photovoltaic Power Generation", J. Korea Inst. Electron. Commun. Sci., **16**(5), 859-866, https://doi.org/10.13067/JKIECS.2021.16.5.859.

[16] Jang, S.J., Park, J., and Yi, J., 2024, "Characteristics and

research trend of agrivoltaics", Curr. Photovolt. Res., **12**(3), 74-79, https://doi.org/10.21218/CPR.2024.12.3.074.

[17] Kim, W.B., and Um, J.B., 2023, "Analyzing Factors Affecting Farmers' Participation in Agrivoltaics Village Cooperative Projects", J. Korea Acad. Ind. Coop. Soc., **24**(6), 312-320, https://doi.org/10.5762/KAIS.2023.24.6.312.

[18] Son, H.C., Park, H.J., and Kim, Y.S., 2019, "Economic Analysis of Korean Agro·photovoltaics Power Generation", J. Regional Studies, **27**(2), 1-12.

[19] Kim, W.B., Ahn, J.Y., Shim, K.H., and Um, J.B., 2024, "A Study on Farmers' Acceptance Intention of Agro-photovoltaics－Focusing on the Extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2－", J. Agricultural Extension & Community Development, **30**(1), 15-29, https://doi.org/10.12653/jecd.2023.30.1.0015.

[20] Oh, S., Shin, S., and Yum, S., 2021, "Possibilities and Issues of Agrophotovoltaics as a Strategic Niche for Energy Transition and a Sustainable Rural Society", Space and Society, **31**(4), 122-170, https://doi.org/10.19097/kaser.2021.31.4.122.

[21] Chung, J.H., 2020, "Status and prospects of agrivoltaic power generation systems", Bull. Korea Photovolt. Soc., **6**(2), 25-27, https://scienceon.kisti.re.kr/commons/util/originalView.do?cn=JAKO202030060641493&oCn=JAKO202030060641493&dbt=JAKO&journal=568343.

[22] Moon, W., 2022, "Trends for Separation Distance Regulations of Photovoltaic Facilities", The Korean Institute of Electrical Engineers Monthly, **71**(6), 23-27, https://www.dbpia.co.kr/pdf/pdfView.do?nodeId=NODE11072332&width=1072.

[23] Kim, S.M., Chang, Y.H., Kim, K.H., Kim, S.K., and Moon, C.J., 2021, "Operation System Design of Distribution Feeder with Distributed Energy Resources", J. Korea Inst. Electron. Commun. Sci., **16**(6), 1183-1194, https://doi.org/10.13067/JKIECS.2021.16.6.1183.

[24] Lee, J., 2019, "Barriers to Renewable Energy Promotion in Korea: Based on the Perceptions of Institutions, Interests, Ideas", J. Korea Policy Studies, **19**(2), 67-94.

[25] Woo, H.S., 2011, "Setting Priorities on Standardization Work Items of IPv6 Multi-networking Using Analytical Hierarchy Process", J. Soc. Korea Ind. Syst. Eng., **34**(1), 25-32.

[26] Lee, E.C., and Chae, M.S., 2009, "A Study on Key Success Factors of SCM Applying AHP", J. Logist. Res., **17**(1), 53-77.

[27] Saaty, T. L., 1977, "A scaling method for priorities in hierarchical structures", J. Math. Psychol., **15**(3), 234-281. https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5.

[28] Saaty, T. L., 1990, "How to make a decision: The analytic hierarchy process", Eur. J. Oper. Res., **48**(1), 9-26, https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I.

[29] Aczel, J., and Saaty, T. L., 1983, "Procedures for synthesizing ratio judgement", J. Math. Psychol., **27**(1), 93-102.

[30] Chang, D.Y., 1996, "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP", Eur. J. Oper. Res., **95**(3), 649-655, https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00300-2.

[31] Mo, S.W., and Kim, C.B., 2012, "A Relative Importance Evaluation of the Industrial Sector According to the FTA Using AHP and Fuzzy AHP", J. Industrial Econ. and Business, **25**(2), 1827-2842.

[32] Park, M.D., and Kim, J.I., 2025, "Policy Directions for Expanding Agrivoltaics Adoption: Analyzing Factors Influencing Willingness to Install", Korea Energy Economics Institute, https://www.keei.re.kr/board.es?mid=a10101020000&bid=0001&act=view&list_no=127048&cg_code=C01.