

# 다층모형을 활용한 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인 분석

## The Analysis of Factors Affecting the Roadmap for Participation in Renewable Energy Projects Using a Multi-Level Model

김한집

신라대학교 경영학과

Han-Jib Kim(hanjibkim@naver.com)

### 요약

신재생 에너지에 관한 적극적 사업 참여가 필요한 현 시점에서, 신재생 에너지 사업 참여의 성장동력과 내실 있는 추진전략에 대한 기초정보가 필요하였다. 이에 따라 본 연구는 다층모형을 활용한 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 분석하여, 신재생 에너지 사업 참여 활성화를 위한 기초정보를 제공하고자 하였다. 본 연구결과, 실효성있는 신재생 에너지 사업 참여 로드맵을 달성하기 위해서는 업종별 신재생 에너지 사업 참여 요소의 재정립이 필요함을 살펴볼 수 있다. 구체적으로 살펴보면, 사업의 주도 단체, 이익배분 방식, 녹색산업 금융지원, 사업 시행 방식, 발전소 위치, 포괄적 장기전략 등의 적절한 대응방안 마련이 필요하고, 관련 산업의 육성을 촉진할 수 있는 제도적 접근이 필요할 것임을 발견하였다. 무엇보다 실효성있는 신재생 에너지 사업 참여 로드맵을 달성하기 위해서는 국가경제에의 부담을 최소화하면서 신재생에너지의 보급을 확대하고 관련 산업의 육성을 촉진할 수 있는 제도적 접근이 필요함을 시사하였다.

■ 중심어 : | 신재생에너지 | 에너지 사업참여 | 로드맵 | 마케팅 | 다층모형 |

### Abstract

At this point in time when active participation in renewable energy projects is required, basic information on growth engines and substantial promotion strategies for participation in renewable energy projects is needed. According to the this study tried to provide basic information for vitalizing participation in the renewable energy business by analyzing the factors affecting the new energy business participation roadmap using the multi-layered model. As a result of this study, it can be seen that in order to achieve an effective new energy business participation roadmap, it is necessary to re-establish the new and renewable energy business participation factors by industry. Specifically, it is necessary to prepare appropriate countermeasures such as the leading organization of the project, profit distribution method, green industry financial support, project implementation method, power plant location, and comprehensive long-term strategy, and there is an institutional approach that can promote the development of related industries. found to be necessary. Above all, it suggested that in order to achieve an effective new energy project participation roadmap, an institutional approach is needed that can expand the supply of new and renewable energy while minimizing the burden on the national economy and promote the development of related industries.

■ keyword : | Renewable Energy | Energy Business Participation | Roadmap | Marketing | Multi-Level Model |

## I. 서론

현재 시점 신재생 에너지에 관한 적극적 사업 참여가 필요한 시점이다. 그 이유는 온실가스 감축과 탄소중립을 위한 석탄발전에서 신재생에너지로의 전환이 필요한 시기이기 때문이다. 과거 인류환경 면에서 많은 변화를 가져온 것은 화석연료였고[1] 이를 무분별하게 배출함으로써 지구온난화로 인한 문제점들이 발생하고 있다[4]. 지구온난화가 가속됨에 따라 오존층 파괴, 기온상승, 이상기후현상 빈도 증가, 해수면 상승, 해류의 변화, 농작물재배 가능지역의 북상현상, 저지대의 해수 침수 등으로 수많은 문제점을 야기하고 있는 실정이다 [2].

이러한 기후변화에 대응하고자 각국은 온실가스감축 기술, 온실가스포집, 저장하는 기술을 개발하고 있으면서, 신재생에너지 신규 개발 등 능동적인 대응 방안을 강구하고 있다[3]. 하지만 국내에는 현재 석탄발전이 전체 발전량에서 큰 비중을 차지하고 있는 만큼 신재생에너지 비중을 늘리는데 경제적·공간적 한계로 인한 어려움이 여전히 내재되어 있다[4]. 현재 국내 신재생 발전 사업은 소규모 사업자 중심의 사업개발로 규모의 경제 효과가 미미한 실정이다. 그리고 대규모 해양풍력사업은 사업 리스크가 크고 대규모 투자가 필요하기 때문에 민간 사업자만으로는 투자 활성화 및 적극적인 기술개발에 한계가 있다[5]. 그리고 신재생에너지는 발전 주변 지역 갈등 심화로 개발가능 입지가 감소하고 민간 사업자의 수익성 중심 사업으로 지가(地價)가 저렴한 특정 지역에 집중되는 문제가 있다. 이로인해 신재생 시장 확대가 더뎠고 특정 지역에 집중되다 보니 오히려 환경이 훼손되는 경우가 많다.

이처럼 신재생에너지의 중요성은 갈수록 커지고 있는 시점에서, 정부는 신재생에너지 3대 핵심분야 R&D 지원과 산업화에 역점을 두고 정책을 추진하고 있다[1]. 국가에너지기본계획의 주요골자는 에너지수입액 절감 효과와 더불어 신재생분야에서 2030년까지 약 95만 명의 신규 일자리가 창출되고 신재생 세계시장 점유율도 현재 0.7%에서 15%이상 확대될 것으로 기대하고 있다.

하지만, 이러한 목표를 효율적으로 달성하기 위해서

는 국제유가의 변동, 환경단체를 비롯한 민관의 상호이해, 기업의 투자여지, 정부 관계자의 업무추진능력과 의지 그리고 무엇보다도 국민의 기후변화 및 신재생에너지에 대한 이해증진이 필요하다[4]. 특히, 여러 주체들이 신재생에너지의 기대효과를 가지고 있다.

최근 신재생에너지사업에 이익공유체계를 도입해 주민수용성을 제고하고 주민 소득을 증진하기 위한 주민참여형 신재생에너지 사업이 주목받고 있다. 이와 관련하여 신재생에너지 발전소의 주민수용성을 높이고 상생협력을 촉진하기 위해 신재생에너지사업 지역주민들이 해당 사업에 참여할 수 있는 근거를 마련하고, 인센티브 등 참여 주민이 이익공유 방안을 마련할 수 있는 조항을 신설했다. 신재생에너지법 제27조의2(신재생에너지 발전사업에 대한 주민 참여)의 주요골자가 신재생에너지설비가 설치된 지역주민은 해당 발전사업에 참여할 수 있으며, 이 경우 발전사업자는 사업지분 중 산업통상자원부장관이 정하는 일정비율 이상을 주민에게 할당하도록 하는 것이다.

이 조항의 주요 특징은 사업참여는 신재생에너지 발전사업에 출자하는 방식과 신재생에너지 발전사업을 목적으로 하는 협동조합에 조합원으로 출자하는 방식, 아울러 산업통상자원부장관이 정하는 방식 등으로 정함이다. 아울러 산업통상자원부장관은 신재생에너지 발전사업에 참여하는 지역주민에게 경제적 인센티브를 제공할 수 있도록 근거도 마련했다. 또 인센티브의 기준·절차·내용과 그 밖에 필요한 사항은 산업통상자원부령으로 정할 수 있도록 했다. 이번 법률개정은 새로운 주민참여형 모델로 신재생에너지를 개발하고 이용·보급을 높이기 위한 취지이다. 무엇보다 이 조항은 지역 주민이 사업에 직접 참여하고 이익을 공유하는데 실질적인 도움을 주기 위함이다.

이처럼 신재생 에너지에 관한 적극적 사업 참여의 필요성과 당위성이 있음에도 불구하고 이와 관련한 국내 연구는 전무한 실정이고, 여전히 신재생 에너지 사업 참여 활성화에 대한 제도적이고 정책적 방향이 필요하다는 원론적인 입장만을 피력하고 있는 실정이다. 이러한 실정에서 신재생 에너지 사업 참여의 성장동력과 내실있는 추진전략에 대한 기초정보가 필요하다. 이에 따라 본 연구는 다층모형을 활용한 신재생 에너지 사업

참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 분석하여 신재생 에너지 사업 참여 활성화를 위한 기초정보를 제공하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 신재생에너지의 의미와 특징

신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법(약칭 : 신재생에너지법) 제2조(정의)에 따르면, 신에너지는 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 에너지로서 수소에너지, 연료전지, 석탄을 액화·가스화한 에너지 및 증질잔사유(重質殘渣油)를 가스화한 에너지로서 대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지이고, 그 밖에 석유·석탄·원자력 또는 천연가스가 아닌 에너지로서 대통령령으로 정하는 에너지를 말한다(신재생에너지법, 제2조). 재생에너지는 햇빛·물·지열(地熱)·강수(降水)·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로서 태양에너지, 풍력, 수력, 해양에너지, 지열에너지 등을 의미한다.

신재생에너지 지원사업 형태별 분류를 고찰해 보면, 민간 사업자, 지역지원사업, 융·복합지원사업으로 구분하여 살펴볼 수 있다. 민간 사업자는 신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급 촉진법 제27조에 의거하여 정부 보조금, 소비자의 초기투자비 부담 없이 대역사업자가 설치·운영·관리까지 책임지는 민간주도 보급 및 육성을 위한 사업으로서 태양광 대역사업자 및 민간이 시설을 건설(시설)하고 시설의 운영권을 일정기간 동안 가지면서 수익을 모두 가져가고 소유권을 정부에 이전하는 방식인 건설(Build), 이전(Transfer), 운영(Operate)의 순서로 이루어지는 BTO방식의 순수 민간투자사업이 이에 속한다.

지역지원사업은 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제27조 1항 3호에 의거하여 지역특성에 맞는 환경 친화적 신·재생에너지 보급을 통하여 에너지 수급여건 개선 및 지역경제 발전을 도모하고자 지방자치단체에서 추진하는 신재생에너지설비 설치사업을 지

원하는 사업이다.

융·복합 지원사업은 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제27조 및 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한규정(산업통상자원부 고시 제2015-263호, 2015.12.15.) 제 35조에 의거하여 신·재생에너지지원 융합과 구역복합 등을 만족하는 성과 통합형 지원 사업으로, 태양광·풍력 등 상호보완이 가능한 에너지원 설비를 특정 지역의 주택·공공·상업(산업)건물 등에 설치하여 전기와 열을 공급하는 사업으로서 태양광, 풍력, 태양열 등 2종 이상의 신재생에너지원을 동시에 투입하는 「에너지원간 융합사업」 특정지역의 주택, 공공·상업(산업)건물 등 지원대상이 혼재되어 있는 「구역 복합사업」(수송용 연료전지/전기 자동차 및 충전스테이션 등 사업은 지원제외)이 이에 해당된다.

### 2. 선행연구 분석

신재생 에너지 사업 참여의 성장동력화 추진전략은 크게 나누어 국내보급확대, 성장동력화 및 정책로드맵 형성으로 살펴볼 수 있다. 우선, 국내보급확대는 빠른 기간 내에 경제성이 확보될 것으로 예상되는 에너지 분야인 풍력, 해양에너지, 바이오매스, 폐기물태양열, 지열, 소수력 등 국내 국토여건이 좋은 분야는 에너지사업자의 신재생에너지의무할당제(RPS: Renewable Portfolio Standard, 에너지사업자의 총공급(판매)량의 일정비율을 신재생에너지로 공급(판매)하도록 의무화하는 제도)을 도입하고, 공공건물의 신재생에너지 사용의무강화(신·증·개축 시 의무화)와 Green House 100만호 공급사업을 통해 신재생에너지에 대한 수요를 창출해 나가야 한다고 밝혔다[1][21].

이러한 정부의 국내보급확대 정책이 실효성을 얻기 위해서는 민관이 함께 많은 노력이 있어야만 될 것이다. 가령, 신재생에너지산업화 초기에는 공공건물의 경우 정부보조금과 RPS 재원을 일정부분 지원하고, 낙후 지역의 경우 100%지원을 통해 내수시장을 일정부분 확보하여 동시에 새만금과 같은 지역을 활용하여 실증 단지를 만들어 국내에서 충분한 실증단계를 거친 후 세계시장을 개척해야 할 필요성을 제기하고 있다[6][20].

성장동력화는 시장성장성과 산업적 파급효과가 크고 반도체, 디스플레이, IT, 기계산업이 세계 최고수준인

우리나라의 산업특성을 활용한 태양광, 풍력, 수소연료 전지 및 석탄 IGCC 등의 4대 핵심분야를 중심으로 전략적으로 집중하여 미래시장에서의 핵심원천기술을 확보할 필요성을 제기하고 있다[1][2]. 그리고 에너지원별 특성을 고려한 산업화 지원정책 추진을 통하여 수출산업으로 육성하여 세계시장의 주도권을 확보해야 한다[5]. 지식경제부는 2030년까지 신재생에너지 비중 11% 달성을 위해서 민간과 정부 즉 지경부와 경제단체가 공동으로 '녹색에너지산업추진'을 구성할 필요성이 있고, 미래 산업화 잠재력이 있는 분야(파력, 조류, 온도차발전, 해조류 및 해양미생물의 바이오연료화, 수소대량 제조원 개발 등)를 발굴하여 지원해야 함을 피력하고 있다[7].

마지막으로 신재생 에너지 사업 참여 활성화를 위한 정책로드맵은 신재생에너지보급의 재원을 에너지특별회계 및 전력기금의 활용을 통한 확대지원 등의 제도적 접근과 신재생 에너지 사업의 참여를 위한 융·복합 지원사업등의 방법론적 접근이다. 신재생에너지 사업에 대한 주민 혹은 일반 국민들의 참여를 크게 두 가지 형태로 나누었는데, 하나는 탈원전 혹은 환경과 에너지 전환에 대한 시민의식의 발로로 지역사회가 중심이 되는 시민 사회 움직임(civil-society based community activism)이고, 다른 하나는 상업적 이익을 목적으로 한 시장 중심(profit-oriented market-base)의 참여이다[8][19][22].

이를 위해 신재생에너지 사업 참여를 사회-정치적인 관점에서 국민들이 일반적으로 신재생에너지 확대에 호의적임에도 불구하고 현장에서 실제 사업 추진이 어려움을 겪는 모순적 상황을 이해하려면 특히 지역사회가 사업 참여를 적극적으로 수용할 수 있는 영향 요인에 대한 규명이 선행되어야 할 필요성을 제기하였다[9]. 이를 구체적으로 고찰한 연구에서는 지역 신재생에너지 사업 추진에 미칠 수 있는 영향요인으로 물리적[11], 지리적 요인 및 발전소 소유 형태[18]와 공공 서비스 등이며, 지역에 대한 외부 비용과 경제적 가치, 이익 배분의 공정성에 바탕을 둔 사적 혹은 공적 보상, 지역경제의 지속가능성이 이의 주요요인임을 규명하였다[10].

본 연구의 차별성은 선행연구에서 제시하고 있지 못한 신재생 에너지 사업 참여 활성화를 위해서 선결되어야

할 과제인 정보공유의 형태에 초점을 둔 것이다. 이는 신재생 에너지 사업 주체자들이 이에 관한 정보 혹은 지식이 부족하여 적극적 사업 참여의 한계점을 극복할 수 있는 정보를 줄 수 있을 것이다. 이는 신재생 에너지 사업 참여 활성화에 관한 정보의 비대칭성에 대한 간극을 줄일 수 있는 대안마련이 될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 업종별 신재생 에너지 사업 참여 요소 즉 사업의 주도 단체, 이익배분 방식, 녹색산업 금융지원, 사업 시행 방식, 발전소 위치, 포괄적 장기전략 등이 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 어떤 영향을 미치는지 살펴보고자 한다. 이를 위해 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

- H1: 사업의 주도 단체는 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 영향을 미칠 것이다.
- H2: 이익 배분 방식은 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 영향을 미칠 것이다.
- H3: 녹색산업 금융지원은 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 영향을 미칠 것이다.
- H4: 사업시행 방식은 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 영향을 미칠 것이다.
- H5: 발전소 위치는 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 영향을 미칠 것이다.
- H6: 포괄적 장기전략은 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 영향을 미칠 것이다.

### 3. 다층모형의 의미와 특징

다층 모형의 핵심은 '회귀 계수의 변산'개념을 선택하여 집계화 오류를 범하지 않도록 하는 것이며, 오차분산 및 공분산 구조를 적절하게 표기할 수 있다. 특히, 오차분산 및 공분산 구조는 추정치의 정밀도를 높일 수 있고, 추정된 회귀계수가 아닌 모수 회귀계수를 집단 수준 모형에서 종속변수로 명세화하여 측정 오차를 극복할 수 있다. 이러한 특징은 집단 수준의 모형이 여러 회귀계수 사이의 상관관을 허용하는 다변량 모형이라는 점에서 의의를 갖는다.

다층 모형의 추정에 지대한 영향을 가져온 것이 베이시안 추정 방법이었다. 하지만 이 이론에서는 실제연구

에서 통계모형의 모수가 많은 경우 여러 모수들의 동시 확률분포를 적분하여 주변 확률분포를 구하는 것이 수리적으로 어려운 문제가 있다. 그리고 베이시안 추정 이론에서는 무선 효과 모수들의 분산 및 공분산 성분이 이미 알려진 것으로 가정한다는 문제가 있다. 이들 문제점을 해결하고자 나타난 것이 경험적 베이스 방법이다. 이 이론에서는 무선 효과 모수들의 분산과 공분산을 표본 자료로 추정하고, 추정된 모수의 분산 및 공분산을 조건으로 모수들의 사후 동시확률분포를 구하여 결과의 해석이 이루어진다. 이는 EM 계산법의 추정을 바탕으로 가능하게 되었다. 이 외에 반복적 일반 최소자승법, 휘셔 채점법 등이 있으며, 이들은 모두 정상분포의 가정 하에 모수의 최대우도 추정치를 산출해 내는 공통점을 가지고 있는 계산 방법들이다. 다층 모형은 위의 경우에 제한되지 않으며, 종단 연구와 메타연구에서도 다층모형을 적용할 수 있다. 이들 연구 모두 개체 독립성을 만족시키지 못하는 자료를 다층 모형을 이용하여 개념적, 통계적으로 적절하게 설명할 수 있도록 할 수 있다. 이러한 이유로 본 연구에서는 다층모형을 활용하여 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 분석하였다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구대상

본 연구에서 사용된 자료는 2021년 6월경 부산 경남 소재 신재생에너지 사업에 관심있는 기업을 대상으로 자체 제작한 설문지를 활용하여 조사 및 수집한 자료를 활용하였다. 본 자료의 수집방법은 업종별로 무작위로 선정하여 편의표집하여 연구 자료를 수집하였다. 최종 연구 대상자 선정은 응답자 중 본 연구목적에 활용되어 질 설문문항에 빠짐없이 응답한 제조업 460명, 운수·창고·통신업 524명, 건설업 191명 그리고 서비스업 205명을 최종 분석 자료로 활용하였다. 분석 자료의 인구 통계학적 특성을 살펴보면 아래와 같다.

표 1. 분석자료 기초통계량

구분	업종별 수(N)	비율(%)	합계(Sum)
제조업	460	33	460
운수·창고·통신업	524	38	984
건설업	191	14	1175
서비스업	205	15	1380

#### 2. 분석 방법

본 연구는 다층모형을 활용하여 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 분석하기 위함이다. 이를 달성하기 위하여 다층모형을 활용하여 업종별 신재생 에너지 사업 참여 요소 즉 사업의 주도 단체, 이익 배분 방식, 녹색산업 금융지원, 사업 시행 방식, 발전소 위치, 포괄적 장기전력 등이 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 어느 정도 영향을 미치는지 분석방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 본 연구목적을 달성하기 위하여 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 유의한 영향을 주는 변인의 순수효과(net effect)를 확인하고 시사점을 발견하기 위해서는 업종별 개인의 고유한 특성과 함께 소속하고 있는 집단 특성의 영향을 동시에 판단할 수 있는 분석방법이 필요하다[12]. 특히, 업종별과 같은 현장의 자료가 위계적(hierarchical)이고, 다층적인(multilevel)구조로 이루어진 것인 경우, 분석의 도구와 모형은 이러한 자료구조를 반영해야한다[13]. 이를 반영한 본 연구의 분석방법은 분석 단위인 개인을 개인수준(1수준)으로 하고, 업종특성 중 집단 특성을 2수준으로 한 다층분석 모형을 구성하였다. 개인수준(1수준)의 설명변인들은 집단평균 중심점 교정(group-mean centering)으로 하고, 업종수준(2수준)의 설명변인들에 대해서는 전체평균 중심점 교정(grand-mean centering)을 거쳐 모형에 포함하였다. 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

개인수준모형 :

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} + \beta_{2j} + \beta_{3j} \dots + \beta_{6j} + e_{ij}$$

$$, e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$$

업종수준모형 :

$$\beta_{0j} = \gamma_{01} + \gamma_{02} + \gamma_{03} + u_{0j}, \quad u_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

...

$$\beta_{12j} = \gamma_{120}$$

위에서 종속변인  $Y_{ij}$ 는 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 나타내며, 개인수준의 변인(1수준)로는  $\beta_{1j}$ : 사업의 주도 단체,  $\beta_{2j}$ : 이익 배분 방식,  $\beta_{3j}$ : 녹색산업 금융지원,  $\beta_{4j}$ : 사업시행 방식,  $\beta_{5j}$ : 발전소 위치,  $\beta_{6j}$ : 포괄적 장기전략을 통제변인으로 모형을 설정하였다. 기업수준 변인(2수준)은  $\gamma_{01} \sim \gamma_{03}$ : 업종별(제조업, 운수·창고·통신업, 건설업, 서비스업)을 더미변인으로 모형을 설정하였다.

#### IV. 연구 결과

##### 1. 기초분석

본 전반적으로 연구대상자들이 인식하고 있는 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 중 주요변인에 따라 인식이 어떠한지 살펴본 결과 다음과 같다. 우선, 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 중 사업의 주도 단체 구분의 중요성에 대한 인식을 파악한 결과, 설문에 참여한 연구대상자 1,380명 중 ‘매우 중요하지 않다’ 215명(15.5%)와 242명(17.5%)으로 약 33%가 중요하지 않음을 밝히고 있다. 반면, 중요함을 밝힌 연구대상자가

67%였다. 이익 배분 방식에 대한 인식과 관련해서는 ‘매우 중요하지 않다’ 152명(11.1%)과 ‘중요하지 않다’ 256명(18.5%)으로 약 30%가 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵의 이익 배분 방식이 ‘중요하지 않음’을 밝히고 있고, 약 70%가 중요함을 밝히고 있다.

그리고 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 필요한 녹색산업 금융지원은 ‘중요하다’ 406명(29.4%)과 ‘매우 중요하다’ 173명(12.6%)으로 약 53%가 중요함을 밝히고 있다. 사업시행 방식인 경우 역시 ‘중요하다’ 364명(26.2%)과 ‘매우 중요하다’ 190명(13.8%)으로 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인 중 사업시행 방식의 중요 정도를 밝히고 있다. 발전소 위치는 ‘매우 중요하지 않다’ 635명(46.1%)과 ‘중요하지 않다’ 252명(18.2%)로 약 65%가 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인 중 발전소 위치가 중요하지 않음을 밝히고 있다. 포괄적 장기전략은 이미 국내 신재생 에너지 사업 참여를 하고 있는 기업 대상만의 응답을 살펴보면 전체 연구대상자 206명 중 ‘중요하다’ 44명(22.3%)과 ‘매우 중요하다’ 26명(13.1%)으로 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인 중 포괄적 장기전략의 중요 정도를 밝히고 있다. 영역별 국내 신재생 에너지 사업 참여의 인식 정도에 대한 평균을 살펴보면 사업의 주도 단체 3.03점, 이익 배분 방식 3.02점, 녹색산업 금융지원 3.10점, 사업시행 방식 3.16점, 발전소 위치 1.96점으로 나타났고 포괄적 장기전략의 경우 2.91점으로 나타났다.

표 2. 기초 통계량

(N=1,380)

구분	매우 중요하지 않다	중요하지 않다	보통	중요하다	매우 중요하다	M	S.D	
독립변수	사업의 주도 단체	215 (15.5%)	242 (17.5%)	358 (26.0%)	391 (28.3%)	173 (12.5%)	3.03	1.25
	이익 배분 방식	152 (11.1%)	256 (18.5%)	489 (35.4%)	355 (25.7%)	128 (9.3%)	3.02	1.11
	녹색산업 금융지원	191 (13.9%)	225 (16.2%)	383 (27.8%)	406 (29.4%)	173 (12.6%)	3.10	1.22
	사업시행 방식	127 (9.1%)	248 (17.8%)	454 (33.0%)	364 (26.2%)	190 (13.8%)	3.16	1.12
	발전소 위치	635 (46.1%)	252 (18.2%)	419 (30.4%)	48 (3.3%)	26 (2.0%)	1.96	1.03
	포괄적 장기전략	33 (18.4%)	46 (21.8%)	51 (24.3%)	44 (22.3%)	29 (13.1%)	2.91	1.32

## 2. 업종별 분산분석

국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인 중 업종별 중요도 인식 정도에 차이가 있는지 살펴보기 위하여 일원분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 집단 표본의 크기가 작거나 불균형일 때 활용할 수 있는 사후검증 방법인 Scheffe 검증을 실시하였다. 우선, 사업의 주도 단체가 업종에 따라 유의미한 평균 차이가 있는지 살펴본 결과, 통계적으로 유의미한 업종별 평균 차이가 있는 것으로 파악되었다( $F=27.740$ ,  $p\text{-value}<.001$ ). 구체적으로 살펴보면, 제조업의 사업의 주도 단체가 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인으로 인식하는 정도가 평균이 3.46으로 운수·창고·통신업 2.81, 건설업 2.80, 서비스업 2.91보다 높은 것으로 나타났다( $p\text{-value}<.001$ ).

이익 배분 방식이 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인으로 인식하는 정도에 업종별 평균 차이가 있는 것으로 파악되었다( $F=6.673$ ,  $p\text{-value}<.001$ ).

구체적으로 살펴보면, 건설업의 이익 배분 방식이 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인으로 인식하는 정도가 평균이 3.22로 서비스업 2.72보다 유의미하게 높게 나타났고, 운수·창고·통신업 평균 3.26과 제조업의 평균 3.01보다 유의미하게 높게 나타났다( $p\text{-value}<.001$ ).

그리고 녹색산업 금융지원이 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인으로 인식하는 정도에 업종별 평균 차이가 있는 것으로 파악되었다( $F=25.742$ ,  $p\text{-value}<.001$ ). 제조업의 녹색산업 금융지원은 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인으로 인식하는 정도가 평균이 3.51로 운수·창고·통신업의 평균 2.92, 건설업의 평균 2.72, 서비스업의 평균 2.94보다 높게 나타났다( $p\text{-value}<.001$ ). 사업시행 방식 역시 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인으로 인식하는 정도에 업종별 평균 차이가 있는 것으로 파악되었다( $F=25.742$ ,  $p\text{-value}<.001$ ). 건설업의 사업시행 방

표 3. 업종별 분산분석 결과 (N=1,380)

	분야	N	M	S.D	F	scheffe test
사업의 주도 단체	제조업	460	3.46	1.13	27.740***	a)b,c,d
	운수·창고·통신업	524	2.81	1.26		
	건설업	191	2.80	1.22		
	서비스업	205	2.91	1.21		
이익 배분 방식	제조업	460	3.01	1.06	6.673***	a)d
	운수·창고·통신업	524	3.03	1.12		c)d
	건설업	191	3.22	1.01		
	서비스업	205	2.72	1.23		
녹색산업 금융지원	제조업	460	3.51	1.11	25.742***	a)b,c,d
	운수·창고·통신업	524	2.92	1.21		
	건설업	191	2.72	1.24		
	서비스업	205	2.94	1.22		
사업시행 방식	제조업	460	3.23	1.01	10.121***	a,c)d
	운수·창고·통신업	524	3.12	1.21		b)d
	건설업	191	3.44	1.00		
	서비스업	205	2.82	1.32		
발전소 위치	제조업	460	1.81	0.91	77.482***	d)a,b,c
	운수·창고·통신업	524	1.71	0.83		
	건설업	191	1.73	0.91		
	서비스업	205	2.92	1.31		

\*<.05, \*\*<.01, \*\*\*<.001

식이 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인으로 인식하는 정도가 평균이 3.44로 제조업 평균 3.23보다 높게 나타났으며, 운수·창고·통신업의 평균 3.12, 서비스업의 평균 2.82보다 높은 것으로 파악되었다( $F=10.121$ ,  $p\text{-value}<.001$ ). 포괄적 장기전략이 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵 구성 요인으로 인식하는 정도에 업종별 평균차이가 있는 것으로 파악되었다( $F=77.482$ ,  $p\text{-value}<.001$ ). 하지만 포괄적 장기전략의 경우 이미 국내 신재생 에너지 사업 참여를 하고 있는 기업 대상만의 응답이어서 다른 업종과의 평균 비교는 큰 의미가 없음을 판단할 수 있다.

### 3. 다층모형의 결과

다층모형을 활용한 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인 분석을 위하여 업종별 사업의 주도 단체, 이익 배분 방식, 녹색산업 금융지원, 사업시행 방식, 발전소 위치, 포괄적 장기전략과 같은 국내 신재생 에너지 사업 참여에 어느 정도 영향을 미치는지 살펴보았다. 본 연구결과, 우선 사업의 주도 단체에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여에 긍정적인 영향을 미침이 1수준과 2수준 연구모형 모두에서 통계적으로 유의미하게 나타났다( $\beta=.021$ ,  $p\text{-value}<.05$ ). 2수준 변수인 업종에 따라 사업의 주도 단체가 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 미치는 영향정도를 살펴본 결과, 준거집단인 서비스업을 기준으로 제조업의 경우 사업의 주도 단체의 인식 정도가 높게 나타났고( $\beta=.034$ ,  $p\text{-value}<.05$ ) 운수·창고·통신업 역시 사업의 주도 단체의 인식 정도가 높게 나타났( $\beta=.045$ ,  $p\text{-value}<.05$ ). 건설업의 경우에도 마찬가지로 사업의 주도 단체가 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 미치는 영향정도가 낮음을 확인할 수 있었다( $\beta=-.192$ ,  $p\text{-value}<.05$ ).

이익 배분 방식인 경우, 기업 업종을 고려하지 않은 1수준 연구모형에서는 이익 배분 방식의 인식 정도에 대한 효과가 통계적으로 유의하지 않게 나타났으며, 업종을 고려한 2수준 연구모형에서는 이익 배분 방식에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 긍정적인 영향을 미침이 통계적으로 유의미성을 보였다( $\beta=.140$ ,  $p\text{-value}<.05$ ). 구체적으로 살펴보면, 제조업은 이익 배분 방식에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도가

높게 나타났고( $\beta=.072$ ,  $p\text{-value}<.05$ ), 운수·창고·통신업의 경우 서비스업 보다 오히려 낮게 나타났다( $\beta=-.158$ ,  $p\text{-value}=.334$ ). 그리고 건설업인 경우 역시 서비스업 보다 이익 배분 방식이 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 미치는 영향정도가 높게 나타났다( $\beta=.062$ ,  $p\text{-value}<.05$ ).

녹색산업 금융지원도 기업 업종을 고려하지 않은 1수준 연구모형에서는 이익 배분 방식의 인식 정도에 대한 효과가 통계적으로 유의하지 않게 나타났으며, 업종을 고려한 2수준 연구모형에서는 준거집단인 서비스업 보다 건설업의 경우 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 긍정적인 영향을 미침이 통계적으로 유의미성을 보였다( $\beta=-.270$ ,  $p\text{-value}<.001$ ). 하지만 제조업과 운수·창고·통신업의 경우 준거집단인 서비스업보다 녹색산업 금융지원에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 미치는 영향이 유의미하지 않았다.

사업시행 방식인 경우, 기업 업종을 고려하지 않은 1수준 연구모형에서는 사업시행 방식의 인식 정도에 대한 효과가 통계적으로 유의하지 않게 나타났으며, 업종을 고려한 2수준 연구모형에서는 사업시행 방식에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 긍정적인 영향을 미침이 통계적으로 유의미성을 보였다( $\beta=-.004$ ,  $p\text{-value}<.001$ ). 구체적으로 살펴보면, 2수준 변수인 업종별 사업시행 방식에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 영향을 미치는 정도를 살펴본 결과, 제조업( $\beta=.031$ ,  $p\text{-value}<.05$ ), 운수·창고·통신업( $\beta=.078$ ,  $p\text{-value}<.01$ ) 및 건설업( $\beta=.086$ ,  $p\text{-value}<.05$ ) 모두 준거집단인 서비스업 보다 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 긍정적인 도움이 된다는 것으로 통계적인 유의미성이 보였다.

마지막으로 발전소 위치인 경우, 기업 업종을 고려하지 않은 1수준 연구모형에서는 발전소 위치의 인식 정도에 대한 효과가 통계적으로 유의미성을 찾을 수 없었다. 하지만 업종을 고려한 2수준 연구모형에서는 발전소 위치에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도가 준거집단인 서비스업보다 제조업이 보다 낮게 영향을 미침이 통계적으로 유의미하게 나타났( $\beta=-.028$ ,  $p\text{-value}<.05$ ).



표 4. 다층모형 분석 결과

	연구모형 1			연구모형 2		
	coefficient	S.E	t-value	coefficient	S.E	t-value
(constant)	0.292	0.101	2.940	0.313	0.112	2.786
사업의 주도 단체	0.021*	0.048	0.478	0.022*	0.040	0.566
이익 배분 방식	0.142	0.151	0.956	0.140*	0.152	0.921
녹색산업 금융지원	0.052	0.045	0.004	0.003	0.045	0.081
사업시행 방식	-0.005	0.030	-0.170	-0.004	0.028	-0.148
발전소 위치	0.022	0.030	0.733	0.023	0.030	0.758
2 level	(reference group: 예체능 계열)					
제조업	사업의 주도 단체			0.034*	0.062	0.561
	이익 배분 방식			0.072*	0.030	2.440
	녹색산업 금융지원			0.007	0.027	0.247
	사업시행 방식			0.031*	0.016	1.874
	발전소 위치			-0.028*	0.013	-2.066
운수·창고·통신업	사업의 주도 단체			0.045*	0.063	0.717
	이익 배분 방식			-0.158	0.101	-1.543
	녹색산업 금융지원			-0.059	0.030	-1.965
	사업시행 방식			0.078**	0.022	3.467
	발전소 위치			0.011	0.021	0.520
건설업	사업의 주도 단체			-0.192*	0.076	-2.495
	이익 배분 방식			0.062*	0.025	2.238
	녹색산업 금융지원			-0.270***	0.140	-1.934
	사업시행 방식			0.086*	0.035	2.406
	발전소 위치			0.034	0.031	1.072
ICC	0.055			0.067		
random effect	variate	df	$\chi^2$	variate	df	$\chi^2$
distributed among groups	0.019	0.157	79.806***	0.024	31	57.682***
Distributed in a group.	0.327			0.327		
total variance	0.346			0.351		

\* $\leq 0.05$ , \*\* $\leq 0.01$ , \*\*\* $\leq 0.001$

### V. 결론 및 제언

본 연구는 다층모형을 활용하여 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 분석하기 위한 것이다. 이를 달성하기 위하여 다층모형을 활용하여 업종별 신재생 에너지 사업 참여 요소 즉 사업의 주도 단체, 이익배분 방식, 녹색산업 금융지원, 사업 시행 방식, 발전소 위치, 포괄적 장기전략 등이 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 어느 정도 영향을 미치는지 파악하였다.

본 연구의 주요 결과를 토대로 결론 및 제언을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 전반적으로 본 연구의 주요변

인들은 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 유의미한 영향관계가 있는 것으로 판단된다. 이는 [14]의 Salm et al.(2016)이 제시한 일반 투자자들은 재생에너지 사업 참여 고려 시 사업의 기대 수익률에 이어 사업을 주도할 주체 및 지방 자치 공기업이 주도하는 사업과 2년과 5년의 투자기간, 신재생 에너지를 주거지 인근에 설치하는 것을 선호하는 것으로 파악한 연구결과에 일맥상통하다. 이러한 연구결과는 신재생에너지 사업 참여 활성화를 위한 정책 수립과 관련제도 정비는 에너지 공급의 안정성 확보 차원에서 장기적이고 체계적인 접근이 필요함을 시사하고 있다.

둘째, 연구결과, 녹색산업 금융지원은 기업 업종을 고

려하지 않은 연구모형에서 이익 배분 방식의 인식 정도에 대한 효과가 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 이러한 연구결과는 시장기능이 결여된 재생 에너지정책은 과도한 보조금의 부담을 초래하고 이해당사자들의 반발로 인하여 보조금에 의한 제도의 개선은 어렵게 되기 때문에 처음부터 설계에 신중을 기할 필요성이 제기됨을 밝힌 연구결과와 일맥상통하다[15]. 이러한 의미는 궁극적으로 소비자가 직접 부담하게 되는 한국의 RPS와 같은 가격지원제도는 정부의 예산제약을 받지 않기 때문에 정치인들이 선호하지만 방만하게 운영될 수 있음을 지적될 수 있다. 아울러 재생에너지 기술별 지원은 경쟁력이 취약한 태양광 발전에 특혜를 주며 비용 효과적이지 않음을 파악할 수 있다. 따라서 핵심 역할이 있고 쉽게 모방할 수 없는 기술이 아니라면 국제 경쟁력을 확보할 수 없음을 파악하고 경쟁력 있는 신재생 에너지 사업 참여가 가능할 수 있는 기술개발에 힘쓸 필요가 있을 것이다.

셋째, 본 연구결과, 사업시행 방식인 경우, 기업 업종을 고려하지 않은 1수준 연구모형에서는 사업시행 방식의 인식 정도에 대한 효과가 통계적으로 유의하지 않게 나타났으며, 업종을 고려한 2수준 연구모형에서는 사업시행 방식에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 긍정적인 영향을 미침이 통계적으로 유의미성을 보였다. 이러한 연구결과는 신재생에너지 확대를 기후변화 대응, 신산업 및 일자리 창출, 에너지원 다양화라는 안보적 목표 등의 달성을 위한 방법으로 인식하여 이를 국민적 합의를 끌어내며 에너지자립과 에너지수급을 동시 안정하게 추구하기 위한 신재생에너지로의 수급원 전환을 모색할 필요성을 보고한 연구결과와 일맥상통하다[16]. 이는 에너지 사정을 고려하여 이익의 극복을 위한 기술개발 프로그램을 전략적으로 추진할 필요성을 제시하고 있는 것이다. 신재생에너지 보조금 지원정책 중 시장창출을 위한 고정가격 의무구매제도(Feed-In Tariff: FIT)를 살펴볼 필요성이 있음을 시사하고 있는 것이다. 이는 신재생에너지의 기술개발과 보급 촉진과 신재생에너지 관련 산업의 육성, 새로운 일자리 창출 등의 전략적 접근이 필요함을 시사하고 있는 것이다.

넷째, 본 연구결과, 이익 배분 방식인 경우, 기업 업종

을 고려하지 않은 1수준 연구모형에서는 이익 배분 방식의 인식 정도에 대한 효과가 통계적으로 유의하지 않게 나타났으며, 업종을 고려한 2수준 연구모형에서는 이익 배분 방식에 따라 국내 신재생 에너지 사업 참여 정도에 긍정적인 영향을 미침이 통계적으로 유의미성을 보였다. 이는 재생에너지 도입 방법에 대하여 천천히, 단계적으로, 엄격한 양적 제어, 비용 중시, 조기에 시장 통합을 지향하면서 지속가능한 에너지시스템 구축을 시도할 필요성을 제기한 연구결과와 일맥상통하다[17]. 이러한 연구결과는 신재생에너지의 간헐성(intermittency)에 대한 대비가 필수적임을 시사하고 있는 것이며, 환경보호와 지역경제 활성화 등 지역사회 이익과 양립할 수 없음을 인지할 필요성도 시사하고 있는 것이다. 아울러 신재생에너지 설비의 자연·경관 파괴에 관한 규제를 하고 지역사회가 자발적으로 참여하는 프로젝트를 개발할 필요성이 있다. 또한 지역사회의 고용과 같은 이익을 고려하면서 사후에도 고용창출이 지속적인 신재생에너지 발전에도 전략적 접근이 필요할 것이다.

마지막으로 상기와 같은 연구결과로, 실효성있는 신재생 에너지 사업 참여 로드맵을 달성하기 위해서는 국가경제에의 부담을 최소화하면서 신재생에너지의 보급을 확대하고 관련 산업의 육성을 촉진할 수 있는 제도적 접근이 필요할 것이다. 무엇보다 현실에 맞게 신재생에너지 비전과 전략을 수립하고 기업 자체의 노력은 물론 내수 시장 안정화와 활성화와 에너지 신산업 융합 비즈니스 모델 개발 등을 통해 국내 신재생에너지 사업 참여로의 경쟁력을 향상하기 위한 지속적인 노력이 필요할 것이다.

본 연구의 제한점으로는 부산·경남 소재 기업 중심으로 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 분석하면서 국내 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 미치는 영향 요인을 전반적인 환경과 여건을 간과한 한계를 지니고 있다. 특히, 기업의 특성에 따른 기업규모, 사업별 특성 등 표본의 다양성이 상대적으로 미약하다. 하지만 부산·경남 소재의 신재생 에너지 사업 참여에 관심있는 대상으로 설문조사가 진행하게 된 점을 살펴볼 때 어느 정도 본 연구 자료는 신재생 에너지 사업 참여 로드맵에 대표성이 있음을 파악할 수 있을 것

이다. 추후 연구로는 이러한 특수한 특성을 감안한 자료가 축적되고 연구되어 신재생 에너지 사업 참여에 가시적 성과가 도출되기까지 실질적 논의가 지속될 필요성이 제기된다.

### 참고 문헌

- [1] Korea Ministry of Trade, Industry and Energy, "Renewable Energy 2030 Plans"(in Korean), 2017.
- [2] Sawtooth Software, *The CBC System for Choice-Based Conjoint Analysis*, Technical Paper, Version 9, 2017.
- [3] B. Kalkbrenner and J. Roosen, "Citizens' willingness to participate in local renewable energy projects: the role of community and trust in Germany," *Energy Research & Social Science*, Vol.13, No.1, pp.60-70, 2016.
- [4] 함애정, 강승진, "재생에너지 사업 참여에 대한 국민 선호와 수용성 분석- 태양광 발전을 중심으로," *에너지 공학*, Vol.27, No.4, pp.36-49, 2018.
- [5] <https://www.gukjenews.com/news>
- [6] S. Y. Yang, *Formation and growth of energy citizenship perceived by school energy cooperative: centering on Samgaksan High School and Sangwon Elementary School*, The Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University, 2015.
- [7] 지식경제부, *신재생 에너지 활성화 대책*, 내부자료, 2018.
- [8] S. Hatzl, S. Seebauer, E. Fleiß, and A. Posch, "Market-based vs. grassroots citizen participation initiatives in photovoltaics: A qualitative comparison of niche development," *Vol.Futures*, No.78, pp.57-70, 2016.
- [9] R. Wüstenhagen, M. Wolsink, and M. J. Bürer, "Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept," *Energy Policy*, Vol.35, No.1 pp.2683-2691, 2007.
- [10] E. Strazzer, M. Mura, and D. Contu, "Combining choice experiments with psychometric scales to assess the social acceptability of wind energy projects: A latent class approach," *Energy Reviews*, Vol.48, No.2, pp.334-347, 2012.
- [11] K. Langer, T. Decker, and K. Menrad, "Public participation in wind energy projects located in Germany: Which form of participation is the key to acceptance?," *Renewable Energy*, Vol.112, No.11, pp.63-73, 2017.
- [12] B. T. Hirsch, "What Do Unions Do for Economic Performance?," *Journal of Labor Research*, Vol.112, No.1, pp.25-43, 2004.
- [13] J. M. Wooldridge, *Introductory econometrics: A modern approach (4th ed.)*, OH: Thomson Higher Education, 2009.
- [14] S. Salm, S. L. Hille, and R. Wüstenhagen, "What are retail investor' risk-return preferences towards renewable energy projects? A choice experiment in Germany," *Energy Policy*, Vol.97, No.4, pp.310-320, 2016.
- [15] B. Kalkbrenner and J. Roosen, "Citizens' willingness to participate in local renewable energy projects: the role of community and trust in Germany," *Energy Research & Social Science* 13, Vol.4, No.2, pp.60-70, 2016.
- [16] D. Bidwell, *The role of values in public beliefs and attitudes towards commercial wind energy*, 58th ed., United States, 2013.
- [17] G. Walter, "Determining the local acceptance of wind energy projects in Switzerland: The importance of general attitudes and project characteristics," *Energy Research & Social Science*, Vol.4, No.2, pp.78-88, 2014(9).
- [18] 신호철, 박영아, 최기영, 이서연, 윤현수, 김성훈, "신·재생에너지법개정에 따른 재생폐기물에너지 산정방법 개선," *한국신재생에너지연구*, Vol.7, No.1, pp.53-57, 2021.
- [19] 임상현, 김수정, 이다연, "효율적인 태양광 폐패널 재활용을 위한 개선 방향 제의," *한국신재생에너지연구*, Vol.7, No.1, pp.69-69, 2021.
- [20] 이정환, 한영도, 김동욱, "ICT를 활용한 병립건물의 에너지 절감방안 연구," *한국콘텐츠학회논문지*,

Vol.18, No.1, pp.422-430, 2018.

- [21] 최성용, 김진수, 정경용, 한승진, 최준혁, 임기욱, 이정현, “다중 홉 센서 네트워크에서 신뢰성과 에너지 효율성을 고려한 동적 단일경로 설정기법,” 한국콘텐츠학회논문지, Vol.9, No.9, pp.31-40, 2009.
- [22] 김진수, “무선 센서 네트워크에서 안전하고 에너지 효율적인 클러스터 기반 프로토콜,” 한국콘텐츠학회논문지, Vol.10, No.2, pp.14-24, 2010.

### 저 자 소 개

김 한 집(Han-Jib Kim)

정회원



- 2020년 9월 ~ 현재 : 신라대학교 경영학과 박사과정
- 1996년 4월 ~ 현재 : (주) 강림정공 대표이사

〈관심분야〉 : 신재생 에너지, 마케팅, 제조업, 멀티미디어, 정보통신