독립형 태양광 시설의 지속가능성에 사회문화적 요인이 미치는 영향
-방글라데시 마을 사례분석-

이현아(고려대학교 에너지환경대학원)

1. 서론

<연구배경>
- 21세기 현재 전기에너지 접근은 불평등하고 이 문제를 해결하기 위해 UN은 지속가능발전목표의 하나로 "지불가능하고 깨끗한 에너지(Affordable and clean energy)"를 포함
- 대규모 자본과 함께 인프라가 투입되어야 하는 전기에너지 공급분야에서 태양광 발전기술은 각광받으며 태양광 에너지는 독립형과 연계형(미니그리드) 형태로 개발도상국의 오프그리드 지역 전력을 공급하는 가장 비용 효율적인 방법으로 가정과 생산 용도의 전기를 제공 (Bhandari et al, 2017).
- 하지만 재원 투입에 비해 에너지 접근율은 가파르게 상승하지 못하고 또 재생에너지 발전 시설이 지속가능성면에서 실패율이 높다는 결함을 가지고 있음을 확인 (Feron, 2016)
- 많은 연구에서 발전 시스템을 유지하기 위해서 전력시설의 적절한 설계 및 계획, 운영 및 유지보수 비용을 충당하기 위한 적절한 자금 조달 메커니즘, 현지 애프터서비스 가능여부 등의 필요성은 강조해 왔지만 대상 커뮤니티의 사회문화적 문제를 포함하는 것의 중요성을 무시해옴 (Urmee, 2016)
- 재생에너지 발전 프로젝트 계획 단위부터 지속성을 위해 커뮤니티의 사회문화적 요소들이 고려되어야 하는데 실제 그렇게 진행이 되고 있는지 확인할 수 있는 자료는 비주류. 프로젝트의 실패율을 낮추고 지속성을 높이는 것 또한 에너지 접근성을 높이는 것이므로 매우 중요

<연구목적>
- 연구질문: "사회문화적인 요소가 지속가능한 태양광 시설에 어떤 영향을 미치는가"
- 연구목적: 목적은 방글라데시 프로젝트 사례를 통해 사회문화적인 요소가 독립형 태양광 설비의 지속성에 어떻게 영향을 미치는지 분석

2. 본론

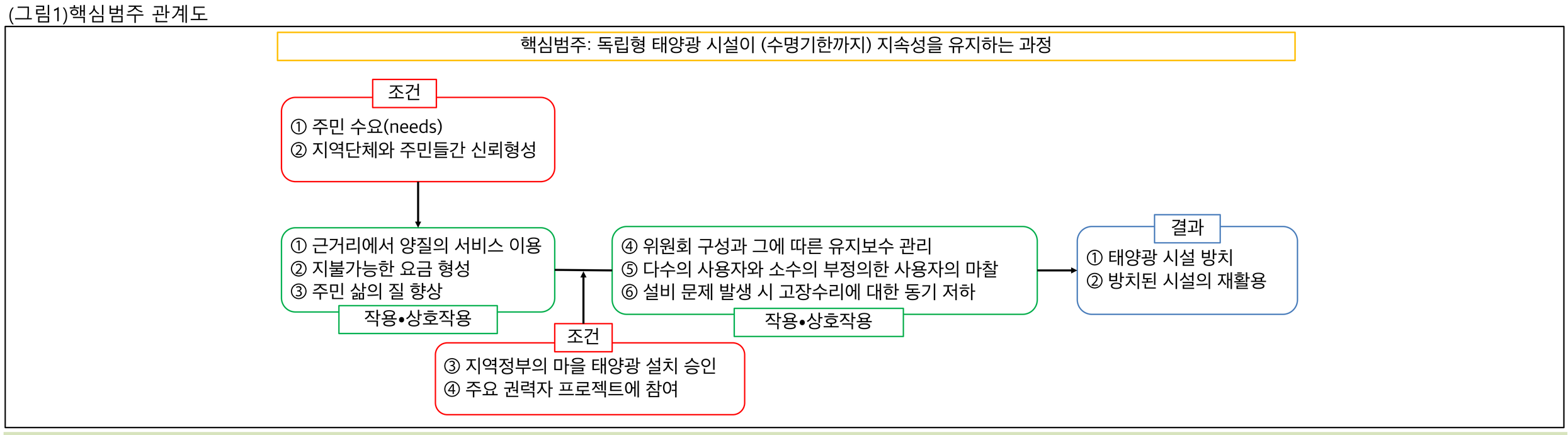
<연구방법>
- 선행연구에서 밝혀진 프로젝트 지속성에 중요한 요소들이 얼마나 중요한지 평가하는 것보다 어떤 요소들이 프로젝트의 지속성에 정말 중요한지 과정을 평가하는데 사례 연구가 적합하기 때문에(George et al., 2005) 방글라데시 마을 태양광 프로젝트 사례를 선정하여 진행
- 데이터를 수집할 수 있는 여러 가지 형태 중에서 출판된 문헌, 프로젝트 실무자와 기술전문가가 참여한 인터뷰, 프로젝트 보고서(기록물)의 다각검토를 포함하는 근거 이론(Corbin and Strauss, 2008, Charmaz 2006, Lincoln and Guba 1985) 접근 방식이 연구에서 사용
- 근거이론에서는 연구 방향이 연역적인 연구와 다르게 경험적 관찰 (observational experience)에서 개념 정의(definition of concepts)로 이어지는데 (Locke 2001) 기술, 정책 및 사회의 복잡하고 상호 연결된 상호작용을 이해하고 (Charmaz 2006) 프로젝트에 참여하는 주요 행위자들의 프로젝트 구성의 특성을 포착하기 때문에 이 연구에 적합한 방법론
- 근거 이론을 사용하면 데이터를 지속적으로 검토하고 비교할 수 있으며 데이터 간 관계와 기본 의미를 그대로 유지하는 데 도움이 되는 관련 개념 간의 긴밀한 연결을 확인할 수 있음 (Corbin and Strauss 2008, Charmaz 2006)
- 2022년 5월부터 8월까지 한국과 방글라데시에서 프로젝트에 참여한 한국 담당자, 현지 파트너기관, 현지 공무원, 태양광 시설 수혜자 및 관리자를 대상으로 36명의 인터뷰를 진행

<분석>
- 36명의 인터뷰 자료를 개방코딩, 축코딩, 선택코딩을 진행 중. 현재까지 개방코딩에서 240개의 개념 54개의 하위범주를 도출, 이를 다시 통합하여 총 10개의 범주를 발견 (2022년 11월 현재 계속 진행 중)
- 최종범주는 Corbin and Strauss (2008)에서 제안한 도구인 패러다임을 활용하여 조건(Conditions), 작용•상호작용과 감정(inter/actions & emotions), 결과(consequences)에 맞춰 범주화를 진행 (표1)
- 독립형 태양광 시설의 지속가능성의 중심에는 삶의 질 향상이라는 현상이 자리
- 주민들이 근거리에서 저렴한 가격의 에너지를 접근하게 되면서 주민의견이 수용된 프로젝트의 장점을 경험
- 그러나 이후 권력형 부정의한 전력사용이 늘어나자 주민들은 마을에서 처음으로 권력에 대항하는 문제를 제기했고 이에도 문제해결의 기미가 보이지 않자 부정한 사용으로 고장난 태양광 장비를 수리 거부
- 기술과 재원이 부족해서 장비를 사용하지 않은 것이 아니라 정치와 부패라는 사회적인 요소가 장비의 지속가능성에 영향을 미침을 확인
- 방치된 태양광은 주민과 신뢰관계를 구축하고 있는 지역단체가 주민과 협의 과정을 통해 마을에 필요한 식수 정수를 위한 에너지원으로 재사용하게 되면서 목적은 다르지만 다시 기능
- 재원 메커니즘이나 설계의 문제가 아닌 이 지역사회에 구성된 협의체를 통해 주민들과 결정하여 태양광 시설의 지속성을 연장시킬 수 있었음을 확인
- 핵심범주를 구별하기 위해서 설명연관성이 가장 높고 다른 범주를 연결할 가능성이 높은 가장 높은 범주를 선택 (Corbin and Strauss, 2008) (그림1)

(표1) 코딩결과

조건(Condition)	① 주민 수요(needs) ② 지역단체와 주민 간 신뢰형성 ③ 지역정부의 마을 태양광 설치 승인 ④ 주요 권력자 프로젝트에 참여
작용•상호작용 (inter/action)	① 근거리에서 양질의 서비스 이용경험 ② 지불가능한 요금형성 ③ 주민 삶의 질 향상 ④ 위원회 구성과 그에 따른 유지보수 관리 ⑤ 다수의 사용자와 소수의 부정의한 사용자의 마찰 ⑥ 설비 문제 발생 시 고장수리에 대한 동기 저하
결과 (consequence)	① 태양광 시설 방치 ② 방치되었던 태양광 시설의 재활용

(그림1)핵심범주 관계도



3. 결론

- 방글라데시 사례에서 발견된 독립형 태양광 시설 지속성의 중요의미를 살펴보면 지역주민과의 소통을 통한 주민 요구 파악과 그 과정에서 주민과의 신뢰 구축
- 지역의 정치적인 문제를 뛰어넘는 지역단체의 역량 또한 중요한 것으로 확인
- 이 연구는 2015년 방글라데시 마을에서 진행된 에너지 프로젝트를 분석하여 실증연구를 했다는 점에서 의의
- 현장 데이터 수집을 통해 실체적 이론을 정교화 하고 경험적으로 검증 단계의 가설을 제공하는데 기여
- 연구는 에너지 접근성의 지속성 분야에서 개발도상국 현실에 적용할 수 있는 해결책을 제시하는데 도움

참고문헌

- Bhandari, B., Lee, K. T., Chu, W. S., Lee, C. S., Song, C. K., Bhandari, P., & Ahn, S. H. (2017). Socio-economic impact of renewable energy-based power system in mountainous villages of Nepal. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing- Green Technology, 4(1), 37-44.
- Bowen, G. A. (2008). Naturalistic inquiry and the saturation concept: a research note. Qualitative research, 8(1), 137-152.
- Charmaz, Kathy. (2006). Constructing Grounded Theory: A Practical Guide Through Qualitative Analysis. CA: Sage Publications. PP. 42-150.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. Sage publications.
- Drehobl, A., Ross, L., & Ayala, R. (2020). How High Are Household Energy Burdens. An Assessment of National and Metropolitan Energy Burdens across the US.
- Feron, S. (2016). Sustainability of off-grid photovoltaic systems for rural electrification in developing countries: A review. Sustainability, 8(12), 1326.
- George, A. L. and Andrew Bennett. 2005. Case studies and theory development in the social sciences. Ch1.
- Gollwitzer, L., Ockwell, D., Muok, B., Ely, A., & Ahlborg, H. (2018). Rethinking the sustainability and institutional governance of electricity access and mini-grids: Electricity as a common pool resource. Energy Research & Social Science, 39, 152-161.
- IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. (2021).Tracking SDG 7: The Energy Progress Report. World Bank, Washington DC.
- Locke, K. (2001). Grounded theory in management research. Grounded Theory in Management Research, 1-160.
- Othman, E., Ahmed, A., 2013. Challenges of mega construction projects indeveloping countries. Organ. Technol. Manag. Constr. Int. J. 5, 730–746.
- REN21. (2021) Renewables 2021 Global Status Report, (Paris: REN21 Secretariat)
- Sovacool, B. K., & Drupady, I. M. (2016). Energy access, poverty, and development: the governance of small-scale renewable energy in developing Asia. Routledge.
- Urmee, T., & Md, A. (2016). Social, cultural and political dimensions of off-grid renewable energy programs in developing countries. Renewable Energy, 93, 159-167.
- United Nations Climate Change Secretariat(UNFCCC). (2015) Mitigation benefits of actions, initiatives and options to enhance mitigation ambition
- Yin, R. K. (2003). Case study research design and methods third edition. Applied social research methods series, 5.
- 정혜운, & 여현덕. (2018). 개도국 '에너지 혁신'파트너십 분석: 케냐와 방글라데시 마을의 신재생에너지 오프그리드 (Off-grid) 개발 사례를 중심으로. 국제지역연구, 22(1), 261- 284.
- 전기접근률 https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZSREN21. (2019).