

2018
제23호

발간년월 2019년 2월

주 소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

감 수 최재선

발행처 한국해양수산개발원

발행인 양창호

홈페이지 www.kmi.re.kr

주민주도의 에너지 자립형 어촌마을 모델 연구

박상우 해양수산균형발전연구센터 부연구위원
(swpark@kmi.re.kr/051-797-4562)

황재희 해양수산균형발전연구센터 전문연구원
(jhwang@kmi.re.kr/051-797-4728)

이상규 해양수산균형발전연구센터 연구원
(leesangkyu1234@kmi.re.kr/051-797-4566)

윤영준 해양수산균형발전연구센터 연구원
(ynunbit@kmi.re.kr/051-797-4564)

현재 어촌사회는 초고령화와 저출산, 삶의 질 저하 등 구조적인 문제가 나타나고 있으며, 2045년에는 어촌의 81.2%가 소멸위험에 처할 것으로 전망되었다. 지금까지 어촌 활성화를 위해 일반농산어촌개발, 수산업 6차산업화, 특화어항 개발 등의 정책사업이 추진되었음에도 불구하고, i) 취약한 선순환 구조, ii) 초고령사회 친화형 사업 부재, iii) 재정투입 대비 사업성과 미흡, iv) 사업의 지속가능성 부족 등이 나타났다. 이러한 행정주도의 사업방식은 어촌사회의 니즈가 반영된 지역밀착형 사업 발굴·추진에 한계를 보이고 있다. 또한 저탄소 녹색마을, 에너지 자립섬 등 신재생에너지를 활용한 지역발전 모델은 행정중심 및 사업자 주도 방식으로 인해 전력생산과 수익창출 측면에 국한되었고, 지역사회의 변화와 혁신으로 연결되지 못했다.

이 연구에서 제시하는 주민주도의 에너지 자립형 어촌마을은 주민이 직접 사업기획, 개발 규모, 사업방식, 잉여가치의 배분 등을 주도한다는 점에서 기존의 어촌개발과 차별성을 갖는다. 또한 어촌의 입지·환경적 특수성과 사회적 자원을 통해 주민주도로 에너지-경제-복지 자립 등 어촌사회의 혁신을 일으키는 마을발전 모델을 의미한다. 실제 국내외 성공사례에서 제시된 에너지 자립마을은 주민이 주도하는 신재생에너지 운영방식을 통해 소득원 창출, 일자리 창출(청년층 에너지산업, 고령층 소일거리), 지역활성화(체험관광), 복지(주민복합센터, 마을전기차 운영 등) 등 사회혁신의 구심점으로 작용하고 있다.

또한 어촌은 농산촌 및 도시지역과 비교할 때 에너지 자립에 유리한 공간적 속성과 사회적 조건을 갖고 있다. 어촌지역은 신재생에너지 발전을 위한 다양한 자연자본(공유수면, 대규모 국공유지)과 사회적 자본(어촌계 등 주민참여 용이) 확보, 발전설비의 효율적 설치와 관리, 발전설비 운영에 따른 환경·경관 문제 최소화의 장점을 지니고 있기 때문이다.

어촌지역의 에너지 자립마을은 공간·입지특성 및 사업주체, 목표·가치에 따라 다양한 모델을 조합할 수 있다. 가령 공유수면 내 해상부유형 태양광 활용, 주민주도의 사업방식 채택, 소규모 자급자족형 추진전략을 종합하여 낙도(섬)의 에너지 자립모델로 활용하는 것이 가능하다. 또는 어항 배후마을에 주민-사업자가 협력하는 주민상생 방식의 발전시설을 설치하여 이익을 공유하는 에너지 자립모델로 구현될 수 있다.

어촌형 에너지 자립마을이 성공하기 위해서는 첫째, 어촌계, 협동조합 등 어촌사회의 견고한 사회적 자본을 기반으로 사업을 추진해야 한다. 공동체의 역량이 부족한 경우에는 행정, 전문가, 민간사업자 등이 함께 지역협의체를 구성하여 협력방안을 모색할 필요가 있다.

둘째, 정부·지자체의 어촌개발사업 재정지원을 활용하여 어촌공동체가 직·간접적인 수혜를 받을 수 있도록 사업방식을 개선해야 한다. 인제 햇살마을이 장묘센터 유치에 따른 마을발전기금으로 신재생에너지 사업을 추진하고, 마을수익 창출과 주민복지 개선을 도모한 사례를 주목해 볼 수 있다.

셋째, 사회적기업 등 민간사업자가 주도하는 에너지 자립마을에 어촌주민의 투자·참여기회를 확대함으로써 주민상생 모델을 도입할 필요가 있다. 국가와 지자체는 민간사업자와 지역주민의 상생과 지속가능성을 위해 관리·감독을 강화해 나가야 한다.

재정지원을 통한 도서어촌의 에너지 자립마을 조성사업은 높은 수준의 경제적 타당성을 보인다*. 사업추진의 경제성 추정 결과, 매전수익과 대체절감효과를 통해 1개 도서별 20년간 최소 14.6억 원 이상의 순수익 창출이 가능한 것으로 분석됐다. 특히, 매전수익 대신 에너지 자급자족을 추진하는 도서의 디젤구입비 순절감분은 태양광 34억 원, 풍력 40억 원 수준으로 추정됐다. 이러한 에너지 자립마을 조성사업을 전체 유인도서로 확대할 경우(연륙·연도 제외 354개소), 태양광 단일발전만으로도 향후 20년간 디젤연료 지원비 12조 2,049억 원을 순절감하거나 매전 순수익 5,161억 원을 창출할 수 있는 것으로 나타났다. 사업범위를 연안어촌과 내수면어촌 등 육역으로 확대하면 해상운송비, 노무비, 유지관리비 관련 사업비용이 절감되어 수익성은 더욱 높아질 것으로 보인다.

마지막으로 정책제언에서는 주민주도의 어촌형 에너지 자립마을 도입을 위한 방안으로 ▲ 낙도(섬)지역 시범사업 추진, ▲ 범정부 차원의 신재생에너지 자립마을과 연계, ▲ 생활형 SOC 신규사업 발굴, ▲ 어촌형 에너지 자립마을 활성화를 위한 제도개선, ▲ 어촌의 에너지 소비실태 및 모델 개발 등 후속 조치와 추가적인 연구수행, ▲ 수협 등 사회적경제조직을 통한 민간주도의 어촌형 에너지 자립마을 확대 지원 등을 제시하였다.

* 경제성 검토에 활용된 가정은 요약보고서 본문 및 보고서 원문 참조

에너지 자립마을, 농산어촌의 지속가능한 지역발전 모델로 주목

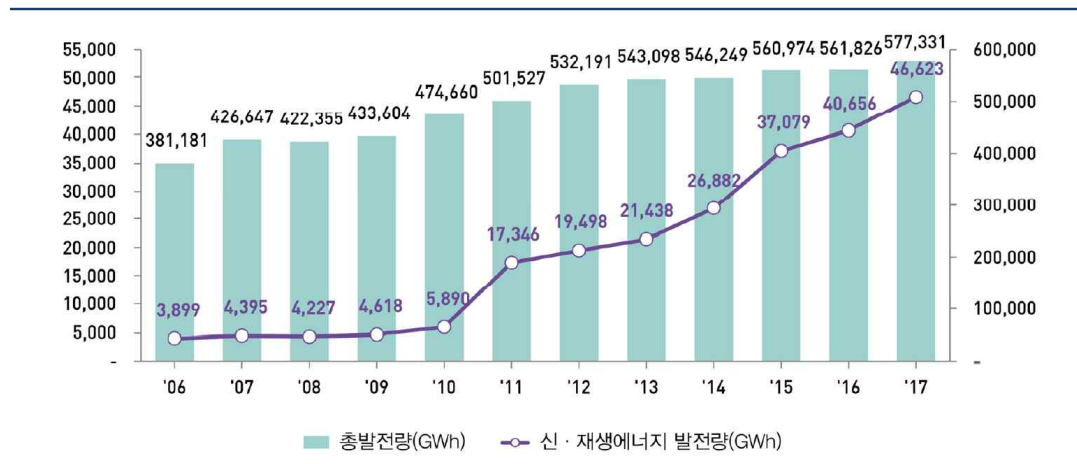
■ 에너지 자립마을, 에너지 공급·소비체계 조정으로 농산어촌 지역사회의 변화 유인

- 에너지 자립마을은 신재생 에너지를 중심으로 마을에서 소요되는 에너지를 직접 생산·소비함으로써
① 에너지 자립 ② 경제적 자립 ③ 복지 자립을 도모할 수 있는 지속가능한 마을발전 모델을 의미함
- 에너지 자립마을의 개념을 다루는 선행연구들은 공통적으로 재생에너지, 에너지 자립, 경제적 수익 창출, 주민들의 건강·복지 등 사회혁신을 통한 지속가능한 발전의 개념을 강조함
- 에너지 자립을 중심으로 한 지역개발 사업은 친환경에너지타운, 저탄소 녹색마을, 에너지 자립 섬, 스마트 그린 빌리지 등으로 구성됨

■ 에너지 정책 전환이 포용성장 측면에서 에너지 자립마을 조성사업 변화 견인

- 탄소 저감과 탈원전, 신재생에너지 3020E 계획 등 에너지 정책기조의 변화에 따라 신재생에너지의 발전량과 발전설비는 꾸준히 증가함
- 2017년 우리나라의 신재생에너지 발전량은 46,623GWh로 2016년의 40,656GWh 대비 14.68% 증가, 국내 총발전량 대비 발전비중은 7.24%에서 2017년 8.08%로 0.84%p 증가함

그림 1. 신재생에너지 발전량 증가 추이



자료: 한국에너지공단, 2017년 신재생에너지 보급통계, p.19

- 신재생에너지 발전량 증가 및 정책기조의 변화와 함께 농산어촌 지역을 대상으로 한 에너지 자립마을의 목표·사업주체·기술방식이 변모함
- 첫째, 사업주체는 행정·공공기관이나 민간사업자가 주도하고 지역주민이 소극적으로 참여하는 기존의 방식에서 주민주도 또는 주민-민관협력의 형태로 진화함

- 둘째, 기술방식은 스마트화를 통한 에너지 발전·절전·에너지 저장 등 효율성 제고 전략으로 변화함
- 셋째, 에너지 자립마을의 목표와 가치는 에너지 생산을 통한 수익창출에서 사회혁신과 포용성장의 방향으로 확대됨

어촌의 공간적·사회적 속성, 에너지 자립마을 조성의 강점으로 작용

■ 현행 마을단위 어촌 활성화 사업의 한계는 어촌사회의 혁신을 가져올 수 있는 자립형 어촌마을 조성사업 요구

- 마을단위의 어촌사업으로 어업생산기반, 정주환경기반 등 인프라 확충과 소득일자리 창출을 위해 연간 수천억 원의 국가재정을 투입하고 있음에도 불구하고, 어촌사회의 위축과 낮은 수준의 삶의 질 여건이 지속됨
- 어촌형 에너지 자립마을 조성을 통해 인프라 중심의 기존 어촌마을 지원정책을 사람중심의 지원과 사회혁신을 통해 새로운 발전을 유도하는 방향으로 전환할 필요가 있음

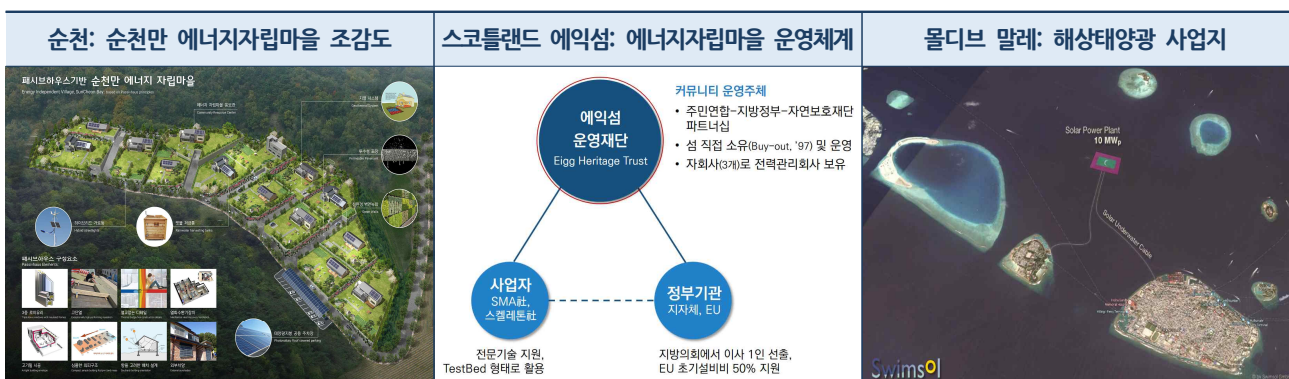
■ 어촌형 에너지 자립마을 조성은 어촌의 입지·환경적 특수성과 사회조직을 바탕으로 농·산·촌 및 도시 대비 유리한 여건 보유

- 어촌은 경제활동의 입지·공간적 특성, 촌락의 밀집도와 더불어 공유수면(내수면, 해면) 등 공유재를 기반으로 어업공동체(수협, 어촌계) 중심의 경제활동을 영위한다는 측면에서 농·산·촌과 상이한 에너지 자립환경을 보유함
 - 경제활동과 주거의 공간이 동일한 농·산·촌과 달리, 어촌은 경제활동과 주거지역이 분리되어 있을 뿐만 아니라 어항 또는 어장의 배후지역에 밀집하여 촌락이 형성되어 있어 발전설비의 효율적 설치·관리와 주민참여 활성화에 유리함
 - 「해양공간계획 및 관리에 관한 법률」 제12조 제1항 제3호에 근거한 에너지개발구역 등을 지정·활용함으로써 공유수면 내 신재생 에너지 생산을 위한 부지를 확보할 수 있으며, 농·산·촌에서 나타나는 신재생 에너지 생산부지 확보의 어려움과 환경·경관문제 완화해소가 가능함
 - 어항구역 내 기본시설, 기능시설, 편익시설 등 공공용지의 점사용을 통해 신재생에너지 생산을 위한 유희부지 확보효과가 기대됨
 - 특히, 어촌계와 수협 등 어촌사회가 축적해 온 사회적 자본을 토대로 마을사업이 운영되고 있기 때문에 에너지 자립마을의 운영주체 구성과 편익 배분에 강점이 있음

■ 마을주민이 주도하는 에너지 자립을 통해 공동수익 창출, 마을사업 운영, 지역현안을 해결하는 어촌 혁신모델로 활용

- 에너지 자립마을로서 어촌지역이 지니는 공간적·사회적 강점에 더하여 주민주도의 에너지 자립사업 운영과 신재생에너지 효율을 높이기 위한 기술혁신 등의 중요성을 반영한 모델 도출이 필요함
- 국내외 에너지 자립마을 사례를 통해 경제적·환경적 직접 편익을 넘어 지역일자리 창출과 신규 인구유입 등 지역 활성화, 고령화 및 지역소멸 위기 등 주민이 주도하여 지역현안 문제를 해결하고 나아가 사회혁신을 일으키는 파급효과를 확인함
 - 순천만 에너지마을, 철원 문혜5리 스마트그린빌리지, 인제 햇살마을 등 국내의 에너지 자립마을 사례는 주민주도의 사업방향 설정뿐만 아니라 마을 특화사업과 연계한 자립마을 운영으로 지역 활성화를 도모함
 - 스코틀랜드 에릭섬, 독일 빌트폴트스리드, 몰디브 말레 해양태양광 사례에서는 에너지 자립마을 운영을 위한 기술적 차별성을 기반으로, 주민주도의 사업추진을 통해 에너지 생산·관리를 위한 고용창출과 신규인구 유입, 마을기업·재단설립 등 지역사회 운영방식 재편 등 성과를 확인함

그림 2. 국내외 에너지자립마을 운영 사례



자료: 순천시 내부자료; 박상우·황재희·이상규 '스마트 어촌' 도입으로 어촌 인구소멸에 대응해야, KMI 동향분석 제100호, 2018.; <https://www.irena.org/EventDocs/Maldives/3FloatingSolarPVinvestmentcaseSwimsol> 15.1110.pdf

- 어촌형 에너지 자립마을은 ‘어촌의 입지환경적 특수성과 사회적 자본을 통해 주민주도로 에너지 자립, 경제적 자립, 복지 자립 등 사회현실을 일으키는 사람중심의 마을발전 모델’로 방향성이 정립됨

어촌의 자연사회적 자원을 활용, 다양한 어촌형 에너지 자립모델 가능

■ 어촌지역의 에너지 자립마을은 ① 공간·입지특성 ② 사업주체 ③ 목표·가치의 조합에 따라 지역여건을 고려한 맞춤형 모델로 구성

- 가령 ① 공유수면(해상부유형 태양광) 활용, ② 주민주도의 사업방식 채택, ③ 소규모 자급자족형 추진전략을 종합하여 낙도의 에너지 자립모델로 활용이 가능함
 - 이러한 에너지 자립모델은 낙도(섬)지역과 같이 열악한 입지조건을 가진 마을에 재정을 투입하여 정주생활 개선과 삶의 질 제고를 위한 사업으로 추진에 적합함
- 또는 ① 어항인근의 유휴 부지를 활용하여 ② 주민과 사업자가 협력하는 주민상생의 방식으로 ③ 매전수익을 창출하고 이익을 공유할 수 있도록 어항 배후마을에 적합한 형태의 에너지 자립마을 모델 구상이 가능함

표 1. 어촌형 에너지 자립모델의 구성요소

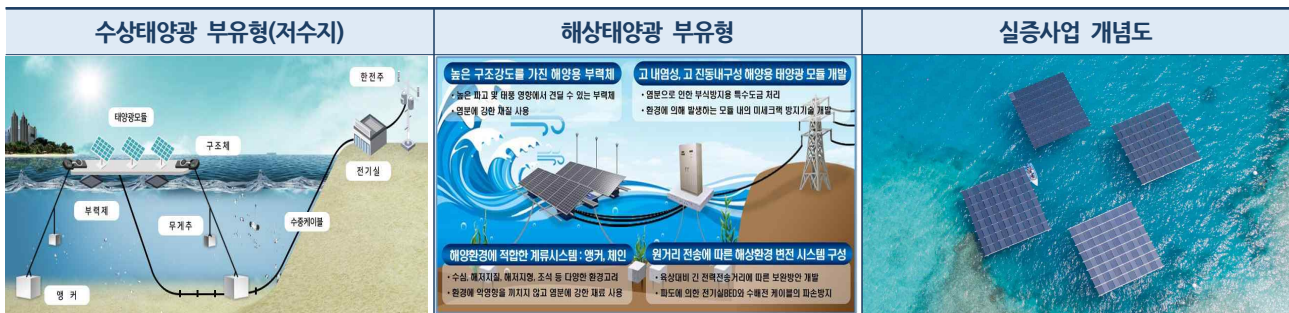
구 분		유 형			
① 공간·입지특성	수상·해상 부유형 태양광	부유식 해상풍력	염전 수중형	부력을 이용한 선형발전	어촌 유휴부지 (주택, 어항 등)
② 사업주체	행정주도형 (A)	사업자 주도형 (B)	주민주도형 (C)	주민상생형 (A+C), (B+C), (A+B+C)	
③ 목표·가치	자급자족형		수익창출형		사회혁신형

자료: KMI 작성

■ 어촌형 에너지 자립마을을 구성하는 공간·입지특성은 해상과 연안공간의 유휴부지, 어항기반의 집락형 주거단지로 대표

- 공유수면을 활용한 수상·해상 부유형 태양광 발전설비 및 부유식 해상풍력 활용이 가능함
 - 해상태양광은 오스트리아, 네덜란드 등 유럽 선진국에서 일부 실증사업으로 추진 중에 있으며, 25m×25m 규격의 발전설비를 통해 25가구의 전력소비량 충당이 가능함
 - 국내에서도 전남, 경남의 다도해지역에서 적용이 가능할 것으로 판단되며, 더 나아가 가두리양식과 병행하는 하이브리드 모델에 대한 연구추진도 필요함
 - 현재 실증 중인 기술력으로 100가구 내외의 어촌지역에 4개의 해상태양광 모듈을 설치한다면 잉여전력에 대한 매전수익을 통해 지역사회 문제를 해결해 나갈 수 있는 선순환 사업구조가 가능함

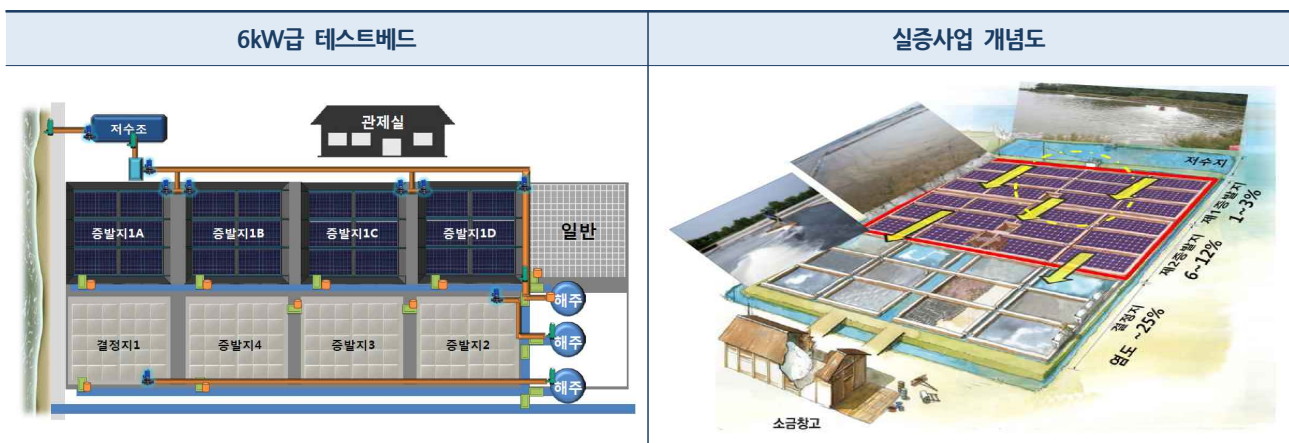
그림 3. 수상·해상태양광 모델 예시



자료: https://www.google.com/search?q=%EC%88%98%EC%83%81%ED%83%9C%EC%96%91%EA%B4%91&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKUwj_pouQrJDgAhUM9rwKHUdAAHMQsAR6BAgAEAE&biw=1920&bih=969#imgsrc=29PLmfGxgXZjhM; www.swimsol.com(검색일자 : 2018.10.21.)

- 염전 수중형 모델은 염전의 원상과 기능을 훼손하지 않고 1차, 2차 증발지 수중 5cm 위치에 태양광 모듈을 설치하여 발전하는 방식으로 추진 가능함
- 전남지역의 폐염전 부지를 중심으로 염전부지에 태양광 발전을 둘러싼 환경·어업유산 측면의 문제를 최소화하면서도 태양광 발전효율이 높은 대규모 발전단지로 활용이 가능함

그림 4. 염전수중형 모델 예시



자료: 이석호·임철현, 농어촌 태양광발전사업 연구사례, 녹색연구지원연구원, 2018, p.51, p.54

- 부력을 이용한 소형 선형발전 모델은 이동성과 변형이 용이하면서도 양식어장이나 공유수면을 활용함으로써 어촌형 에너지 자립모델로 특화시킬 수 있는 가능성을 보유함
- 특히, 소형 선형발전 모델을 어장밀집지역 내 양식 부표에 부착할 경우 별도의 공유수면 점사용 제약 없이 전력생산이 가능함

그림 5. 부력을 이용한 선형발전 모델 예시



자료: (주)아이엔아이테크 내부자료

- 유후부지 모델은 어항구역 내 유보지 등 대규모 유후 가용부지가 있는 경우 태양광 등 신재생에너지 발전설비 설치로 수익을 창출하는 방안임
- 어항구역의 유후부지나 낚시객을 위한 대규모 어항인근 주차장, 위판장 상부건물(지붕 등)을 활용하여 전력생산이 가능함

그림 6. 항만구역 내 유후부지를 활용한 재생에너지 도입 사례



자료: https://search.naver.com/search.naver?where=image&sm=tab_jum&query=%ED%95%AD%EB%A7%8C+%ED%83%9C%EC%96%91%EA%B4%91+%EB%B0%9C%EC%A0%84#imgId=news50250000062135_1825838859&vType=rollout(검색 일자 : 2018.11.11.)

■ 어촌형 에너지 자립마을의 사업주체는 주민주도형과 주민-행정 또는 주민-사업자가 연계하는 주민상생형으로 구분

- 주민상생형은 국가 또는 지자체가 재정을 투입하는 사업, 민간사업자 추진하여 에너지 자립마을을 운영하는 방식임
- 주민상생형은 기피시설(혐오시설)의 지역 유치에 따른 인센티브 또는 지자체, 민간사업자가 선도하는 에너지 자립마을을 추진하는 경우 주로 채택되는 사업주체 구성 체계임

- 인제군 햇살마을은 장례식장 배치에 따른 지역보상 차원에서 조성되었으며, 지 자체는 50억 원 예산을 투입하여 주민 역량강화 교육 등 인식전환 유도과 태양광 발전(528kw)을 통해 소규모 어르신 일자리 창출, 체험마을 인프라 구축과 운영 지원, 장례식장 운영 등을 진행함

그림 7. 주민 상생형 모델(인제군 햇살마을) 사례



자료: http://imgnews.naver.net/image/5105/2015/11/10/755426_287421_629_99_20151110003854.jpg (검색일자 : 2018.11.11.)

도서어촌의 에너지 자립모델, 높은 수준의 경제성 보유

■ 도서지역의 에너지 자립은 매전수익과 대체절감효과를 통해 20년간 1개 도서별 최소 14.6억 원 이상의 순수익 창출 가능

- 도서어촌의 에너지 자립모델 도입의 경제성은 생산전력 활용방식에 따라 수익창출형과 자급자족형으로 나누어 검토함
 - 수익창출형은 생산전력을 판매하여 매전수익을 창출하는 유형, 자급자족형 자립마을은 섬 내 소요전력을 직접 생산하여 사용하는 유형을 의미함
 - 어촌형 에너지 자립마을 조성의 시범사업 지역으로서 도서어촌의 경제성 선행 검토, 도서별 에너지 자립마을 조성의 경제성 분석에는 100가구 규모의 중소규모 도서지역(전체 유인도서 중 100가구 미만 도서 80.8%), 4인가구 기준 생활전력, 1MWh급 설비규모로 가정함
- 수익창출형의 경제성 분석 결과, 재정지원 없이 발전설비를 구축한다면 태양광과 풍력은 20년간 (-) 수익성, 소수력은 (+) 수익성이 예상됨
 - 도서 내 태양광 발전은 사업비에 대한 재정투입 없이는 설비투자·운영유지비 대비 매전수익 규모가 (-) 수준으로 분석되었으며, 사업비를 100% 재정으로 충당한다면 도서별 20년간 14.6억 원의 매전수익 확보가 가능함

- 풍력은 3개 에너지원 중 20년간의 수익성이 가장 낮은 것으로 확인되었는데, 이는 풍력발전이 태양광보다 발전효율이 다소 높음에도 불구하고 태양광 대비 설비단가가 높기 때문임
- 소수력 발전은 섬 지역 내 높은 공사비와 유지관리비 등 발전단가가 높은 반면, 장기적으로 kWh당 발전효율이 가장 높은 관계로 생산전력을 모두 매전한다고 가정할 경우 20년간 52억 원의 순수익을 거둘 것으로 분석됨

표 2. 도서별 매전 순수익 추정(20년간) - 수익창출형

단위: 천원

년도	태양광		풍 력		소수력	
	재정미투입	재정투입	재정미투입	재정투입	재정미투입	재정투입
총계	-1,204,190	1,457,810	-2,272,903	874,097	2,358,743	9,372,743
2020	-159,232	94,702	-3,094,401	52,599	-6,390,272	623,728
2021	-153,587	92,053	51,671	51,671	604,352	604,352
2022	-148,140	89,467	50,734	50,734	585,545	585,545
2023	-142,883	86,942	49,790	49,790	567,289	567,289
2024	-137,811	84,479	48,843	48,843	549,572	549,572
2025	-132,915	82,076	47,892	47,892	532,379	532,379
2026	-128,191	79,732	46,941	46,941	515,696	515,696
2027	-123,633	77,446	45,990	45,990	499,509	499,509
2028	-119,234	75,217	45,042	45,042	483,805	483,805
2029	-114,989	73,045	44,097	44,097	468,570	468,570
2030	-110,892	70,928	43,156	43,156	453,792	453,792
2031	-106,939	68,866	42,222	42,222	439,459	439,459
2032	-103,124	66,857	41,294	41,294	425,557	425,557
2033	-99,442	64,900	40,374	40,374	412,075	412,075
2034	-95,890	62,994	39,462	39,462	399,002	399,002
2035	-92,461	61,138	38,560	38,560	386,325	386,325
2036	-89,153	59,332	37,668	37,668	374,034	374,034
2037	-85,960	57,574	36,787	36,787	362,118	362,118
2038	-82,879	55,863	35,916	35,916	350,566	350,566
2039	-79,906	54,199	35,058	35,058	339,368	339,368

주1: 재정투입은 전액 재정으로 진행되는 경우를 가정, 비용에서 초기투자비(설비비) 제거

주2: 연간 발전효율 감소분은 1.0%, 할인율은 4.5% 적용(KDI 공공투자관리센터 기준)

자료: KMI 작성

- 자급자족형 모델 중 디젤구입비 절감형은 사업비에 대한 재정지원 없이도 태양광 7.4억 원, 풍력 8.8억 원의 디젤구입비용 순절감분 달성이 가능한 것으로 추정됨

- 도서지역에 태양광 또는 풍력 단일발전을 추진할 경우, 15년차부터 공사설비 등 초기투자비와 유지보수비를 초과하는 (+) 수익성이 예상됨
- 해당 결과는 섬 전력사용량의 10%(예비전력)를 디젤발전으로 생산하는 것을 전제로 한 수치로서 섬 지역은 해상운송료와 보관료 등 디젤사용에 소요되는 비용이 더 높다는 점을 고려한다면 수익성은 보다 증가할 것으로 전망됨
- 공사설비비를 100% 재정으로 지원한다면 20년간 자체 전력생산을 통해 태양광 19.2억 원, 풍력 11.8억 원, 소수력 122.2억 원 규모로 디젤구입비 순절감에 기여하는 것으로 분석됨

표 3. 도서별 디젤구입비용 순절감액 추정(20년간) - 자급자족형

단위: 천원

년도	태양광		풍 력		소수력	
	재정미투입	재정투입	재정미투입	재정투입	재정미투입	재정투입
총계	741,612	3,403,612	879,599	4,026,599	-4,951,799	2,062,201
2020	-2,433,659	228,341	-2,877,885	269,115	-6,892,365	121,635
2021	221,015	221,015	260,609	260,609	119,833	119,833
2022	213,915	213,915	252,359	252,359	117,983	117,983
2023	207,035	207,035	244,359	244,359	116,092	116,092
2024	200,368	200,368	236,601	236,601	114,167	114,167
2025	193,909	193,909	229,079	229,079	112,214	112,214
2026	187,650	187,650	221,786	221,786	110,236	110,236
2027	181,588	181,588	214,716	214,716	108,240	108,240
2028	175,714	175,714	207,862	207,862	106,230	106,230
2029	170,025	170,025	201,218	201,218	104,211	104,211
2030	164,513	164,513	194,779	194,779	102,185	102,185
2031	159,175	159,175	188,537	188,537	100,158	100,158
2032	154,005	154,005	182,489	182,489	98,132	98,132
2033	148,998	148,998	176,627	176,627	96,110	96,110
2034	144,149	144,149	170,946	170,946	94,095	94,095
2035	139,453	139,453	165,442	165,442	92,090	92,090
2036	134,906	134,906	160,109	160,109	90,098	90,098
2037	130,503	130,503	154,942	154,942	88,120	88,120
2038	126,239	126,239	149,936	149,936	86,158	86,158
2039	122,111	122,111	145,087	145,087	84,214	84,214

주: 연간 발전효율 감소분은 1.0%, 할인율은 4.5% 적용(KDI 공공투자관리센터 기준)

자료: KMI 작성

■ 전체 유인도서의 에너지 자립, 20년간 디젤연료 지원비 12.2조 원 순절감 또는 매전 순수익 5천억 원 창출 기대

- 육지와와의 이격 거리가 50km 이상인 32개 낙도에 에너지 자립을 시범적으로 추진할 경우, 20년간 태양광 단일발전을 통한 디젤구입비용 1,089억 원 순절감(=디젤구입비-사업비)이 가능함
- 태양광 발전에 따른 낙도지역의 기대 매전수익은 20년간 최소 466억 원으로 추정되나, 입지특성상 매전에 소요되는 비용이 이격거리에 따라 발전단가를 상회하는 수준으로 높은 관계로 에너지 자급자족을 통해 디젤 연료비를 감축하는 것이 합리적임
- 50가구 미만 소규모 도서지역 228개소에 도서별 1MWh급 태양광 발전을 추진한다면 수익창출형의 순편익 규모는 매전수익 3,324억 원, 자급자족형의 순편익은 디젤구입비용 절감분인 7,760억 원으로 추정됨
- 전체 유인도서에서 태양광 100% 발전을 시도할 경우, 수익창출형의 매전수익 규모는 5,161억 원, 자급자족형의 연료비 절감액은 12조 2,049억 원으로 전망되는 등 높은 수준의 순편익이 기대됨
- 사업범위를 연안어촌과 내수면어촌 등 육역으로 확대하면 해상운송비, 노무비, 유지관리비 관련 사업비용 절감요인이 증가하여 수익성 제고가 가능함

표 4. 사업범위 확대에 따른 순편익 규모 변화

단위: 억원

지역유형		개소 (마을)	수익창출형 - 매전수익			자급자족형 - 디젤연료비 절감액		
			태양광	풍력	소수력	태양광	풍력	소수력
도 서 어 촌	낙도	32	466	280	2,999	1,089	1,289	660
	소규모 (50가구 미만)	228	3,324	1,993	21,370	7,760	9,181	4,702
	중소규모 (100가구 미만)	286	4,169	2,500	26,806	9,734	11,516	5,898
	전 체	354	5,161	3,094	33,180	12,049	14,254	7,300
해면 어촌 (도서+연안)		1,993	29,054	17,421	186,799	-	-	-
내수면 어촌		335	4,884	2,928	31,399	-	-	-

주1: 도서 기준의 비용·수익단가 적용, 이에 연안·내수면 어촌의 수익성은 실제보다 보수적으로 추정된 결과

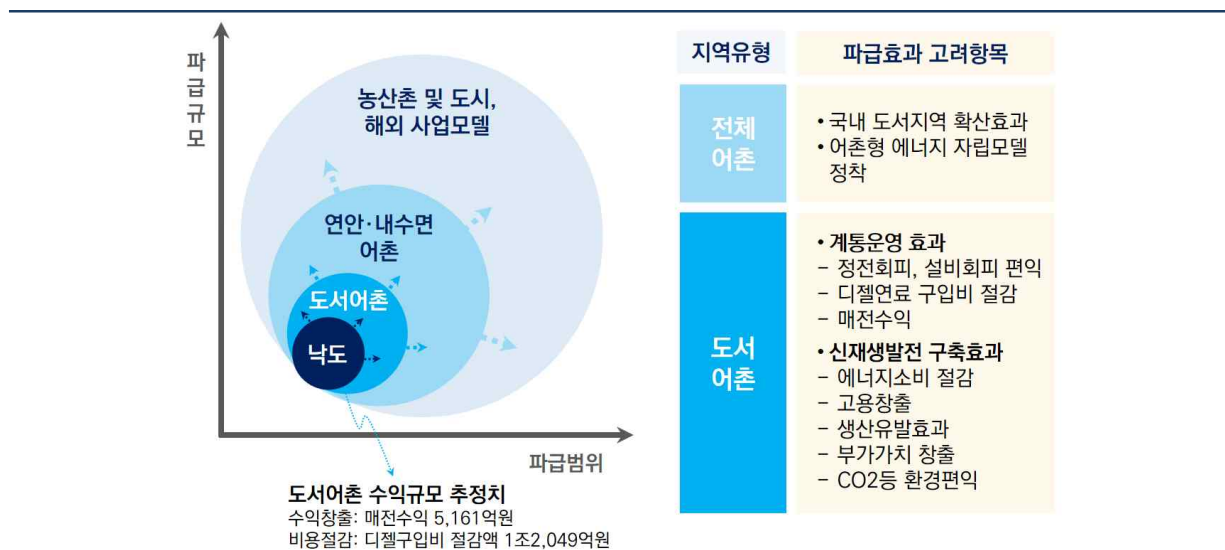
주2: 도서어촌 중 연륙·연도지역 제외, 낙도는 육지와와의 이격거리 50km 기준

자료: 행정안전부 「유인도서 현황자료(2017.12.31.기준)」; 법제처 국가법령정보센터 어촌어항법; KMI 작성

■ 에너지 접근성이 낮은 낙도 등 취약지역을 대상으로 자급자족형 에너지 자립모델을 시범 적용할 필요성 확인

- 전력수급이 불안정하거나 전력구매 비용이 높은 낙도지역, 디젤로 대부분의 전력사용량을 충당하는 계통미연계 도서지역 등에는 자급자족으로 인한 안정적인 전기공급과 디젤구입비용 절감 등 사회경제적 효과가 높을 것으로 전망됨
- 입지여건이 취약한 도서지역에 자급자족형 에너지 자립모델을 우선적으로 적용하여 재정지원으로 충당되고 있는 디젤구입비용을 절감하고, 해당 금액으로 마을 공동사업 또는 소규모 SOC 증축 등의 삶의 질 개선사업 확대가 가능함
- 또한 현재 전력사용량의 대부분을 디젤발전기로 충당하는 섬 지역은 신재생에너지 도입에 따르는 환경적 가치 역시 높을 것으로 기대됨

그림 8. 사업범위 확대에 따른 파급효과(태양광)



자료: 솔라투데이(2016/01/01) "한국전력, '울릉도 친환경 에너지자립섬 조성사업' 착공식 개최" 양식 참고하여
KMI 수정(<http://www.solartodaymag.com/news/articleView.html?idxno=3523>, 검색일자: 2019.01.30.)

낙도(섬)지역 등에 어촌형 에너지 자립마을 시범 추진 적극 검토

■ '조건불리지역 에너지 자립마을' 시범사업 우선 추진 필요

- 「수산직접지불제 시행에 관한 법률」 제4조에서 규정하는 낙도(섬)지역을 대상으로 주민주도의 어촌형 에너지 자립마을에 대한 시범사업 추진을 제안함

- 조건불리지역 에너지 자립마을의 시범사업은 연안에서 50km 이상 이격된 32개 낙도(섬) 4,415여 가를 우선적으로 시행할 필요가 있음
- 낙도(섬)의 어촌에서 사업추진을 희망하는 경우 마을공동기금을 의무적으로 투입할 수 있도록 규정함으로써 재정투입을 통한 편익 배분의 정당성을 확보해야 하며, 또한 지역주민의 자발적인 사회혁신 참여를 강화할 필요가 있음
- 조건불리지역을 대상으로 500kW급 발전설비와 20억 원의 운영관리 예산을 가정한다면 시범사업의 재정규모는 약 640억 원으로 추산되며, 어촌뉴딜 사업의 6개 지역에 해당하는 규모임
- 32개 낙도(섬) 지역의 지속가능한 발전을 견인하는 어촌의 사회혁신, 탄소저감 효과, 사회적 자본의 유지강화 등 비시장 가치를 고려한다면 높은 수준의 사업성과가 예상됨

■ 어촌형 에너지 자립마을 추진을 위한 생활형 SOC 신규 발굴

- 어촌형 에너지 자립마을을 신재생에너지 발전설비 및 주민편의시설과 연계하여 신재생에너지 시설 확충 분야의 생활형 SOC 신규사업으로 제안함
- 2019년부터 추진되는 생활형 SOC는 3대 분야(① 여가건강 활동, ② 지역일자리 활력 제고, ③ 생활·안전·환경) 10대 과제를 추진하는 8.7조 원의 재정을 투입할 예정임
- 특히, 2019년에는 신재생에너지 시설 확충으로 공공기관 유휴부지 활용 태양광 보급(609개소), 주택 태양광 지원(9.4만 호) 추진이 계획되어 있으며, 어촌형 에너지 자립마을 조성사업은 0.6조 예산의 세부사업으로 추진이 가능함

■ 어항구역 내 신재생에너지 도입을 위한 법령 개정 등 추진

- 어촌형 에너지 자립마을은 어항구역 내 유휴부지와 기능편익시설의 공공건물(위판장, 주차장, 가공 시설 등)에 신재생에너지 발전설비를 조성할 수 있도록 규정을 개정함
- 현행 어촌어항법에는 어항구역 내에 신재생에너지를 도입할 수 있는 법률근거 부재, 어촌어항법 제2조의 규정 개정안을 제시함

표 5. 어항구역 내 신재생에너지 도입을 위한 어촌어항법 개정안

현행	개정안	유사업법사례(항만법 제2조 제5호 다목)
신설	라. 어항지원시설 - 신재생에너지 관련 시설, 자원순환시설 및 기후 변화 대응 방재시설 등 어촌어항의 건설을 위한 시설	다. 지원시설 (7) 신재생에너지 관련 시설, 자원순환시설 및 기후변화 대응 방재시설 등 저탄소 항만의 건설을 위한 시설

자료: 해양수산부, 어촌·어항법 체계화 및 하위법령안 개정 연구, 2017, p.197를 바탕으로 KMI 수정

■ 어촌의 에너지 소비실태에 근거한 에너지 자립마을 모델 정립

- 어촌형 에너지 자립마을에 대한 정책도입에 앞서 어촌의 에너지 소비실태를 조사하고 에너지 소비 패턴 등 실태조사 결과를 반영하여 에너지 자립마을에 대한 모델을 구체화 할 필요가 있음
- 어촌의 신재생에너지 도입을 위한 실태조사와 어촌형 에너지 자립마을 모델에 대한 다양한 접근이 이루어질 수 있도록 추가연구를 제안함

■ 수협 등 사회적경제조직을 통한 민간주도의 어촌형 에너지 자립마을 모델 확대

- 정부와 지자체의 재정지원 이외에 수협 등 사회적경제조직을 기반으로 어촌형 에너지 자립마을 모델 확대를 위한 지원방안을 모색할 필요가 있음
- 수협중앙회의 금융사업과 에너지 민간사업자 간 협약을 통해 어촌형 에너지 자립마을 추진 시 정부지자체가 주민 역량강화, 발전설비의 일부를 지원하는 방안을 마련해야 함

KMI 현안연구 요약보고서

구분	제목	발행일
제1호	미얀마 수산 성장 엔진, 국립수산대학 설립 ODA 사업으로 밝혀야	2018.10.12.
제2호	청년 물류인력 해외진출 정주 지원사업 구상 연구	2018.10.12.
제3호	청년일자리 창출과 국가경쟁력 제고를 위해 국제물류인력 양성 서둘러야	2018.10.13.
제4호	연안여객 해상교통의 대중교통체계 구축 방안 연구	2018.10.18.
제5호	자율운항선박으로 스마트 디지털 해상물류체계 실현	2018.10.18.
제6호	해조류 국제양식규범확산에 따른 국내 김산업 수용태세 분석 -ASC 인증제를 중심으로-	2018.10.25.
제7호	표준계약서 및 장기 계약 제도 도입으로 컨테이너 화물 해상 운송 계약 관 행 개선	2018.10.25.
제8호	선박관리산업 육성을 통한 청년 일자리 창출 방안 연구	2018.11.01.
제9호	어린물고기 남획실태 및 보호정책 연구	2018.11.01.
제10호	연안토지매입 동향과 도입 가능성 검토	2018.11.08.
제11호	강릉선 KTX 개통에 따른 해양관광 수용태세 개선방안	2018.11.08.
제12호	시민 참여형 연안·해양 정보 생산·활용 방안	2018.11.15.
제13호	부산항 배후지 부가가치활동 확대를 통한 일자리 창출 연구	2018.11.15.
제14호	해양바이오 산업화 촉진을 위한 국가연구개발사업 추진 방향 연구	2018.11.22.
제15호	항만물류 부문의 남북 협력사업 추진 전략	2018.11.22.
제16호	근로시간 단축제도 시행에 따른 해양수산업 고용영향 분석	2018.11.29.
제17호	한국 제조기업의 SCM 역량 강화 방안에 관한 연구	2018.11.29.
제18호	제3자 물류산업 발전방향 연구 -대기업 물류자회사의 역할을 중심으로-	2019.1.17.
제19호	신남방정책 이행을 위한 한-베트남 수산식품 가공분야 개발협력 방안 연구	2019.1.17.
제20호	신해양도시 조성 필요성 연구	2019.1.31.
제21호	학교급식의 수산물 이용 활성화 방안	2019.02.08.
제22호	지역 해양수산 혁신사업 발굴과 추진방향	2019.02.22.

URL: <https://www.kmi.re.kr/>