

# Analysis of Growth Opportunities in the ASEAN Microgrid Market, Forecast to 2025

Driven by the Growing Demand for Power and Private Investments in Rural Electrification, four ASEAN Markets will Account for 86.9% of the Total Revenue in 2025

## ASEAN 마이크로그리드 시장의 성장 기회 분석과 2025 전망

증가하는 전력 수요 및 농촌 전력 공급을 위한 민간 투자에 힘입어 네 개의 ASEAN 국가 시장이 2025년 총 매출의 86.9%를 차지할 것이다.

Frost & Sullivan

### Contents

Executive Summary .....	105
I. 시장 개요 .....	106
II. 시장 전망 .....	108
III. 트렌드 .....	112
IV. 성장 기회와 대응 방안 .....	113
V. 결론 .....	114

## Executive Summary

### 중요한 발견

ASEAN 국가의 마이크로그리드 시장은 고성장 시장으로, 매출이 2018년부터 2025년까지 25.7%의 연평균성장률 보일 것으로 예상된다.

필리핀이 가장 매출이 크며, 캄보디아와 베트남이 상당한 성장을 기록할 것이다.

ASEAN 국가에서 많은 수의 시범 사업이 추진되고 있어 향후 마이크로그리드 시장에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 예를 들어 싱가포르와 서남 아시아의 외딴 곳에 고성능 마이크로그리드를 설치할 예정이다.

개인간 거래(P2P), 블록체인과 같은 기술 발달과 늘어나는 최대 수요로 인해 도심지역에서의 마이크로그리드 상용화가 기대되며, 외딴 곳에 대한 전력 공급이 미얀마, 캄보디아, 인도네시아 등의 시장 확대에 기름을 부을 것이다.

하지만 마이크로그리드 사업을 추진할 정치적 의지의 부재, 설비의 유지보수 관련 문제, 복잡한 매출 확보 등이 성장 속도를 더디게 할 것이다.

마이크로그리드 제작사는 고객이 직면한 비용 문제를 해결하기 위해 마이크로그리드 임대업(서비스로서 마이크로그리드, MaaS, Microgrid-as-a-Service)과 앵커 기반 사업 모델을 새롭게 수용하고 있다.

### 시장 참여자를 위한 전략적 필수 요인

인도네시아와 필리핀이 가장 큰 성장 잠재력을 가지고 있으며, 태국, 말레이시아, 미얀마가 뒤를 따르고 있다. 싱가포르와 브루나이는 전망 기간 중 어떠한 시장 기회도 만들지 않을 것이다.

지역 이해관계자와 전략적 파트너십을 갖는 것이 ASEAN 국가에서 성공적인 시운전, 유지보수, 매출 확보에 핵심 조건이다.

기술 파트너십은 말레이시아, 싱가포르 등 경제가 발달한 시장에 진입하는데 도움이 된다. 개인간 거래나 블록체인 같은 개념의 제안 및 마이크로그리드 지능화 계획 역시 시장 진입에 도움이 될 것이다.

서비스로서 마이크로그리드 사업 모델과 공동 소유 모델이 도심 지역에서는 가장 적합하며, 농촌 지역에서는 앵커 기반이나 하이브리드 모델이 적합하다.

### Article Information

이 보고서는 Frost & Sullivan이 2020년 1월 발간한 "Analysis of Growth Opportunities in the ASEAN Microgrid Market, Forecast to 2025"를 Frost & Sullivan의 허가를 받아 한국전력공사가 번역 및 게재합니다. Frost & Sullivan과 한국전력공사는 원문 또는 한국어판의 저작권을 보유합니다.

# I. 시장 개요

## 연구 범위

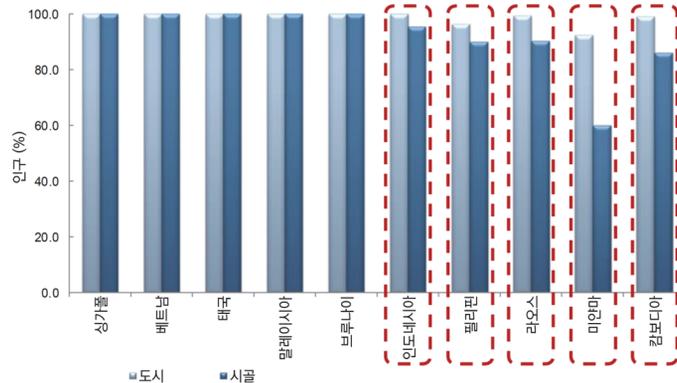
- 연구 대상 지역: 태국, 필리핀, 말레이시아, 캄보디아, 인도네시아, 미얀마, 싱가포르, 라오스, 베트남, 브루나이
- 연구 기간: 2018-2025년
- 전망 기간: 2019-2025년

## ASEAN 개요

- 견고한 GDP 성장률과 함께 국민 1인당 수입의 증가, 낮은 전력 공급률 등으로 시장 기회는 강력하다. ASEAN 지역의 핵심 시장은 캄보디아, 미얀마, 라오스, 인도네시아, 태국 등이다.
- 인구: 6.5억 명
- GDP 성장률 전망치 (2018-2025년): 7.6%
- 전력을 공급받지 못하는 인구: 6,680만 명

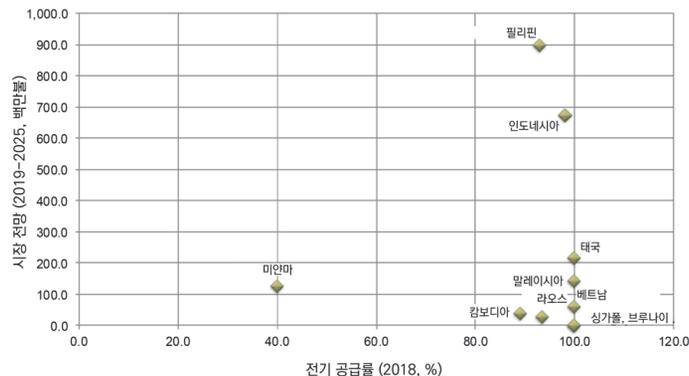
## 전기 에너지 접근성 - 도시와 농촌

ASEAN 국가는 전력 공급이 안 되는 많은 수의 섬들로 구성되어 있어, 마이크로그리드에 투자할 동력이 생긴다.



## ASEAN 국가 시장의 성장 잠재력

캄보디아가 현재 전력 공급률과 전력 수요의 증가로 가장 높은 성장을 보인다.



## 재생에너지 목표

ASEAN 국가는 장기적으로 탈탄소화와 석탄 의존도 감소에 집중할 야심 찬 재생에너지 목표를 설정하였다.

국가	재생 에너지 목표	태양광	풍력	바이오 에너지	지열
싱가포르		350 MW (2020)			
베트남	4.5% (2020)	850 MW (2020); 4,000 MW (2025); 12,000 MW (2030)	800 MW (2020); 2,000 MW (2025); 6,000 MW (2030)		
태국	40% (2036)	3,000 MW (2021); 6,000 MW (2036)	1,800 MW (2021);	5,800 MW (2021)	1 MW (2021)
말레이시아	20% (2025-2030)*	1,000 MW (2020)			
브루나이	10% (2035)				
인도네시아	31% (2030)	5000 MW (2020)	100 MW (2025)		12,600 MW (2025)
필리핀	15,430 MW (2030)#	284 MW added (2010-2030)	2,300 MW added (2010-2030)	277 MW added (2010-2030)	
라오스	30% by 2035				
미얀마	27% by 2030				
캄보디아	4.5% by 2020				

## ASEAN 국가의 규제

규제 정책과 재정적 인센티브가 재생 에너지 목표의 달성 가능성을 결정할 것이다.

국가	재정적 인센티브			규제 정책		
	세금 감면	보조금	에너지 생산가격 보전 (Net Metering)	발전차액 지원제도 (FIT)	신재생에너지 공급의무화 (RPS)	신재생에너지 공급인증서 (REC)
싱가포르	Yes	No	No	No	No	No
베트남	Yes	Yes	No	No	No	No
태국	Yes	No	No	No	No	No
말레이시아	Yes	No	No	No	No	No
브루나이	No	No	No	No	No	No
인도네시아	Yes	No	No	No	No	No
필리핀	Yes	No	No	No	No	No
라오스	No	No	No	No	No	No
미얀마	Yes	No	No	No	No	No
캄보디아	No	No	No	No	No	No

## 시장의 동인

동인	1-2년	3-4년	5-7년
정부 계획과 규제가 마이크로그리드를 통한 전력 공급 신뢰성을 확보하기 위한 마이크로그리드 수요를 이끈다.	높음	높음	높음
외판 곳과 섬에 대한 전력 공급이 마이크로그리드 설치를 추진하게 한다.	보통	보통	보통
분산 전원 활용, 효율 향상, 운영비 감소가 시장 성장을 독려한다.	보통	보통	보통
복원력과 신뢰성 높은 전력 공급이 ASEAN 국가에서의 설치를 유인한다.	낮음	낮음	낮음

정부 계획과 규제가 마이크로그리드를 통한 전력 공급 신뢰성을 확보하기 위한 마이크로그리드 수요를 이끈다.

- 환경에 대한 관심 증가와 완전한 전력 공급에 대한 요구로 정부는 발전방이 중앙집중식에서 분산형 에너지 모델로 이행하는데 도움이 될 정책과 규제를 구성하고 있다.

- 2016년 인도네시아 정부는 남은 15%의 인구에게 전력을 공급할 “밝은 인도네시아 프로그램”(Bright Indonesia Program)을 도입하였다. 또한 외딴 곳을 대상으로 하는 마이크로그리드 개발 사업에 민간의 투자를 독려할 “농촌 지역의 전력 공급 가속화 정책”(Accelerating Electrification in Rural Areas Policy)를 착수하였다.
- 필리핀도 2018년 91%의 전력 공급률을 2022년 100%로 끌어올리는 것을 목표로 삼았다. 필리핀은 지원 정책을 통해 전망 기간 동안 외국 투자를 유치하고, 기업이 마이크로그리드 사업 개발에 지원할 수 있게 될 것이다.
- 2019년 필리핀의 가장 큰 태양광 발전 회사인 Solar Philippines Power Project Holdings는 1,500만 불을 투자하여 10개의 다른 지역에서 마이크로그리드 사업을 개발하는 계획을 발표하였다.
- 또한 Solar Philippines Power Project Holdings는 팔루안 지역의 전력 공급 중단 문제를 해결하기 위한 2 MW 규모의 Tesla Powerpack Battery System 설치를 위해 테슬라(Tesla)와 파트너십을 구축했다. 비슷하게 Pilipinas Shell Foundation은 팔라완섬에 20개의 마이크로그리드 사업을 개발할 계획이다.
- 따라서 정부 계획은 전망 기간 동안 지속적인 시장 성장으로 나타날 것이다.

**외딴 곳과 섬에 대한 전력 공급이 마이크로그리드 설치를 추진하게 한다**

- 세계 13억명의 사람이 전기를 사용하지 못한다. 이 중 아시아에서는 1.25억명이 2018년 전기를 사용하지 못했다.
- ASEAN 지역은 2030년까지 완전한 전력 공급을 달성하기 위해 약 140억 불을 사용할 것으로 예상된다. 전력을 사용하지 못하는 인구 중 75%가 마이크로그리드 시스템에 연결될 것이다.
- 이는 이 지역의 인구학적 특성에 기인한다. 예를 들어 인도네시아나 필리핀 등의 국가에는 전력망에 연결되지 않은 많은 수의 섬들이 있다.
- 게다가 미얀마와 캄보디아의 전력 공급률은 각각 40%와 35%에 고정되어 있다. 외딴 곳에 전기를 공급해야 할 필요성은 정부로 하여금 마이크로그리드와 같은 해결책에 투자하도록 만든다.
- 전망 기간 동안 중간 정도의 영향력으로 마이크로그리드에 대한 수요를 이끌 것으로 기대된다.

**분산 전원 활용, 효율 향상, 운영비 감소가 시장 성장을 독려한다**

- 환경에 대한 관심 증가와 전력 공급이 안 되는 지역을 전력망에 연결하려는 의도로 ASEAN 국가들은 분산 전원의 수용을 장려하고 있다.
- 태양광, 배터리, 풍력 등 분산 전원 가격의 하락으로 분산 전원이 기하급수적으로 늘어날 것이다.
- ASEAN 및 동아시아경제연구소(Economic Research Institute for ASEAN and East Asia)에 따르면 ASEAN 국가에서 분산 전원 관련 투자가 2040년까지 340억 불에 이를 것이다.
- 모든 ASEAN 국가에서 태양광, 풍력, 바이오매스 등에서 만들

어진 전력이 2018년 26,927 GWh에서 2040년 44,731 GWh로 증가할 것이다.

- 또한 전력 공급을 위한 공공과 민간간 협력이 늘어날 것으로 기대된다. 새로 구성된 컨소시엄인 Clean Grid Partners는 동남아시아 전력화 계획의 일환으로 마이크로그리드에 600억 불을 투자할 계획이다.
- 분산 전원의 포트폴리오는 필리핀, 인도네시아, 미얀마 등지에서 향후 3-4년간 1억불까지 확대되어 이 지역의 분산 전원 활용이 늘어날 것으로 예상된다.
- 지역의 소규모 전력망에 분산 전원을 연결하여 상업 및 주택 지역에 전력을 공급하는 방법이 경제성을 확보함에 따라 이런 구성의 확대가 시장 확대에 도움이 될 것이다.
- 이 시장 동인은 전망 기간 동안 중간 정도의 영향력을 가질 것으로 예상된다

**복원력과 신뢰성 높은 전력 공급이 ASEAN 국가에서의 설치를 유인한다**

- 전력망의 복원력과 신뢰성을 높이기 위해 필리핀은 대규모 중앙집중식 발전 모델에서 분산 발전, 마이크로그리드, 지능형 에너지 시스템으로 전환하는데 집중하고 있다.
- 필리핀 전 국토는 열대 태풍과 폭풍에 가장 많이 노출되어 있다. 이로 인해 전력망에 심각한 재해가 발생하고 정상적으로 동작할 수 없는 상태가 된다.
- 이런 태풍 등의 영향을 최소화하기 위해 정부는 적극적으로 마이크로그리드 법률(Microgrid Systems Act)을 통과시키려 하고 있다. 이 법률을 통해 2022년까지 모든 주택에 전력을 공급할 목적으로 전력 공급이 안 되거나 공급률이 낮은 지역에서 마이크로그리드를 육성할 예정이다.
- 인도네시아는 전력 공급 측면에서 독특한 지리적 제약을 가지고 있다. 고립된 섬들을 마이크로그리드로 연결하기가 힘들다는 것이다. 게다가 인도네시아는 자연 재해에 취약한 지각 변동이 심한 지역이다.
- ASEAN 국가에서 복원력과 신뢰성 높은 전력 공급에 대한 수요로 인해 마이크로그리드가 확대될 것이다.

**시장 제약**

제약	1-2년	3-4년	5-7년
마이크로그리드에 대한 제한적 이해가 시장 성장을 가로막는다.	높음	보통	낮음
높은 투자비로 인해 시장 성장이 저해된다.	보통	보통	보통

**마이크로그리드에 대한 제한적 이해가 시장 성장을 가로막는다**

- 사용자들의 인식 부족이 주요 관심사이다. 대부분의 시장 참여자는 마이크로그리드 및 마이크로그리드의 잠재적 편익에 대해 이해를 높일 필요가 있다고 강조한다.
- 기업이 마이크로그리드의 장점을 고객에게 알리는 데 초점을 맞추면서 전망 기간 동안 마이크로그리드에 대한 수요가 증

가하고, 이 제약 요인이 가져오는 영향이 낮아질 것이다.

- 또한 분산 전원을 보유한 고객들을 국가 전력망에 연결하고 연중 끊임없이 신뢰성 있는 전력 공급을 보장하면 지역 회사, 전력 회사 및 정부는 마이크로그리드의 채택을 밀어붙이게 될 것이다.
- 그린필드 사업(Greenfield project, 아무 것도 없는 상태에서 인프라를 처음부터 건설하는 사업)에서 발전 설비는 전체 사업 비용의 50%를 차지한다. 고객들이 분산 전원 설비를 구매하여야 하는 까닭에 투자비는 매우 높아진다. 투자비는 구매되는 분산 전원의 종류에 따라 변하기도 한다.
- 비용 요인으로 인해 지역 사회는 마이크로그리드에 대한 투자를 연기하기도 하며, 이런 시장 제약 요인은 전방 기간 중 중간 정도의 영향을 가질 것으로 예상된다.

## II. 시장 전망

### 지역별 시장 전망

전망 기간 중 필리핀이 가장 큰 매출을 보일 것이다.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
캄보디아	-	0.1	0.3	0.9	2.5	7.0	12.1	15.3
브루나이	-	-	-	-	-	-	-	-
미얀마	6.7	9.1	12.6	18.1	19.8	21.6	22.3	23.2
라오스	-	0.1	0.2	0.8	2.8	6.0	7.6	11.2
필리핀	43.4	53.4	69.7	89.7	118.9	146.2	187.0	235.3
베트남	1.0	1.5	2.4	3.6	5.5	9.1	14.4	23.8
싱가폴	1.2	-	-	-	-	-	-	-
말레이시아	8.7	10.6	13.2	16.4	20.1	24.1	28.1	32.1
태국	13.1	15.6	18.8	23.2	28.6	35.8	43.2	52.9
인도네시아	38.8	47.9	57.8	72.3	89.3	108.4	135.6	165.6

### 지역별 시장 전망 논의

- 2018년 시장 잠재력은 1.13억 불로 추정되며, 25.7%의 연평균성장률을 보일 것으로 예상된다.
- 전력 공급에 대한 요구 증가, 전력 공급이 안 되는 주택의 수, 분산 전원의 가격 하락, 재생 에너지 활용을 위한 규제 정책 및 정부 계획 등이 성장을 주도할 것이다.
- 하지만 설비의 설치 및 보수를 위한 접근성 결여, 매출 확보 문제, 지역 이해관계자의 부족 등은 시장 성장을 저해한다.
- 대부분의 사업이 외국 기업이나 세계은행, 아시아개발은행, 비정부기구 등의 투자로 이루어진다.
- 강력한 지역적 네트워크와 혁신적 사업 모델은 기업이 시장에 진입하여 지속가능한 성장을 하는데 필수적이다.
- 필리핀과 인도네시아가 가장 매출이 많은 지역이 될 것이며, 태국, 말레이시아, 미얀마 등이 뒤를 따를 것이다.

### 중요 국가별 트렌드

#### 인도네시아

- 2016년 전체 인구 중 전력 공급을 받지 못하는 15%를 대상으로 “밝은 인도네시아 프로그램”(Bright Indonesia Program)에 착수하였다.
- 인도네시아 정부는 “농촌 지역의 전력 공급 가속화 정책”(Accelerating Electrification in Rural Areas Policy)을 채택하였다. 이 정책은 앞의 목적을 달성하기 위해 민간 투자 및 마이크로그리드 사업 개발을 위한 프레임워크를 구성한다.

#### 필리핀

- 필리핀은 상대적으로 개방적인 규제 환경을 만들었다. 정부는 동떨어진 섬에 재생 에너지를 추가하는 입찰 계약의 구축을 지원한다.
- “시골 지역의 전력 공급을 위한 연합”(Alliance for Rural Electrification)과 같은 단체는 외국 기업이 필리핀에 투자하도록 독려하고 있다.

#### 미얀마

- 미얀마 인구 중 약 60%가 전기를 사용하지 못하고 있다.
- 정부는 전력 인프라 공급을 최우선으로 하여 외국 기업의 참여를 허가하고 있으며, 외국 기업이 마이크로그리드를 100% 소유할 수 있다.

#### 싱가폴

- 싱가폴은 전력 공급률이 이미 100% 이지만 효율 개선을 위해 마이크로그리드 분야의 연구 개발 및 투자를 적극적으로 장려하고 있다.
- 에너지시장청(Energy Market Authority, EMA)와 싱가폴과학기술원(Singapore Institute of Technology, SIT)은 2,000만 불 규모의 연구 프로그램인 Exploiting Distributed Generation (EDGE)에 협력 중이다. 연구 프로그램은 마이크로그리드의 상업적 측면을 시험하기 위한 플라우우빈 마이크로그리드 등 시범 플랫폼을 지원 중이다.

#### 태국

- 태국에서는 아직 마이크로그리드에 관한 중요한 정책적 발표가 없었지만, 외딴 곳에서 마이크로그리드의 경제적 가능성을 평가하기 위한 몇 개의 실증 사업을 지원해 왔다.
- 특히나 유망한 사업이 전력 품질이 낮은 매사리앙(Mae Sariang District), 매홍손(Mae Hong Son Province) 등에서 진행 중이다.

### ASEAN 국가의 채택

#### 싱가폴

- 싱가폴은 마이크로그리드 연구 개발 및 투자를 독려 중이다.
- 싱가폴은 마이크로그리드의 상업성 관점에서 플라우우빈 마이크로그리드 등 시범 사업을 지원 중이다.
- 싱가폴의 첫 시범 마이크로그리드는 싱가폴과학기술원과 SP

Group이 협력하여 개발 중이다.

#### 필리핀

- 필리핀은 10개 지역에 독립형 마이크로그리드를 개발하는 1,500만 불 규모의 계획을 발표하였다.
- 법률 2218호는 마이크로그리드 서비스 제공자를 위해 불필요한 행정 요식 행위와 사업 지연을 없앨 목적이다.
- 마이크로그리드 법률이 성공적으로 통과된다면 필리핀 섬 지역의 마이크로그리드가 성장할 것이다.

#### 태국

- 전력 품질이 낮은 매홍손 지역에서 실증 사업이 진행 중이다.
- 태양광을 이용하는 반파단(Ban Pha Dan) 사업은 접근이 불가능하거나 외딴 곳에 전력을 공급한다.

#### 말레이시아

- 충분한 재생 에너지 시스템이 사바흐(Sabah) 및 사라왁(Sarawak)의 외딴 곳에 설치될 것이다.
- 방기섬(Bangi Island) 마이크로그리드 사업에서는 태양광과 디젤 발전기를 이용하여 전력을 공급한다.

#### 미얀마

- 요마 마이크로파워(Yoma Micropower)가 노르웨이 Norfund의 투자를 받아 51개의 마이크로그리드 사업을 수행하였다.
- 외국 기업이 독립형 마이크로그리드를 100% 소유 가능하다.

#### 인도네시아

- 2016년의 “농촌 지역의 전력 공급 가속화 정책”은 민간 투자 및 마이크로그리드 사업 개발을 위한 프레임을 구성한다.
- 숀바 지능형 마이크로그리드 사업은 외딴 지역 대상으로 전력을 공급하는 것을 포함한다.

#### 지역적 트렌드

- 여기서 다른 국가를 제외한 나머지 ASEAN 국가는 마이크로그리드 관점에서 완고하다. 하지만 관심이 커지고 있어 몇 년 구개발 사업을 성사시킬 것이다. 하지만 이 국가들은 마이크로그리드의 확대 관점에서 중요한 정책적 변화를 아직 발표하지 않았다.
- 또한 싱가포르의 Renewable Energy Integration Demonstrator - Singapore 계획은 동남아 지역에서 가격이 알맞은 마이크로그리드는 만듦으로써 에너지 공급의 신뢰성을 개선하는 것을 목적으로 한다.
  - 독립형 마이크로그리드가 더 나은, 더 가격이 적합한 에너지에 대한 요구를 만족시키는 데 점차 더 중요하게 될 것임을 고려하여, 이 수 백만 불 규모의 마이크로그리드 사업은 기업들로 구성된 연합이 최선두에 서 있으며, 싱크탱크가 분산형 에너지 기술의 개발 및 시장 진입을 용이하게 할 것이다.

#### 필리핀

- 현재 전력 공급률은 91%로, 필리핀은 2022년까지 100% 공급률 달성이라는 야망 찬 목표를 가지고 있다.
- 7,000개의 섬으로 구성된 필리핀의 마이크로그리드에 대한 판단은 인도네시아의 경우와 비슷하다.
- 필리핀은 정전을 일으키는 빈번한 자연 재해에 취약하다. 전통적인 배전망은 이런 재해에 취약한 지역에 전력을 공급하기에는 부족하다.
- 이런 실질적인 어려움으로 인해 정부는 전력 공급이 안 되거나 공급률이 낮은 지역에 전력을 공급할 가장 효율적인 방법으로 마이크로그리드에 대한 민간 투자를 장려하는 개방적인 규제 환경을 가지고 있다.
- 외국 기업의 전력 시스템 소유 지분은 40%로 제한되어 있어 정부와의 협력이 필요하다. 중요 시장 참여자는 솔라필리핀(Solar Philippines)과 셸파운데이션(Shell Foundation)이다.
- 정부는 외딴 곳 및 전력 공급이 안 되는 곳의 마이크로그리드 사업 개발을 위한 법안을 추진 중이다.
- 마이크로그리드 법률은 불필요한 행정 절차와 지연 요소를 없애고 사업 실현을 위해 마이크로그리드 서비스 제공자를 독려함으로써 100% 전력 공급률을 달성하려 한다.
- 일단 통과되면 법률은 마이크로그리드를 구축하기 위한 허가 취득 절차를 간단하게 만들고, 현재는 2년 정도 걸리는 내부적인 계약 승인 절차는 짧게 줄이는데 도움을 줄 것이다.
- 이런 정부 계획은 필리핀에서 마이크로그리드 개발을 확실하게 지원할 것이다.

#### 인도네시아

- 17,500개의 섬으로 이뤄진 인도네시아는 100% 전력 공급률을 달성하기에는 여러 지리적 제약이 존재한다.
- 결과적으로 정부는 인구 중 전력을 공급받지 못하는 15%를 위해 30억불짜리 “밝은 인도네시아 프로그램”에 착수하였다.
- 또한 “농촌 지역의 전력 공급 가속화 정책”에 착수하여 민간의 마이크로그리드 투자를 독려하고 있다.
- 1 MW 이하 용량의 사업에 대한 외국인 소유 금지 규정은 인도네시아 시장의 성장을 방해하고 있다. 1 MW 용량 이하의 섬들 대부분에서 투자가 느린 속도로 늘어나고 있다.
- 하지만 인도네시아 정부는 마이크로그리드 사업을 개발, 유지 및 운영하기 위한 2.4억 불의 투자 모집에 성공하였다(ENGIE와 Electric Vine Industries가 투자하였다). 이를 통해 2017년부터 5년간 파푸아주 3,000개 이상의 마을에 전력을 공급할 예정이다.
- 인도네시아 정부와 아시아개발은행은 국가 중장기 개발계획 2020-2024 (National Medium-Term Development Plan 2020-2024)에 따라 마이크로그리드 적용을 위한 명확한 로드맵 개발에 초점을 맞추고 있다.
- 더 나아가 정부와 다른 중요 이해관계자는 태양광과 같은 재생 에너지를 통해 외딴 마을에 전력을 공급하기 위한 투자를 진행 중이다.

- 예를 들어 2017년 ENGIE는 Sugar Group과 파트너십을 구축하고 2018년부터 2023년까지 5년간 수마트라와 동부 인도네시아 지역에서 재생 에너지 사업의 개발을 위해 10억불 이상을 투자하였다.
- 인도네시아는 전망 기간 내내 계속해서 마이크로그리드 투자를 유인할 것으로, 시장은 2019년부터 2025년까지 6.76억 불의 매출을 창출할 것으로 예상된다.

**태국**

- 태국 전력 공급 가속화 계획(National Plan for Thailand Accelerated Rural Electrification)과 같은 정부 계획 덕분에 인구의 99.3%가 전력을 공급받고 있다.
- 하지만 야생 보호 구역의 안에 있는 외딴 지역은 전력망과 연결되어 있지 않아 디젤 발전기를 사용하는 중이다.
- 2019년 전력 개발 계획에 따라 태국에너지정책위원회는 향후 20년간 풍력과 태양광 등 재생 에너지로부터 전력을 생산하는 발전소의 건설을 발표하였다. 이 발전소는 2037년까지 자국내 총 설비의 35%에 이를 것이며, 이를 통해 지붕 태양광과 풍력 발전에 대한 수요가 늘어날 것이다.
- 태국의 가장 큰 재생 에너지 개발 및 운영자인 BCPG는 방콕의 에너지망 전환을 위해 블록체인과 마이크로그리드를 도입할 계획이다. 또한 자국내 개인간 거래를 위한 시스템도 개발 예정이다.
- 비슷하게 에너지규제위원회는 주택 지붕 태양광을 위한 13억 불의 투자를 모을 것으로 기대한다. 이를 통해 2019년부터 2028년까지 10 GW 이상의 주택 지붕 태양광을 보급할 수 있을 것이다.
- 규제가 정립되고 핵심 이해관계자가 적극적으로 실증 사업에 참여함에 따라 마이크로그리드에 대한 수요는 전망 기간 동안 꾸준히 증가할 것이다. (이해관계자에는 EPC 사업자, 배터리 제작사, 마이크로그리드 제작사, 태양광 패널 제작사 및 기타 공급자 등이 있다.)
- 태국은 2025년 22%의 연평균성장률을 보이며 매출이 5,290만 불로 예상된다.

**미얀마**

- ASEAN 국가 중 미얀마의 전력 공급률이 가장 낮다. 2018년 약 60%가 전기를 공급받지 못하였다.
- 미얀마는 2030년 100% 전력 공급률을 목표로 하고 있으며, 2014년 시작된 국가 전력 공급 계획을 통해 목표를 달성할 것이다.
- 농촌 지역 주민의 65%에서는 마이크로그리드와 독립형 모델이 전통적인 송배전보다 비용 효과적이다.
- 따라서 미얀마 정부는 외국 기업의 독립형 마이크로그리드 지분을 100%까지 허용하여 보급을 유인하고 있다.
- 요마 마이크로파워(Yoma Micropower)가 2018년 일찌감치 시장에 진입하여 미얀마에 90개 이상의 마이크로그리드를 설

치하였다.

- 하지만 낮은 신용도와 매출 확보와 관련된 문제의 증가 등이 투자자나 기업으로 하여금 마이크로그리드 사업에 투자하는 것을 막고 있다.
- 이런 불확실성에 대응하기 위해 요마 마이크로파워 같은 기업은 통신탑을 사업 대상으로 하여 지속적인 수요를 유지하는 동시에 해당 지역의 발전소의 역할을 하는 앵커(돛)로 이용하는 사업을 목표로 하고 있다.
- 2014년 외국 기업의 진입 후 미얀마는 아시아-태평양 지역 국가의 평균 휴대전화 보급률(53%)보다 높은 70%의 보급률을 보이고 있다.
- 통신망 운영자간 연결을 개선하기 위해 미얀마는 향후 5년간 8,000에서 9,000개 정도의 통신탑을 추가할 예정으로, 지속 가능한 분산 에너지 시스템을 구성하는 데 도움이 될 것이다. 게다가 이는 마이크로그리드를 통한 전력 생산 리스크와 비용을 낮추는데 도움이 된다.
- 푸에르토리코, 온두라스 중 미얀마가 세계에서 가장 재해에 취약한 지역으로 알려져 있다. 미얀마는 주기적으로 열대 태풍, 지진, 홍수 등 자연 재해를 겪고 있다.
- 37,000 개 이상의 마을에 전력을 공급해야 하는 미얀마는 전망 기간 중 가장 뜨거운 마이크로그리드 시장이 될 것이다.
- 요마 마이크로파워와 같은 기업은 2022년까지 2,000개의 마이크로그리드 설치를 완료할 계획이다.
- 2025년까지 시장은 19.3%의 연평균 성장률을 보이며 1.26억 불의 매출을 창출할 것으로 추산된다.

**싱가폴**

- 싱가포르 100% 전력 공급을 이미 달성하였다. 현재는 태양광 발전과 지능형 전력망 기술의 비용을 줄이기 위해 분산형 청정 에너지 시스템을 검토 중이다.
- 에너지시장청은 마이크로그리드 설치의 영향과 편익을 평가하기 위해 산업계 및 학계와 협업하고 있다.
- 2개의 사업이 진행 중이다. 시범 설비가 플라우 우빈섬(Pulau Ubin)에 건설되었다. 30개의 기업이 태양광 에너지를 연계하는 사업에 참여키로 협약하였다. 싱가포르과학기술대는 싱가포르의 첫 도심형 마이크로그리드를 개발하기 위해 SP Group과 협력하고 있다.
- 규제 환경은 여전히 초기 단계에 머물러 있어 마이크로그리드는 현행 법률에서 다루이지 않고 있다. 하지만 분산형 전원(Embedded Generation Unit)로 분류될 수는 있다.
- 싱가포르 정부는 효율을 개선하고, 전력망이 다수의 망으로 분리될 때 그들이 훨씬 효과적이고 안전할 수 있도록 에너지 분야에 자금을 투입하고 있다. 이 중에는 Exploiting Distributed Generation (EDGE) 프로그램을 위한 2,000만 불의 자금도 포함한다.
- 이러한 정부 계획이 장래 많은 수의 사업을 독려하게 될 것이다.

## 말레이시아

- 말레이시아의 주요 도시는 기존의 전력망이 잘 지탱해주고 있지만, 사바흐나 사라왁 지역의 전력 공급은 불규칙하다.
- 말레이 반도의 전력 공급률은 99.7%이지만, 사바흐나 사라왁은 여전히 낮은 77%와 67%에 머물러 있다.
- 말레이시아의 주요 섬들은 태양광, 디젤 발전기, 에너지 저장 장치로부터 전력을 공급받고 있다.
- 말레이시아의 에너지, 과학, 기술, 환경, 기후변화부는 2030년까지 총 전력의 20%를 재생 에너지로부터 가져올 계획이다.
- 이를 달성기 위해 국영전력사 TNB는 2019년부터 후블로 상업 및 주거 지역에 지붕 태양광을 보급할 예정이라고 말했다.
- 다른 중진국과 마찬가지로 말레이시아는 청정 에너지, 에너지 효율, 에너지 보안을 향한 걸음을 계속할 것으로, 대체 에너지에 대한 의존도를 높이고 탄소 배출을 줄일 것이다.
- TNB는 적극적으로 마이크로그리드(태양광 및 마이크로 하이브리드 플랜트)를 포함한 빌딩 재생 에너지 설비의 구축에 관여할 것이다.
- 상업 및 주거 지역의 지붕 태양광 설치가 늘어나면서 이런 발전 설비를 연결할 가능성 역시 아주 높아지고 있다.
- 이는 특히나 전력망 디지털화에 대한 강조 덕분에 전력망의 신뢰도와 복원성을 확보하는 도움이 될 것이다.
- 말레이시아 시장은 2025년 20.5%의 연평균성장률을 보이며 3,210만 불의 매출을 창출할 것이다.

## 베트남

- 베트남의 연간 전력 소비량은 전망 기간 중 10-11% 증가할 것으로 전망된다.
- 미국과 중국간 무역 전쟁의 수혜자이며 아시아에서 가장 빠르게 성장하는 경제를 가진 베트남은 2020년 이후 전력 수요가 급등할 것으로 예상된다.
- 급등하는 수요에 대응하기 위해 베트남은 적극적으로 재생 에너지를 수용하고 있다. 베트남의 전력개발계획에서는 2030년까지 전체 전력 수요 중 10%를 재생 에너지로 충당한다는 명확한 틀이 있다.
- 베트남은 또한 2020년까지 100% 전력 공급률을 달성하기 위해 시골과 외딴 지역의 전력 공급을 밀어붙이고 있다.
- 현재 베트남 전력청이 99.9% 지역에서 98.8%의 주택에 전력을 공급하고 있다.
- 예를 들어 북부 산악 지대나 고립된 국경 마을 등 외딴 지역이 100% 전력 공급률 달성에 걸림돌이 되고 있다.
- 대부분의 지역에서 마이크로그리드의 건설이 힘들다. 게다가 마이크로그리드의 유지보수를 위한 자원 공급 역시 비싸다.
- 다른 나라의 청정 에너지와 마이크로그리드와 달리 베트남은 지붕 태양광을 통해 전력 수요를 만족시킬 계획이다.
- 최근 4 GW의 태양광을 건설하였는데, 이는 2018년 6월에 비하면 400%의 확대에 해당한다. 이런 급격한 설치 증가는 주

로 아주 관대한 발전차액지원제도(FiT, 2019년 6월 30일 종료)에 맞춘 건설 사업에 개발자들이 집중한 탓이다.

- 베트남은 또한 2019년 지붕 태양광 개발 계획도 추진 중으로, 이를 통해 2025년까지 10만 개 이상의 지붕 태양광을 건설할 것으로 예상된다.
- 이런 요인은 도심지와 시골 지역의 더 많은 전력 수요에 대응하기 위해 베트남이 마이크로그리드가 아닌 분산 전원에 집중한다는 생각을 되풀이하게 한다.
- Frost & Sullivan은 전망 기간 동안 분산 전원의 상당한 보급으로 인해 마이크로그리드가 많은 관심을 받지 못할 것으로 예상된다. 베트남은 가상 발전소(Virtual Power Plant)를 이용하여 최대 전력 수요와 재생 에너지의 간헐성을 해결할 것으로 예상된다.

## 캄보디아

- 시골 지역의 약 14% 만이 전력을 공급받는 캄보디아는 마이크로그리드 개발에 엄청난 가능성을 가지고 있다.
- 태양광과 수력이 활발하게 촉진되고 있으며, 캄보디아 정부는 2020년까지 14,000개 이상의 마을을 국가 전력망에 연결할 계획이다.
- 비록 지난 수년 간 전력망에 연결된 비율을 40-50% 이상 올렸지만, 수급 불균형은 에너지 수요가 급등하면서 점점 커지고 있다. (수급 불균형은 보수적으로 추산해도 전국의 많은 지역에서 50-60%에 이른다.)
- Sun-eee Pte Ltd 같은 기업은 디젤 발전기 기반의 마이크로그리드를 보완하기 위해 태양광 및 바이오매스 사업 개발자를 찾고 있다.
- Frost & Sullivan은 마이크로그리드를 캄보디아의 외딴 곳에 전력을 공급하는 최고의 해결책으로 파악하였다. 캄보디아 정부는 전력망 인프라와 대규모 재생 에너지 플랜트의 개발에 초점을 맞추는 가운데, 고립 지역을 위한 마이크로그리드 형태의 해결책에 대한 지원 부재가 시장 성장을 가로막고 있다.
- 다수의 지역 및 국제적 이해관계자가 다양한 지역에서 다수의 사업에 참여하고 있다. 아시아개발은행은 100 MW 태양광 발전소에 764만 불의 기금을 승인하였다.
- 정부가 주요 설비 공급자들을 자국으로 불러올 수 있으면 마이크로그리드 수요는 늘어날 것이다.
- Frost & Sullivan은 캄보디아 정부가 2020년 이후 마이크로그리드 구축에 우호적인 정책을 수립할 것으로 예상하며, 이후 시장은 2020년에서 2025년까지 11% 이상 성장할 것이다.

## 라오스

- 2019년 현재 라오스는 약 9.2 GW의 설비 용량을 가지고 있다. 수력이 발전 설비의 대부분과 총 에너지 믹스 중 79% 이상을 차지하고 있다.
- 라오스의 경제 성장은 전력 수요의 상당한 증가를 가져왔다. 2014년부터 2018년까지 전력 소비는 76% 증가하였다.
- 라오스의 2030년까지 인구의 98%에게 전력을 공급하겠다는

목표를 가지고 있다. 100% 공급률을 달성하기 위해 정부는 민간발전사업자와 같은 민간 부문을 참여시킬 것이다.

- 민간 부분의 지원을 통해 라오스는 13,000 이상의 가구에 지붕 태양광을 설치하였다.
- 하지만 자원의 유용성에 대한 정보 부족, 외딴 곳의 접근 불가능, 시골 지역의 저소득 및 낮은 매출 가능성 등이 마이크로그리드의 개발을 막고 있다.
- 수력 의존도가 아주 높은 라오스는 마이크로그리드에 대한 관심이 낮다. 라오스는 2025년까지 400 MW의 소수력을 추가 건설할 계획이다.
- 태양광 설치가 꾸준히 늘고 있다. 하지만 대부분의 대형 태양광 발전소 및 재생 에너지 발전소는 도매 시장이나 사용자와 전력수급계약을 맺은 외국 기업이 소유하고 있다.
- 현재 소수의 외딴 마을이 소수력, 태양광, 디젤 발전기를 가진 1-10 kW 용량의 마이크로그리드에서 전력을 공급받는다.
- 국가 온실가스 감축행동에 따라 정부는 2021년까지 8개의 미니 전력망을 구성할 계획으로, 이를 통해 재생 에너지만으로 1,000 가구에 전력을 공급할 예정이다.
- 용량 확보와 농촌 지역 개발 프로그램 등의 계획이 향후 보급을 주도할 것이다.

### 브루나이

- 100% 전력 공급률을 확보한 브루나이는 석유와 가스 등 전통적인 전력원에 의존하고 있다. 2018년 브루나이는 1.2 MW의 재생 에너지원을 설치하였다.
- 브루나이는 2035년까지 10%의 재생 에너지 발전 비중을 목표로 설정하였다. 하지만 강력한 정부 정책과 인센티브의 부재로 인해 재생 에너지 보급은 매우 낮다.
- 현재 건설하고 있는 사업이 하나도 없다. Frost & Sullivan은 전망 기간 중 마이크로그리드 사업 기회를 찾을 수 없었다.
- 하지만 이해관계자들이 마이크로그리드를 브루나이의 증가하는 최대 수요에 대응하기 위한 잠재적 해결책으로 파악한다면, 2025년 이후 시장에서 소수의 사업이 착수될 듯하다.

## III. 트렌드

### 마이크로그리드의 사업 모델

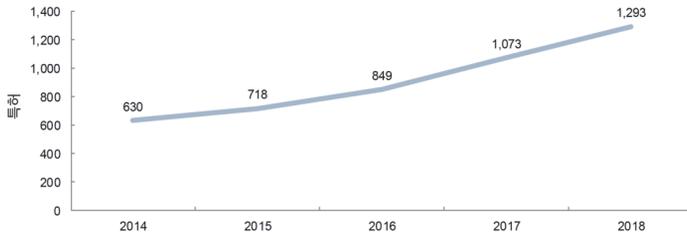
	사업 모델	이해관계자	성공 요인
고객 보유 모델	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객 소유</li> <li>• 자본리스크는 고객</li> <li>• 제3자에 개발 위탁</li> <li>• 확장성이 잠재적 문제점</li> </ul>	고객, 개발자	독립 운영을 위한 다양한 분산 전원 연계 및 고품질 서비스
고객 보유 및 하이브리드 모델	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 투자, 소유, 운영이 별도로 구분</li> <li>• 하이브리드 모델은 규제에 의존적</li> <li>• 다양한 계약 형태</li> </ul>	고객, 개발자, 운영자, 전력 회사	다양한 분산 전원 연계, 원격 운영/감시/제어, 부가가치 서비스
MaaS 모델	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유연한 소유 구조</li> <li>• 고객의 재무 위험성 없음</li> <li>• 운영 비용</li> <li>• 전력 회사, 개발자, 고객 등이 운영</li> <li>• 고객들간 에너지 거래 가능</li> </ul>	고객, 개발자, 운영자, 전력 회사, 서비스 공급자	다양한 분산 전원 연계, 원격 운영, 에너지 거래, 개인간 거래, 전력망 말단부 지능화, 가상발전소
앵커 기반 모델	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유연한 소유 구조</li> <li>• 고객과 운영자에게 재무 위험성 없음</li> <li>• 전력 회사, 개발자, 고객 등이 운영비 기반 관리</li> </ul>	고정 고객, 개발자, 운영자, 서비스 공급자	고정 고객이 리스크를 줄이고 지속적인 매출을 보장

### 마이크로그리드 소유 및 파이낸싱

계약 형태	시장 기반		공동		민관협력
사업 형태	As-a-Service	임대 모델	100% 보조	일부 보조	운영, 유지보수, 관리
시스템 소유	ESCO	임대인	공동	공동	공개
파이낸싱	자본, 대출, 보조	자본, 대출, 요금	정부/국제 기구가 전부 조달	정부/국제 기구가 일부 조달, 보조금, 대출	공공 및 민간 조달
요금제	시장 기반	시장 기반	시장 기반/보조금	시장 기반/보조금	시장 기반/보조금
운영 및 유지보수	ESCO	임대인 (계약기간), 고객 (그 외)	공동	공동	민간

## 기술 트렌드

마이크로그리드 관련 전 세계의 특허가 매년 꾸준히 증가하고 있다. 송배전의 관심은 마이크로그리드의 제어와 관리 및 인공지능과 블록체인 기능이 있는 마이크로그리드의 도입 등에 있다.



기업	특허 수
State Grid	263
Causam	129
ABB	98
GE	68
Siemens	68
CEPRI	60
Southeast University	59
NEC Lab America	57
Rosetta Genomics	47
Shanghai University of Electric Power	42

- 중국이 마이크로그리드 관련 특허를 선도하고 있다.
- 분산 전원부터 제어 소프트웨어의 최종 개발을 위한 하드웨어 조달까지 관련 산업체의 수직 계열에 위치한 대형 기업들이 대부분의 특허를 소유한다.
- 상당히 높은 초기 투자비용과 규제 장애물까지 전통적인 진입 장벽이 존재하지만, 소수의 스타트업 기업이 시장에 진입하였다.
- 이런 스타트업 기업은 초기 단계에 대형 기업의 지원을 받거나 대형 기업에 흡수되기도 한다.
- Gridscape는 캘리포니아에서 응급 서비스용 마이크로그리드를 개발하고 있다.
- DEPSys SA는 마이크로그리드용 제어 시스템인 GridEye를 개발 중으로, BNP Paribas와 SET Ventures 같은 대형 기업으로부터 지원을 받았다.

## IV. 성장 기회와 대응 방안

### 성장 기회 1 - 앵커 기반 사업 모델

- 적용 가능 국가: 베트남, 필리핀, 인도네시아, 태국, 캄보디아, 라오스, 미얀마
- 관련 키워드: 사업 모델, 신규 역량, 지역적 확장
- 기회
  - 전통적으로 마이크로그리드 제작사는 고객 소유 또는 하이브리드 모델을 제공했다.
  - 운영비 기반의 사업 모델에 대한 선호가 증가하면서, 제작사는 중진국이나 개발 도상국에 서비스로서의 마이크로그리드 사업 모델을 내밀고 있다.
  - 개발도상국이나 저개발 국가에서 서비스로서의 마이크로그리드 모델이 직면한 문제점은 설비를 유지하고 지역 사회로부터 매출을 창출할 수 없는 기업의 무능력으로, 사업 자금 조달에 높은 위험을 가져온다.
- 필요한 행동
  - 매출 창출과 관련된 불확실성에 대응하기 위해 기업은 꾸준한 매출 창출 측면에서 고정 고객(Anchor Client)과 파트너십을 맺을 수 있는 하이브리드 모델에 접근해야 한다.
  - 추가적인 매출을 위해 기업은 인근의 주택과 공동체 사회를 연결할 수 있다.
  - 미얀마의 요마 마이크로파워사는 성공적으로 앵커 기반 모델을 적용하였다. 통신탑 기업이 고정 고객으로 역할을 하며, 인근 마을은 마이크로그리드의 선불 고객이 된다.

### 성장 기회 2 - 분산 전원의 증가

- 적용 가능 국가: 말레이시아, 싱가포르, 베트남, 필리핀, 브루나이, 인도네시아, 태국, 캄보디아, 라오스, 미얀마
- 관련 키워드: 사업 모델, 신규 역량, 지역적 확장
- 기회
  - 태양광 같은 분산 전원은 지난 7년간 기하급수적으로 증가했다.
  - 게다가 태국 등은 분산 전원 투자를 적극적으로 추진하고 있다. 10 MW 이상의 지붕 태양광이 향후 20년 동안 설치될 예정이다.
  - 증가하는 분산 전원은 마이크로그리드 관련 기업에게 상당한 기회를 제공한다.
  - 현존하는 자산을 이용하여 제작사는 중진국이나 개발도상국 모두에서 동시에 여러 사업을 위한 마이크로그리드 솔루션을 보급할 수 있다.
- 필요한 행동
  - 외딴 곳에서 적절한 가격으로 전기를 공급한다는 측면에서 (기존의 전력망에 비해) 상당한 수준의 상업적 기회가

존재한다. 사업자는 효율적인 에너지원을 가진 지속가능하고 비용 효과적인 마이크로그리드의 개발과 이것들은 전력망에 연결하는 것을 고려할 수 있다.

- 많은 ASEAN 국가가 불안정한 전력 공급을 경험하고 있으며, 보안이나 응급 서비스 같은 중요한 분야에서는 단독으로 생존가능한 백업 전원이 필요하다. 마이크로그리드 사업자는 이런 시장 격차를 메꿀 수 있다.

### 성장 기회 3 - 사물인터넷/분석

- 적용 가능 국가: 말레이시아, 싱가포르, 베트남, 필리핀, 브루나이, 인도네시아, 태국, 캄보디아, 라오스, 미얀마
- 관련 키워드: 메가 트렌드, 부가가치 서비스, 파트너십
- 기회
  - 운영자가 맞닥뜨리는 중요한 문제 중 하나가 원격에 있는 마이크로그리드의 유지보수를 유지하는 것이다. 해당 지역에 숙련된 인력의 부재 및 이런 지역에 대한 비싼 유지보수 비용 등은 캄보디아와 라오스 등에서는 낮은 투자로 나타났다.
  - 사물인터넷을 이용하여 마이크로그리드 사업자는 실시간 설비 모니터링 및 기술지원 뿐만 아니라 프로슈머 개인 간 거래, 에너지 공급 최적화를 위한 분산 발전 자원의 관리, 요금 청구 및 넷미터링(Net Metering) 등을 가능케 할 수 있다.
- 필요한 행동
  - 마이크로그리드 제작사는 설치된 재생 에너지가 많은 지역에 집중해야만 한다. 단기적으로 전력망의 지능화에 대한 요구는 제작사가 고객에게 새로운 서비스를 제공하는 기회를 줄 것이다.
  - 게다가 마이크로그리드 원격 감시 기술은 유지보수 비용을 최소화하고 신뢰성을 보장하는 데 도움이 된다.

### 성장 기회 4 - 개인간 거래

- 적용 가능 국가: 말레이시아, 싱가포르, 브루나이, 태국
- 관련 키워드: 신규 역량, 부가가치 서비스, 파트너십
- 기회
  - 태국 등에서 정부 계획에 따라 지붕 태양광이 향후 10년 간 상당히 증가할 것이다.
  - 또한 스마트 계량기의 보급과 전력 회사의 지능형 전력망에 대한 선호는 마이크로그리드 사업자가 정부 정책을 이용할 수 있는 기회를 제공한다.
  - 예를 들어 BCPG는 증가하는 지붕 태양광을 활용하여 시장에서 개인간 거래를 구현할 계획이다.
- 필요한 행동
  - 블록체인과 같은 기술적 발달을 이용함으로써 서로 다른 이해관계자가 시범 사업 수행에 기술 제공자와 파트너십을 구축할 수 있다.

- 이 사업은 경제가 발달한 국가에 맞는 마이크로그리드의 개발을 위한 시험대로 사용될 수 있다.
- 싱가포르, 말레이시아, 브루나이, 태국 등이 이런 개념을 채택할 듯하다.

### 성과와 성장을 위한 전략적 필수 요인

ASEAN 국가마다 마이크로그리드 솔루션의 성장이 매우 다르게 나타난다. 사업자는 미얀마, 캄보디아 같은 전력 공급률이 낮은 국가 또는 싱가포르나 말레이시아 같은 지능형 전력망을 우선하는 국가 등을 목표로 선택해야 한다.

솔루션 제공자, 데이터 분석 기업, 통신 제작사간의 파트너십과 인수합병이 예상된다. 사업자는 고객에게 최고의 서비스를 제공하기 위해 이런 파트너십을 완전히 이용해야 한다.

한 개의 사업 모델이 모든 국가에 맞는 것이 아니다. 따라서 사업자는 지역적인 시장의 움직임에 기반한 혁신 모델을 개발해야 한다. 이런 방식은 중요 시장에 진입하고 점유율을 늘리는데 도움이 된다.

블록체인은 새로운 성장 기회를 창출하고, 싱가포르나 말레이시아를 포함한 중진국에서 마이크로그리드의 풍경을 바꿀 수 있는 잠재력이 있다. 기술 기업과의 파트너십은 기존의 설비 제작사를 포함하여 이해관계자가 사업을 성사시키는데 도움을 줄 것이다.

## V. 결론 - 3개의 큰 예상

2025년까지 ASEAN 지역의 마이크로그리드 시장은 원격 지역의 보편적인 전력 공급에 대한 증가하는 요구로 인해 5.59억 불의 매출을 창출해낼 것이다.

운영비 기반의 사업 모델을 점차 선호하면서, 제작사는 경제가 발달한 국가에서 마이크로그리드 임대업(Micro Grid as a Service, MaaS) 모델을, 개발 도상국에서는 앵커 기반 모델을 채택할 것으로 기대된다.

인도네시아, 필리핀, 태국이 가장 매출이 많은 국가가 될 것이며, 인도네시아, 베트남이 전망 기간 중 가장 빠르게 성장하는 국가가 될 것이다.

## Reference

[1] Global Energy & Environment Research Team at Frost & Sullivan, "Analysis of Growth Opportunities in the ASEAN Microgrid Market, Forecast to 2025," Frost & Sullivan, PA79-14, Jan. 2020