

## 싱가포르 친환경 재생에너지 지원에 따른 태양광 에너지(PV) 관련 기술 및 제품 유망

싱가포르, 태양광 에너지 발생량 추이 분석 (2018. 01 ~ 2019. 06)<sup>1)</sup>



### 싱가포르, 온실가스 감축을 목표로 정책 실행 중

정부는 온실가스의 감축을 목표로 2019년부터 탄소세 실시, 전기 에너지 시장의 자유화, 에너지 효율 개선을 위한 프로젝트 등의 정책을 실시하고 있음. 또한, 태양광 에너지 활용 비중을 높이기 위한 연구·개발 지원, 공공주택에 태양광 패널 설치, 대규모 부유식 태양광 발전 등 프로젝트를 실시하고 있음

공공시설청(PUB), 대규모 부유식 태양광 발전 프로젝트 진행

에너지시장청(EMA), 한국과 소규모 태양광 보급 등 관련 기술 연구 지원

주택개발위원회(HDB), 2020년(2Q)까지 848HDB 블록 내 주거지와 27개 정부 시설에 태양광 패널 설치 계획

싱가포르의 2020년까지 태양광 에너지 생산량 증가 목표에 따라, 공공시설청(PUB), 에너지시장청(EMA), 주택개발위원회(HDB) 등 각 정부부처에서는 태양광 에너지 관련 프로젝트를 진행하고 있음. 또한, 한국 등 타국가 연구기관과 진행되는 태양광 에너지 기술 개발 및 적용 프로젝트에 지원하는 등 기술 개발과 적용을 위한 지원을 확대하고 있음

1) 싱가포르 환경 연관 매체 1,464건 기사글 분석 결과

## 싱가포르 최근 이슈

• 2018. 01. 17

### 싱가포르 내 재생에너지 활용 증가 추세

싱가포르의 온실가스 배출 시설에 탄소세 부과 계획에 따라, 관련 기업들은 온실가스 배출량을 줄이고 친환경 에너지를 활용하는 방안을 고려하고 있음. 싱가포르항만공사(PSA, Port of Singapore)는 Sunseap Group과 연간 4.3GWh의 에너지를 발생시키면서도 동에너지 발생 대비 연간 탄소 배출량 1,689톤 감소 효과가 기대되는 태양광 발전 솔루션 계약을 맺음

자료 : Businessstimes([www.businessstimes.com](http://www.businessstimes.com)), PSA Singapore steps up green initiatives with 21-year solar power deal with Sunseap, 2018-01-17

• 2018. 06. 24

### 싱가포르 주택개발위원회(HDB), 2020년까지 5,500개 블록 내 주택에 태양광 패널 설치 계획

싱가포르는 태양광 에너지의 생산량 확대를 위한 인프라 프로젝트를 진행하고 있음. 싱가포르 주택개발위원회(HDB, Housing and Development Board)는 2020년까지 5,500개 블록에 태양광 패널 설치를 목표로, Sebcorp Solar Singapore 및 Kurihara Kogyo Co.과 프로젝트를 계약함. 해당 프로젝트를 통하여, 2020년 2분기까지 848개의 HDB 블록 내 옥상과 27개 정부 시설에 태양광 에너지 패널을 설치할 계획임.

자료 : Todaonline([www.todayonline.com](http://www.todayonline.com)), Going green: HDB closer to 2020 solar power target as it awards tender to Sembcorp, 2018-06-24

• 2018. 11. 10.

### 싱가포르, 2019년 대규모 부유식 태양광 발전 시스템 가동을 통한 온실가스 배출량 감소

싱가포르 경제개발위원회(EDB, Economic Development Board)는 Sunseap Group의 부유식 태양광 발전 시스템 지원을 통하여, 2019년부터 조호르 해협(Strait of Johor)에서 부유식 태양광 발전 시스템을 가동할 계획임. 해당 시스템은 축구장 5개의 대규모 크기로 세계에서 가장 큰 바다를 떠다니는 태양광 발전 에너지(PV, Photovoltaics)가 될 것임. 이를 통하여 약 6,388MWh의 에너지 생산, 2,600톤 가량의 온실가스 배출량 감소 효과를 보일 것으로 예상됨

자료 : Thestraitstimes([www.straitstimes.com](http://www.straitstimes.com)), Mega floating solar panel system to be ready in 2019, 2018-11-10

• 2019. 02. 27

### 싱가포르, 태양광 발전 에너지의 개발·적용을 위한 지원

싱가포르는 지난 10년간 태양광 발전 에너지 시스템의 최적화를 위한 인프라 개발을 목표로 관련 연구를 지원함. 탱가 저수지(Tengah Reservoir)에 대규모의 부유식 태양광 발전 시스템 설치 등 연구·개발 지원과 함께, 주거를 포함한 건물에 태양광 에너지 패널 및 시스템 설치 프로젝트에 지원을 실시하고 있음

자료 : Global Innovation Index([www.globalinnovationindex.org](http://www.globalinnovationindex.org)), SINGAPORE: THE 'LIVING LAB' FOR RENEWABLE ENERGY INNOVATION, 2019-02-27

## I. 이슈 세부 정보

### 온실가스 감축을 위한 친환경 재생에너지의 개발과 적용

태양에너지 생산량, 전체 에너지 생산량 중 약 0.8% 수준 (2018년 기준)

에너지시장청(EMA)의 '싱가포르 에너지 통계 2018(Singapore's Energy Statistics 2018)'에 따르면, 싱가포르의 태양에너지 생산량은 전체 에너지 생산량의 약 0.8%로, 싱가포르 최대수요의 1.5%를 만족시키는 약 109메가와트(MW)에 불과한 것으로 나타남. 정부는 태양 에너지의 생산량과 활용도를 증가시키고자 지속적 연구비 지원 및 프로젝트 지원을 실시하고 있음

자료 : theonlinecitizenwww.theonlinecitizen.com), 'singapore can generate way more electricity than it needs, so why is nuclear power even on the table?', 2019-01-28

#### 에너지시장청(EMA), 태양광 발전(PV)의 확산 계획

싱가포르는 2000년부터 온실가스 배출량 감축을 목표로 온실가스 배출량이 적은 액화천연가스(LNG, Liquefied Natural Gas)와 태양에너지의 활용 비중을 높이고자 노력함. 지난 10년간 싱가포르 태양광 패널 설치 건수는 2,873건으로, 2009년 대비 약 80배 이상 증가함.<sup>2)</sup> 에너지시장청(EMA)은 관련 규제 완화, 개발의 지원을 통하여, 2020년까지 태양광 발전(PV)을 통한 전기 생산을 최대 1기가 와트 증가시킬 계획임<sup>3)</sup>



[태양광 발전(PV) 설치 및 생산 현황 (2018년 기준)]

자료 : 에너지시장청(EMA), Smart Energy Sustainable Future ; Energy market authority annual report 2017/18, 2018

#### 싱가포르, 그리드-연결 태양에너지(PV) 설치 누적 현황

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019(Q1)
합계	635	941	1,831	2,131	2,717	2,873
주거용	203	338	525	699	927	957
비주거용	432	603	1,306	1,432	1,790	1,916

자료 : 에너지시장청(EMA), Smart Energy Sustainable Future ; Energy market authority annual report 2017/18, 2018

2) The Straitstimes(www.straitstimes.com), Solar panel surge, but expert says Singapore unlikely to rely solely on sun, 2019-07-10

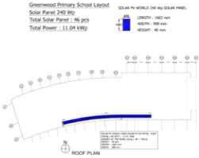


3) 에너지시장청(EMA), Smart Energy Sustainable Future ; Energy market authority annual report 2017/18, 2018

## II. 진행 프로젝트 정보

### 태양에너지 관련

### 프로젝트 진행 현황

#### 싱가포르, 태양광 에너지 적용 프로젝트 - 1

구분	내용
프로젝트 명	Greenwood Primary School의 Rooftop 태양 패널 시스템 공급, 설치, 테스트 (Supply, Installation, Test and Commission Rooftop Solar Panel System in Greenwood Primary School)
발주처	교육부 (Ministry of Education-Schools)
낙찰일자	2019. 07. 02.
낙찰 기업	CRIPTON ENVILONMENTAL ENGINEERING (S) PTE. LTD.
낙찰 가격	약 1,472만 3,896원 <sup>4)</sup> (17,001.60 (SGD))
프로젝트 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 약 11.04kWp의 에너지 생산을 위한 패널 및 시스템 공급 및 설치</li> <li>· 필수 요구 사항 : <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 태양패널(높은 모듈 변환 효율, 느린 전력 저하(first year &lt;2%, 0.55% year 2 - 25), 10년 제품 보증과 25년 선형 전원 보증 등), 기존 지붕을 손상시키지 않고 내식성을 갖춘 지붕 장착 시스템, 낙뢰 서지보호기 등</li> </ul> </li> </ul>
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2015년 46개 패널을 이용한 연계형 시스템(240Wp) 설치되어 있음</li> <li>· ※ 240Wp 46개 태양광 패널, 인버터 1개 set, 전기 제어 패널 1개 set(20A 500V DC MCB 2개 등)</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Layout</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Electrical Control Panels</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>LED TV displaying energy collected</p> </div> </div>

자료 : 싱가포르 정부조달 사이트 (www.gebiz.gov.sg)

#### 싱가포르, 태양광 에너지 적용 프로젝트 - 2

구분	내용														
프로젝트 명	SEG 태양 테스트 시스템과 설치 (Quotation for Solar Testing Systems and Installations for SEG)														
발주처	Republic Polytechnic, RP														
낙찰일자	2019. 06. 04.														
낙찰 기업	G-CUBE ENGINEERING PTE. LTD.														
낙찰 가격	약 4,236만 6,188원 (48,920.00 (SGD))														
프로젝트 내용	2개의 태양광 테스트 시스템 설치(실내/실외)														
비고	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>실외 테스트 시스템(Outdoor testing system) 관련 사항</th> <th>실내 테스트 시스템(Indoor testing system) 관련 사항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PV Analyser 1개 0.1~1초 내 0w.m<sup>2</sup>~1,500w.m<sup>2</sup> 측정</td> <td>Artificial sunlight 1개 500w Halogen floodlight, 400~500w LED floodlight 등</td> </tr> <tr> <td>Solar Panel(60cell) 2개 P<sub>mp</sub>=265w, V<sub>mp</sub>=30.9v, I<sub>mp</sub>=8.58a, V<sub>o</sub>=38.1v, I<sub>s</sub>=9.08a</td> <td>Solar Panel(60cell) 2개 P<sub>mp</sub>=265w, V<sub>mp</sub>=30.9v, I<sub>mp</sub>=8.58a, V<sub>o</sub>=38.1v, I<sub>s</sub>=9.08a</td> </tr> <tr> <td>Solar Panel(120cell) 2개 P<sub>mp</sub>=265w, V<sub>mp</sub>=31.1v, I<sub>mp</sub>=8.53a, V<sub>o</sub>=38.3v, I<sub>s</sub>=9.21a</td> <td>Solar Panel(120cell) 2개 P<sub>mp</sub>=265w, V<sub>mp</sub>=31.1v, I<sub>mp</sub>=8.53a, V<sub>o</sub>=38.3v, I<sub>s</sub>=9.21a</td> </tr> <tr> <td>Temperature sensor 4개 평평한 접촉 표면 보유, PT 1000</td> <td>Temperature sensor 4개 평평한 접촉 표면 보유, PT 1000</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Micro-inverter 2개 265w 설치 패널별 Micro-inverter</td> <td>Irradiance sensor 1개 0w.m<sup>2</sup>~1,200w.m<sup>2</sup> 측정</td> </tr> </tbody> </table>	실외 테스트 시스템(Outdoor testing system) 관련 사항	실내 테스트 시스템(Indoor testing system) 관련 사항	PV Analyser 1개 0.1~1초 내 0w.m <sup>2</sup> ~1,500w.m <sup>2</sup> 측정	Artificial sunlight 1개 500w Halogen floodlight, 400~500w LED floodlight 등	Solar Panel(60cell) 2개 P <sub>mp</sub> =265w, V <sub>mp</sub> =30.9v, I <sub>mp</sub> =8.58a, V <sub>o</sub> =38.1v, I <sub>s</sub> =9.08a	Solar Panel(60cell) 2개 P <sub>mp</sub> =265w, V <sub>mp</sub> =30.9v, I <sub>mp</sub> =8.58a, V <sub>o</sub> =38.1v, I <sub>s</sub> =9.08a	Solar Panel(120cell) 2개 P <sub>mp</sub> =265w, V <sub>mp</sub> =31.1v, I <sub>mp</sub> =8.53a, V <sub>o</sub> =38.3v, I <sub>s</sub> =9.21a	Solar Panel(120cell) 2개 P <sub>mp</sub> =265w, V <sub>mp</sub> =31.1v, I <sub>mp</sub> =8.53a, V <sub>o</sub> =38.3v, I <sub>s</sub> =9.21a	Temperature sensor 4개 평평한 접촉 표면 보유, PT 1000	Temperature sensor 4개 평평한 접촉 표면 보유, PT 1000	...	...	Micro-inverter 2개 265w 설치 패널별 Micro-inverter	Irradiance sensor 1개 0w.m <sup>2</sup> ~1,200w.m <sup>2</sup> 측정
	실외 테스트 시스템(Outdoor testing system) 관련 사항	실내 테스트 시스템(Indoor testing system) 관련 사항													
PV Analyser 1개 0.1~1초 내 0w.m <sup>2</sup> ~1,500w.m <sup>2</sup> 측정	Artificial sunlight 1개 500w Halogen floodlight, 400~500w LED floodlight 등														
Solar Panel(60cell) 2개 P <sub>mp</sub> =265w, V <sub>mp</sub> =30.9v, I <sub>mp</sub> =8.58a, V <sub>o</sub> =38.1v, I <sub>s</sub> =9.08a	Solar Panel(60cell) 2개 P <sub>mp</sub> =265w, V <sub>mp</sub> =30.9v, I <sub>mp</sub> =8.58a, V <sub>o</sub> =38.1v, I <sub>s</sub> =9.08a														
Solar Panel(120cell) 2개 P <sub>mp</sub> =265w, V <sub>mp</sub> =31.1v, I <sub>mp</sub> =8.53a, V <sub>o</sub> =38.3v, I <sub>s</sub> =9.21a	Solar Panel(120cell) 2개 P <sub>mp</sub> =265w, V <sub>mp</sub> =31.1v, I <sub>mp</sub> =8.53a, V <sub>o</sub> =38.3v, I <sub>s</sub> =9.21a														
Temperature sensor 4개 평평한 접촉 표면 보유, PT 1000	Temperature sensor 4개 평평한 접촉 표면 보유, PT 1000														
...	...														
Micro-inverter 2개 265w 설치 패널별 Micro-inverter	Irradiance sensor 1개 0w.m <sup>2</sup> ~1,200w.m <sup>2</sup> 측정														

자료 : 싱가포르 정부조달 사이트 (www.gebiz.gov.sg)

4) 1SGD = 866.03원 (KEB 환율/외화예금금리 매매기준율 기준 2019.07.18.)

### III. 시사점

#### 동향 및 제언

#### 싱가포르, 가정·산업·발전용 태양광 에너지 적용 프로젝트 진행 중

싱가포르 각 정부부처에서는 태양광 발전 에너지 기술의 발전과 적용 및 확산을 위한 프로젝트를 계획하고 있음. 공공시설청(PUB, Public Utilities Board)은 탱가 저수지(Tengeh Reservoir)에 대규모 부유식 태양광 발전 설계 프로젝트<sup>5)</sup>, 주택개발위원회(HDB, Housing & Development Board)는 2020년(2Q)까지 848HDB 블록과 27개 기관에 태양에너지 패널 설치<sup>6)</sup> 등 실행 계획을 보유함

#### 싱가포르, 태양광 에너지 적용 프로젝트

구분	내용
공공시설청 (PUB)	· Tengeh Reservoir에 대규모의 부유식 태양광 발전 프로젝트 입찰 진행 중(2019.06.-2019.09.) · 용량 50MWp 이상의 대규모 부유식 태양광 시스템 설계, 건설, 운영 · 2021년 완공 및 운영 예정(약 2만 8,000톤의 이산화탄소 감축 예상)
에너지 시장청 (EMA)	· 한국의 산업통상자원부(전담:한국에너지기술평가원)과 함께 에너지국제공동연구사업 지원(2019.5.-) · 비용 효과적인 소규모 태양광 보급과 그리드 연계, 태양광 보급 기술에 대한 연구 지원
주택개발위원회 (HDB)	· 2014년부터 경제개발위원회(EDB)와 함께 SolarNova 프로젝트를 통해 옥상에 태양광 발전 에너지 설치 · Sembcorp Solar Singapore Pte Ltd, Kurihara Kogyo Co., Ltd와의 컨소시엄 실시 · 2020년(2Q)까지 848HDB 블록과 27개 기관에 태양광 발전 패널 설치 계획 보유
싱가포르 전력공사 (SP)	· 도시개발공사(JTC)와 함께 Smart grid 설치를 위한 협약 진행 · 옥상에서 수집된 태양광 에너지를 이용, 에너지 사용 현황 확인을 위한 설치 프로젝트 진행
도시개발공사 (JTC)	· BIPV 관련 연구 개발 진행 · BIPV를 활용한 건물 설계, 에너지 효율성을 높인 건축 설계 관련 프로젝트 진행

자료 : 싱가포르 정부조달 사이트 (www.gebiz.gov.sg)

#### 싱가포르 태양광 에너지 연관 진출 기회 요인 ➔

- 정부, 기후변화 대응을 위한 정책
  - 태양광 에너지 이용 비율 확대 계획
  - 온실가스 감축을 위한 태양광 에너지 연구·개발 지원
- 관련 프로젝트의 확대
  - 범부처, 관련 프로젝트 확대 지원
  - 한국 정부와 함께 공동 연구 사업 진행 중

#### 싱가포르 태양광 에너지 연관 진출 위험 요인 ↘

- 전력 시장의 자유화
  - 2018년 주룽지역을 시작으로 소매시장 개방
  - 호주 등 해외에서 태양광 에너지 수입 예상

5) Reneweconomy(www.reneweconomy.com), Singapore plans huge 50MW floating solar project, 2019-07-05

6) 주택개발위원회(HDB), HDB's Latest SolarNova Tender Brings Solar Energy to Over 2400 HDB Blocks, 2018-06-22

## 참고 문헌

---

### □ 참고 사이트

1. 주택개발위원회 HDB ([hdb.gov.sg](http://hdb.gov.sg))
2. 에너지시장청 EMA ([ema.gov.sg](http://ema.gov.sg))
3. 싱가포르 정부조달 사이트 ([www.gebiz.gov.sg](http://www.gebiz.gov.sg))
4. Businesstimes ([www.businesstimes.com](http://www.businesstimes.com))
5. Todayonline ([www.todayonline.com](http://www.todayonline.com))
6. Thestraitstimes ([www.straitstimes.com](http://www.straitstimes.com))
7. Global Innovation Index ([www.globalinnovationindex.org](http://www.globalinnovationindex.org))
8. Theonlinecitizne ([www.theonlinecitizen.com](http://www.theonlinecitizen.com))
9. The Straitstimes ([www.straitstimes.com](http://www.straitstimes.com))
10. Reneweconomy ([www.reneweconomy.com](http://www.reneweconomy.com))