

개도국 지역이슈 리포트

【지역이슈분석 2012-12】

2012. 5. 24.

MENA 주요국의 신재생에너지 개발 현황과 시사점

목 차

I. MENA 지역의 신재생에너지 개발 배경... 1
II. 주요국의 신재생에너지 개발 현황 3
III. 시사점 10



■ MENA 지역은 빠른 인구 증가와 개발 붐 등으로 인하여 2020년까지 전력 수요량이 현재의 약 2배로 늘어날 것으로 전망됨에 따라, 원유, 천연가스의 고갈에 대비하여 전력 생산에서 신재생에너지의 비중을 높이고자 적극 노력하고 있음. 이하에서는 MENA 지역 신재생에너지 개발 현황과 우리 기업에게 주는 시사점을 살펴보고자 함.

I. MENA 지역의 신재생에너지 개발 배경

□ 석유, 천연가스 고갈 우려

- 2010년을 기준으로 전세계 원유 매장량은 14조 배럴, 천연가스 매장량은 187조 m³임. 따라서 현재 소비량(원유 연 320억 배럴, 천연가스 3.2조 m³)을 고려한다면 원유는 44년 후에, 천연가스는 58년 후에 각각 고갈될 전망이다.
- 천연가스의 경우, 쿠웨이트와 UAE는 이미 소비량이 생산량을 초과하고 있으며, 오만은 2017년 이후 매장량이 고갈될 전망이다.
- 이에 중동 국가들은 '석유 이후의 시대(post-petroleum era)'를 대비하여 풍력, 태양광 등 신재생에너지를 적극 개발하고 있음.

□ 전력 수요 급증에 대비

- 중동·북아프리카 지역은 사막성 기후로 인해 냉방시설을 연중 가동하고 있으며, 수자원 부족으로 담수화 플랜트를 운영하는 등 에너지 소비량이 많음.
- 특히 중동 지역은 고유가에 힘입은 풍부한 자금여력, 산업설비 수요 증가, 민주화 시위 이후의 정치적 불안정성 감소 등으로 '제2의 중동 붐'¹⁾을 맞고 있어, GCC 국가의 경우 전력 수요가 2020년까지 현재의 2배로 증대될 전망이다.

1) 도로·철도 등 기초 인프라 중심이었던 '제1차 중동 붐'과는 달리 프로젝트의 범위가 플랜트, 원전, 의료, IT 등으로 확대되었음.



- GCC 국가의 전력 소비량은 2002년부터 연간 약 9% 증가하였음. 특히 사우디아라비아와 UAE가 GCC 전체 전력 소비량의 약 25%를 차지하였음.
- 전력소비량이 향후 연 7~8% 증가할 것으로 예상됨에 따라 GCC 국가들은 2015년까지 450억 달러를 투자해 총 32GW 규모의 발전용량을 확충할 계획임.

<표 1> GCC 국가의 신재생에너지 관련 프로젝트 현황

국가명	프로젝트명	소요예산 (백만 달러)	발주처	소요기간
바레인	하이브리드 태양·풍력 에너지 파일럿 플랜트	100	수전력부	2012~14
	태양광 발전 플랜트	200	Tanmiyat Aloula Holdings	2012~14
쿠웨이트	Abdeli 신재생에너지 단지 건설	100	수전력부	2014~18
	Al-Abdaliya 태양에너지 복합발전 플랜트	720	수전력부	2012~16
오만	태양에너지 플랜트	600	수전력청	2012~17
카타르	태양에너지 단지 건설	1,000	수전력공사	2014~18
UAE	Sir Bani Yas Isaland 풍력 발전	75	Masdar	2012~15
	풍력 발전	200	Masdar	2013~17
	Noor 1 태양광 발전 플랜트	400	Masdar	2012~14
	Mohammad bin Rashid al-Maktoum 태양력 발전 플랜트	33	수전력청	2012~13

자료: MEED.

□ 우수한 자연 조건에 비해 취약한 인프라

- 중동 지역은 일조량이 많고, 일광시간이 길며, 강수량이 적는데다 대부분이 사막이어서 태양광 발전 여건이 양호함. 이집트, 모로코 등 북아프리카 지역은 평균 풍속이 높아 풍력 발전을 위한 잠재력을 보유하고 있음.
- 그러나 신재생에너지에 대한 관심이 높은 데 비해 관련 기술과 인프라가 취약하여, 정부는 선진 기업과의 협력을 통한 발전 방안을 모색하고 있음.



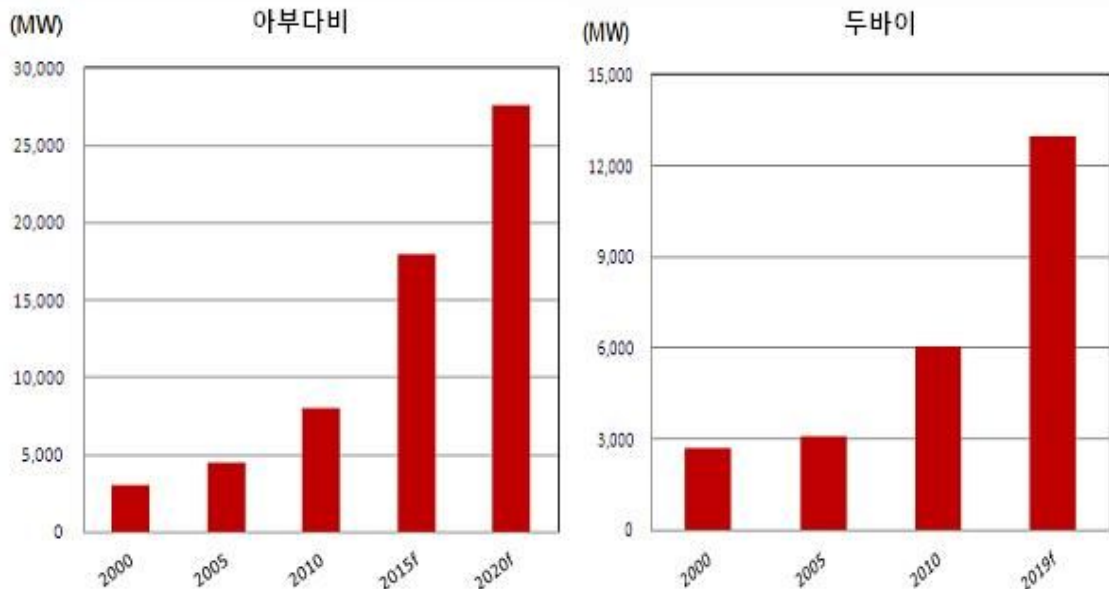
II. 주요국의 신재생에너지 개발 현황

1. 아랍에미리트(UAE)

□ 아부다비, 태양광에너지 프로젝트 추진 활발

- UAE를 중동의 신재생 허브로 육성하기 위해 2008년부터 '마스다르 시티(Masdar City)²⁾건설 프로젝트'를 추진하면서 GCC 지역 녹색산업의 중심지가 되고 있음.
- 아부다비 정부는 2020년까지 총 전력소비량의 7%(약 1,500MW)를 신재생에너지로 충당하기 위해, 향후 10년간 GDP의 10%를 신재생에너지 분야에 투자할 전망이다.
- 아부다비는 Solar Park(10MW 규모)와 소규모 태양광발전 설비를 갖추고 있고, 각종 태양광발전 프로젝트를 활발하게 진행하고 있음.

<그림 1> 아부다비와 두바이의 전력수요 추이



자료: OPWPC, DEWA, MEED

2) 2016년까지 총 220억 달러를 투입하여 아부다비(Abudabi) 외곽에 '탄소배출량 제로(carbon zero)'인 도시를 조성하는 사업임.



□ 두바이 정부, 에너지 공급원의 다각화 추진

- 두바이 정부는 '2030년 종합에너지전략(Dubai Integrated Energy Strategy 2030)'에 따라 석유 의존도를 낮추고 화력, 원자력, 태양에너지 등 다양한 에너지 공급원을 활용할 계획임.
- 2030년까지 자원별 발전비율을 천연가스 71%(현재 약 99%), 청정화석연료 12%, 원자력발전 12%, 태양에너지 5%로 재편할 예정임.
- 두바이수·전력청(Dubai Electricity & Water Authority: DEWA)은 2030년에 전력수요량이 90~140TWh (TeraWatt hours)³⁾에 달할 것으로 예상하고 있음.

□ 두바이, 태양에너지 발전소 설립 추진

- 두바이 남동쪽 Seih Al Dahal 지역에 대규모 태양광단지(Mohammed Bin Rashid Al Maktoum Solar Energy Park)가 건설될 예정임. DEWA는 약 33억 달러가 투자될 이 프로젝트를 관리·운영할 계획임.
- 현재 시범사업(pilot project)으로 10MW급 태양열발전소 건설이 진행되고 있음. 이는 두바이최고에너지위원회(Supreme Council of Energy for Dubai)가 사업비를 전액 지원하는 사업으로 2012년 상반기에 입찰이 시작되어 2013년에 완공 예정임.
- 시범사업은 기술면에서 초기에는 태양광(Solar Photovoltaic: PV)⁴⁾을 이용하고, 이후에는 태양열(Concentrated Solar Power: CSP)⁵⁾도 활용할 계획임.
- 정부는 관련 투자를 활성화시키기 위해 민간발전업체에 대해 발전차액지원제도 (Feed-in Tariff: FIT)⁶⁾ 및 보상금 지급을 검토 중임.
- 또한 DEWA는 온실가스 배출을 줄이기 위해 두바이 외곽에 태양광발전소 건설 (사업규모 약 3,000만 달러, 예상 발전량 10MW)을 추진하고 있음.
- 발전소가 건설되면 약 14,000톤의 온실가스 감축효과가 기대됨.

3) 1 TeraWatt는 10¹²Watt임.

4) 태양광발전 방식은 태양전지(solar cell)를 이용해 태양의 빛에너지를 전기에너지로 변환시키는 발전 방식으로, 반영구적으로 활용할 수 있고 유지보수가 간편한 장점이 있음.

5) 태양열발전 방식은 거울, 렌즈를 이용하여 태양열을 모아 고온의 공기, 수증기를 만들어 발전용 터빈을 작동시키는 발전 방식임. 이후의 발전과정은 종래의 화력발전 방식과 동일함.

6) 신재생에너지를 활용해 생산, 공급한 전기의 거래가격이 정부가 고시한 기준가격보다 낮은 경우에 기준가격과의 차액을 지원해주는 제도임.

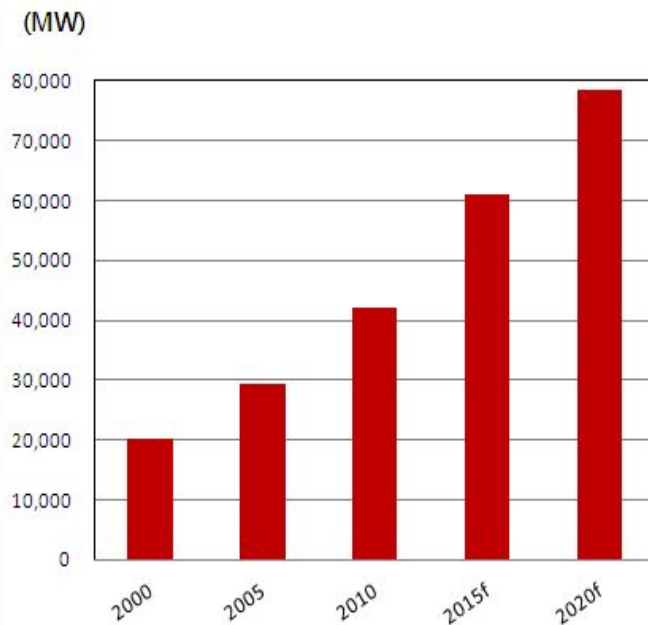


2. 사우디아라비아

□ 사우디, 석유 이후의 시대의 대체에너지로 태양에너지 손꼽아

- 원유 고갈 및 전력수요 증대에 대비하기 위해 대체에너지를 연구·개발 중이며, 특히 태양에너지 관련 산업을 적극 육성하고 있음.
- 전력수요량이 2010년 46GW에서 2030년에는 120GW로 대폭 증가할 전망이어서 사우디 전력청(Saudi Electricity Company: SEC)은 2020년까지 51GW의 발전용량을 추가로 확충하고, 총 전력수요량의 10%를 태양에너지를 활용한 발전으로 공급할 계획임.

<그림 2> 사우디아라비아의 전력수요 증대 추이



자료: OPWPC.

- KAUST대학 내에 1MW 용량의 태양광 발전소(연구용)를 건설 중이며, 사우디아라비아 첨단도시 개발위원회(King Abdulaziz City for Science and Technology: KACST)가 태양열을 이용하여 사우디 외곽도시에 전기를 공급하는 프로젝트를 시범 운영 중임.
- 사우디 국영석유회사 아람코(Saudi Aramco)는 일본 쇼와셀 석유회사와 10MW급의 시범적 태양광발전소 건설을 추진 중임.



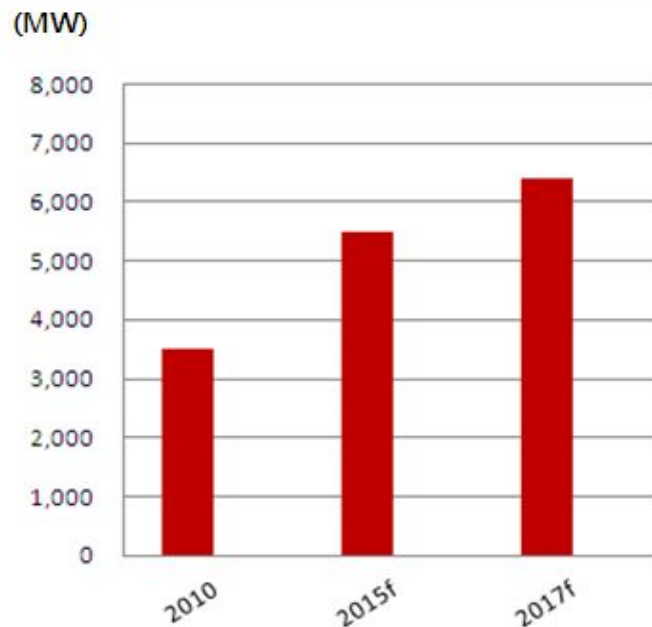
- 2010년 4월에 원자력·태양광 산업 등의 총괄기구인 K. A. CARE(King Abdullah City for Atomic and Renewable Energy)가 국왕령으로 공식 출범하였음.
- K.A.CARE는 2030년까지 용량 20~40GW의 태양광·태양열 발전소 건설을 계획하고 있는 것으로 알려짐. 발전방식은 2014~20년까지 태양열 발전(CSP)이 주류를 형성하고, 2015년에 시작될 태양광 발전(PV)이 점차 더 큰 역할을 하게 될 것으로 보임.
- 사우디 수전력부는 태양광발전소 시범사업에 발전차액지원제도(FIT)를 도입할 예정임.

3. 오만

□ 전력수요 증대로 재생에너지 개발 추진

- 약 2%에 달하는 인구증가율, 최근 연 4%를 상회하는 경제성장률, 청년층의 도시이주 급증, 정부의 강력한 산업다변화 추진 등으로 인해, 전력수요량은 2015년까지 연 7~10% 늘어나 추가소요전력이 2,000MW에 달할 전망이다.7)

<그림 3> 오만의 전력수요 추이



자료: OPWPC.

7) 수전력구매공사(OPWP)도 전력수요량이 2010년 3,424MW에서 2016년 6,043MW로 무려 77% 증가할 것이라고 전망한 바 있음.



- 정부는 2008년부터 풍력과 태양에너지 개발을 추진하고 있으며 외국의 세액 공제, 발전차액지원제도, 재생에너지 의무할당제 등 사례연구를 통해 재생에너지개발 지원 정책을 도입 검토 중임.

□ 태양에너지 발전소 건설 추진

- 2012년 3월에 수전력구매공사(Oman Power and Water Procurement Company: OPWP)는 태양광 발전소(100~200MW 규모) 건설 후보지역에 대한 입지여건 조사결과, 후보 지역을 Adam, Manah, Ibri, Al Khabourah⁸⁾ 등으로 압축하였음.⁹⁾

<표2> 오만의 태양열 발전소 후보지 일사량 측정결과

단위: kWh/m²

지역명	일사량
Manah 1번 구역	6.45~6.85
Adam 2번 구역	6.61
Ibri 1번 구역	6.26
Al Khabourah 1번 구역	6.18

- 이 사업은 당초 2012년 2분기에 EPC(Engineering, Procurement & Construction) 입찰이 실시될 예정이었으나, 정부가 최종 후보지와 사용기술을 결정하지 못한 것을 이유로 보류시킨 상태임.

□ 풍력발전소 건설도 계획 중

- 정부는 풍력발전에도 관심이 큰 편으로, 전력조정청(Authority for Electricity Regulation: AER)이 추진하는 풍력발전소 프로젝트(130만 달러 규모)에 수전력청(Public Authority for Electricity and Water)이 투자하기로 하였음.

- Masirah 섬에 건설될 이 풍력발전소는 발전용량(계획)이 5MW이나 우선 500kW 규모의 시범사업을 시행할 계획임.

8) 이 지역은 복합가스터빈방식(Combined Cycle Gas Turbine Plant)을 적용할 경우에만 사업타당성이 있는 것으로 분석됨.
 9) 일사량(Insolation), 먼지 모니터링(dust monitoring) 등 각종 데이터를 분석한 자료인 'Solar Energy Data Collection'을 발표하였음.



- 풍력발전 잠재력이 큰 곳은 잠재적인 풍력용량이 750MW에 달하는 것으로 알려진 Salalah를 포함해 Thumrait, Masirah섬과 Musandam 지역임.
- 건설 중인 대형 발전소 프로젝트 Barka3와 Sohar2가 2013년에 완공 예정이며, 2011년에는 대우건설이 2,000MW 규모의 수르 발전소 EPC 공사를 수주한 바 있음.

4. 이집트

□ MENA 지역에서 재생에너지 개발이 가장 활발

- 연간 약 7.5%인 전력소비량 증가율을 충족시키기 위해서는 2020년 경에 약 5만 MW의 발전설비 용량이 필요할 전망이다. 정부는 필요전력의 20%를 재생에너지(태양 에너지 8%, 풍력 12%)로 충당할 계획임.
- 이집트는 2008년에 MENA 지역의 재생에너지 총생산량 중 63%를 차지할 정도로 재생에너지 개발이 활발한 국가임.
- 1986년에 설립된 신재생에너지청(New and Renewable Energy Authority)이 모든 재생에너지 프로젝트를 계획·경영하고 있음.
- 신재생에너지청은 콤 옴보(Kom Ombo)지역에 대규모 태양열 발전소(100MW)를 건설할 계획임. 2012년에 착공할 예정인 이 사업의 소요예산은 약 5억 2,500만 달러임.

□ 뛰어난 풍력발전 잠재력 보유

- 홍해·지중해 연안의 평균 풍속이 8~10m/s로 빨라 풍력발전단지 조성이 매우 유망함.
- 풍력발전 시설용량은 2009년 말 기준 552MW로서, MENA 지역 전체 풍력발전 설치용량의 64%에 달함.
- 후루가다(Hurghada)에 1992년에 5MW급 발전소를 건설하였고, 홍해 근처 자파라나(Zafarana) 지역에 2009년까지 총 8차에 걸쳐 545MW의 풍력발전단지를 조성하였음.
- 수에즈 운하 지역에 총 규모 1,240MW의 대형 풍력발전 건설사업을 계획하고 있음.



5. 모로코

□ 부존자원이 미미하여 재생에너지 개발에 적극적

- 모로코는 석탄, 석유, 가스 매장량이 거의 전무하여 발전용 에너지원의 95%를 수입에 의존하고 있음. 전력수요 증가에 대응해 전력을 안정적이고 경제적으로 공급하기 위해 재생에너지 개발 프로젝트 추진에 적극적임.
 - 정부는 1996년부터 지방도시에 대한 전기보급 프로그램(Programme d'Electrification Rurale Global)를 도입, 태양광발전 시설을 가정에 설치하며 태양광발전사업을 확대해왔음.
 - 2008년에 10MW 규모의 태양광 발전소가 건설되었고, 2009년부터 태양광·화력 복합발전 프로젝트(a major combined solar and thermal power project)를 시작하였음. 2010년에는 태양광과 태양열을 접합한 470MW 규모의 태양 하이브리드 발전소를 모로코 북서부 아인 베니 마사(Ain Beni Mathar) 지역에 설치하였음.
 - 정부는 2020년까지 재생에너지를 이용한 전력생산 비중을 42%로 높이기 위해, 태양광 및 태양열 발전설비 규모를 2,000MW로 확대하는 장기계획을 발표하였는데 소요예산은 약 90억 달러로 예상됨.
- 정부는 에너지효율을 높이기 위해서 재생에너지의 도입·사용을 규율하는 법령을 제정하고 재생에너지개발기금 조성도 추진하고 있음.
- 또한 EU, 마그레브 등 인근국가와 전력망 연결을 확대하고, 전력공급협약을 체결하는 등 재생에너지원 전력의 수출기반도 마련하고 있음.
 - 송배전망은 1만 9,913km에 달하며 스페인, 알제리와 전력망이 연결되어 있음.
- 모로코는 중동 국가들과 달리 풍속이 높아 태양에너지 뿐만 아니라 풍력 발전에 유리한 여건을 가지고 있음.
 - 현재 모로코는 5개 풍력발전소를 기동 중이며, 향후 타르파야(Tarfaya)지역의 300MW급 발전소를 포함하여 총 720MW 규모의 풍력발전 개발을 계획하고 있음.



Ⅲ. 시사점

□ 우리 기업에게 새로운 사업 기회 제공

- 한국 재생에너지산업의 주력 수출시장이었던 유럽이 최근 금융위기에 따른 정부 지원 삭감 등으로 위축되고 있어, 중동·북아프리카 지역의 재생에너지 개발 움직임은 한국 기업들에게 새로운 기회가 될 것으로 기대됨.
- 2012년 5월 초에 우리 정부는 오만, 카타르, 사우디아라비아에 ‘중동 그린 에너지 사절단’을 파견하여 한국의 그린에너지 분야 기술, 제품 경쟁력을 홍보하고 국내 기업의 진출 가능성을 타진하였음.
 - 그린 에너지 세미나에서 재생에너지 정책·산업·기술 등 다양한 분야의 협력방안을 모색하고 국가별 특성에 적합한 재생에너지 기술에 관해 논의하였으며, 한국의 그린에너지 정책, 중동 지역의 PV 기술, 풍력발전 시스템과 기술, 에너지 저장 시스템, 한국 마이크로 에너지그리드(K-MEG)¹⁰⁾등을 다루었음.
 - 오만의 전력수자원공사(PAEW), 수전력구매공사(OPWP)과 한국 그린에너지 정책 및 기술 소개, 상호 협력 등을 논의하였으며, 사우디아라비아의 리야드 테크노 밸리(RTV)¹¹⁾ 방문, 사우디 첨단도시 개발위원회(KACST) 세미나 참가 등을 통하여 사막 지역에서 적용 가능한 태양광 기술 논의 등 실무적 협력 방안을 모색하였음.

□ 관련 기술 개발 및 프로젝트에 대한 철저한 정보 수집 필요

- MENA 시장에서 유리한 위치를 선점하려면 풍력 터빈과 태양광 모듈의 효율성을 저해하는 원인으로 지적되는 모래, 먼지를 극복할 기술을 개발해야 할 것임.
- 진출 기업과 기자재 공급업체는 프로젝트에 대한 철저한 정보 수집과 현지 태양광 관련업체 및 정부와의 관계 조성에도 힘써야 할 것임.

10) 에너지를 효율적으로 생산·사용하여 에너지 자족 도시·건물을 구현할 수 있는 토털 에너지솔루션을 개발하는 프로젝트로서, 지식경제부 산하 지식경제 R&D 전략기획단에서 추진하고 있음.

11) 사우디 정부 주도로 설립된 산학연 전문 국가기관으로, 기술 개발 및 전파, 국내외 R&D 센터와의 협력, 기업의 R&D 지원 등 업무를 수행하고 있음.



작성 : 국별조사실
조사역 박유정 (3779-5727)
yjpark@koreaexim.go.kr