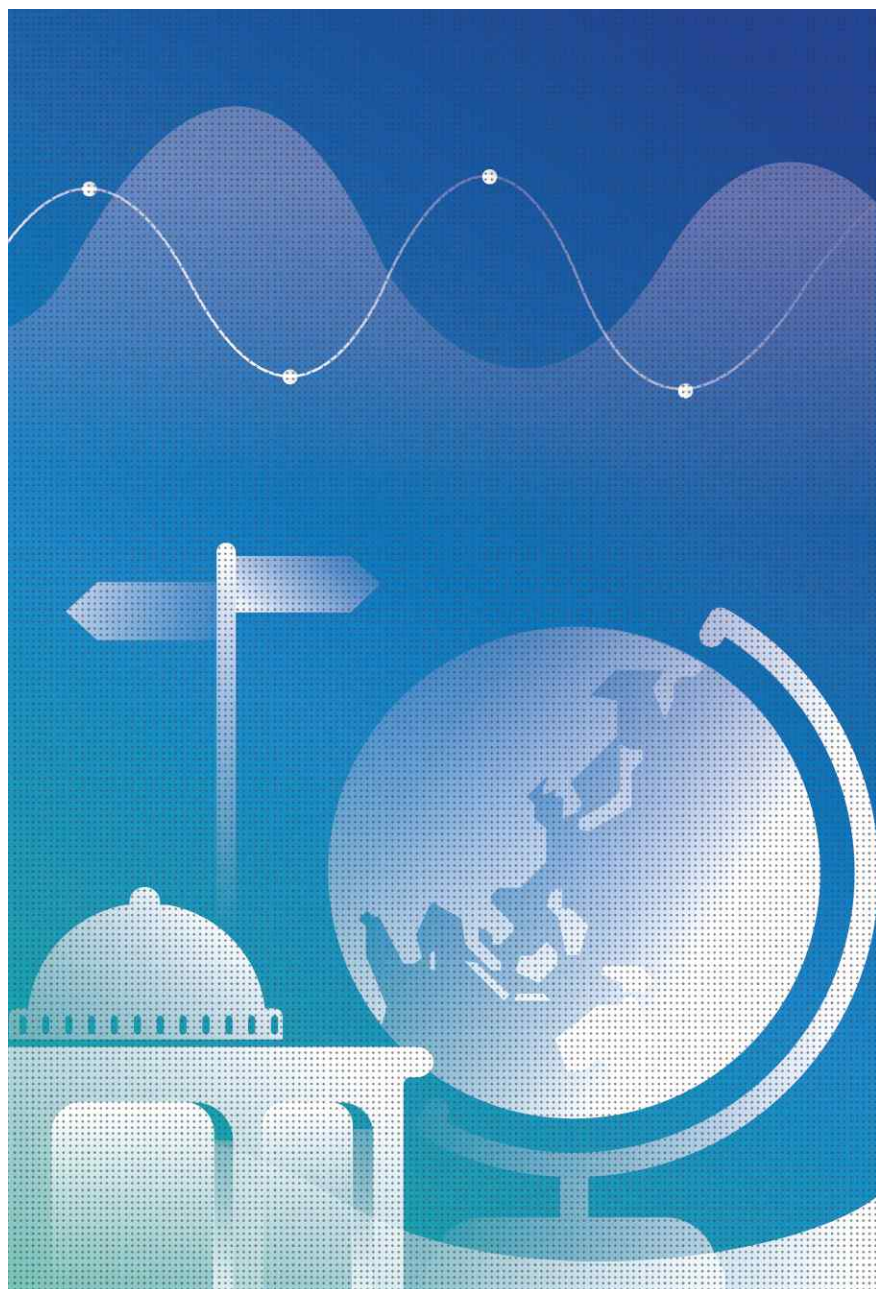


# 이슈보고서

지역연구팀

VOL.2022-지역이슈-14(2022.08)

## 아프리카 지역의 재생에너지 발전 전망 및 시사점



### CONTENTS

- I. 아프리카 지역에서 재생에너지의 중요성
- II. 아프리카 주요국의 재생에너지 발전 동향 및 개발 잠재력
  - 1. 이집트
  - 2. 남아프리카공화국
  - 3. 케냐
- III. 시사점

### 작성

책임연구원 김경하 (6252-3598)  
kh.kim@koreaexim.go.kr

## <요 약>

### I. 아프리카 지역에서 재생에너지의 중요성

- 아프리카의 전력 보급률은 세계 평균의 절반 수준으로, 여전히 아프리카 전체 인구 중 43%가 전력 공급으로부터 소외되어 있으며 이 중 대다수는 사하라 이남 아프리카에 거주하고 있음.
- 전력보급 확충을 위한 정부의 노력으로 전력 소외 인구는 2014년부터 꾸준히 감소하였으나 빠른 인구증가와 코로나19, 러시아의 우크라이나 침공으로 인한 에너지 가격의 상승으로 2021년 아프리카의 전력공급 소외 인구는 2019년 대비 4% 증가하였으며, 2020년 전 세계 전력공급 소외 인구 비중 상위 20위 중 15개국이 사하라 이남 아프리카 국가임.
- 아프리카는 세계에서 가장 큰 재생에너지원을 보유한 지역으로, 최근 발전비용이 크게 하락하면서 재생에너지는 아프리카 지역에서 매력적인 전력 공급원이 되고 있음.

### II. 아프리카 주요국의 재생에너지 발전 동향 및 개발 잠재력

#### 1. 이집트

- 높은 인구성장률과 '아랍의 봄' 이후 경제 회복 및 산업 발달로 에너지 수요가 크게 증가하면서 2014년에는 심각한 에너지 위기가 발생하였고, 이에 정부는 증가하는 에너지 수요에 맞추어 지속 가능한 에너지 공급 확대를 목적으로 재생에너지로의 에너지 다변화를 위한 다양한 정책, 법령, 제도 등을 도입함.
- 이집트는 국토의 90%가 풍력 잠재력이 높은 지역으로 특히 수에즈만과 나일 강 동·서부 지역은 높은 평균 풍속으로 풍력발전에 매우 적합하며, 국토의 약 95%가 사막으로 이루어져 태양에너지 발전에도 적합함.
- 재생에너지 개발을 위한 정부의 다양한 지원정책과 풍부한 재생에너지원을 바탕으로 향후 10년간(2020~30년) 이집트의 비수력 재생에너지의 설비용량은 4배 이상 확대될 것으로 예상됨.

#### 2. 남아공

- 남아공의 전력화율과 전력 보급률은 아프리카에서 매우 높은 수준이지만 국영전력공사인 Eskom의 재정난과 기존 에너지 발전 설비의 노후화, 기술 부족 등으로 전력 공급 불안정이 이어지면서 전력난이 심화되는 중임.
- 또한, 총발전량의 87.6%를 화석연료에 의존하여 탄소 배출량이 매우 많은 편으로, 정부는 전력난의 완화와 탄소배출량 감소를 위하여 재생에너지 분야의 발전을 도모하고 있음.
- 남아공은 아프리카 지역에서 선진화된 에너지 효율화 및 재생에너지 관련 정책과 규제를 시행 중인 대표적 국가로 풍부한 재생에너지원을 바탕으로 재생에너지 개발에 집중하고 있음.

#### 3. 케냐

- 케냐는 동아프리카에서 전력보급률이 가장 빠르게 상승하는 국가이자 재생에너지 발전이 활발하게 진행 중인 국가로 정부의 다양한 정책이 이를 견인하고 있으며, 총 발전설비 용량 및 전력생산량 중 비수력 재생에너지의 비율이 각각 73%, 80%로 상당히 높음.
- 동아프리카 열곡대(EARS)에 위치한 지리적 이점으로 지열 발전의 잠재력이 상당하며, 지열발전설비 용량 기준 아프리카 1위, 세계 8위 수준임. 정부는 2030년까지 지열발전 설비용량을 5GW로 증설하는 것을 목표로 하고 있음.

### III. 시사점

- 아프리카의 만성적 전력 부족 문제, 특히 농촌 지역의 낮은 전력 보급률 문제의 해결을 위해서는 독립적으로 발전 및 송·배전할 수 있는 오프그리드, 미니그리드에 대한 투자 확대가 필요함.
- 토지소유권 문제(사업지 확보), 복잡한 행정절차, 정책 불확실성 등은 재생에너지 개발사업의 주된 지연 요인으로 이와 관련한 제도 및 거버넌스 개선이 필요하며, 원활한 프로젝트 진행을 위하여 안정적인 자금 확보가 필요함.
- 아직 개발되지 않은 풍부한 재생에너지원과 정부의 재생에너지 개발에 대한 높은 관심으로 향후 아프리카 재생에너지 시장의 성장이 전망됨에 따라 우리나라 기업들도 동 시장의 새로운 진출 기회를 포착해야 함.



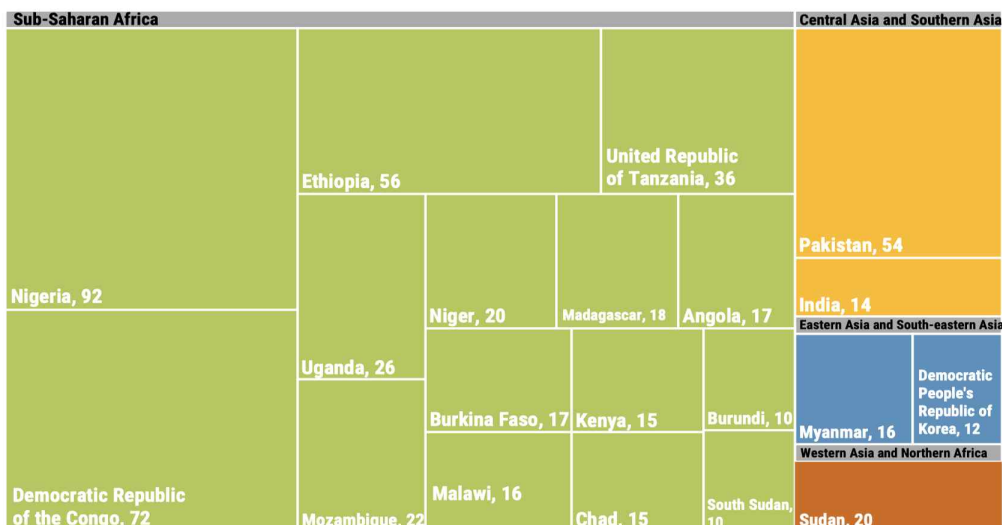
## I. 아프리카 지역에서 재생에너지의 중요성

### 세계 평균 대비 현저히 낮은 전력 소비량 및 보급률

- 아프리카 지역은 세계 인구의 약 18%를 차지하고 있음에도 세계 에너지 수요의 6%, 전력 수요의 3%만을 차지하며, 1인당 전력 보급률 및 소비량이 현저히 낮아 에너지 사용에 대한 잠재수요가 높음.
- 전력 산업은 국가의 기간산업이며, 전력은 개인의 필수재일 뿐 아니라 보건·위생 환경 개선, 농업 현대화 등에 필요한 주요 자원임에도 불구하고 2020년 사하라 이남 아프리카의 전력 보급률(혹은 전력 접근 가능 인구비율)은 48.4%로 세계 평균인 90.5%의 절반 수준에 불과함.
- 아프리카의 총 에너지 수요는 2010~19년 동안 연간 2.4% 이상 증가하였으나, 동 기간의 전력 사용량 증가율은 2.3%에 불과하며, 여전히 아프리카 인구의 64%는 취사용 연료로 나무 땔감, 숯, 가축 분뇨, 영농 폐기물 등을 사용 중임.
- 2021년 기준 아프리카 인구의 43%(약 6억 명)가 여전히 전력 공급으로부터 소외되어 있으며, 이 중 대다수(5억 9천만 명)는 사하라 이남 아프리카에 거주하고 있음.
- 2013년 들어 케냐, 세네갈, 르완다, 가나 등 일부 국가들은 강력한 전력 공급 정책과 오프그리드(기존 전력계통과 독립적으로 동작) 이니셔티브 정책 시행으로 전력 공급 소외 인구가 2014년부터 꾸준히 감소해옴. 그러나 빠른 인구증가 속도로 인해 사하라 이남 아프리카 전체의 전력 공급 소외 인구는 2010년 5억 5,600만 명에서 2019년 5억 7,000만 명으로 증가했으며, 코로나19 팬데믹 여파와 우크라이나 사태로 인한 에너지 가격의 상승으로 인해 2021년 아프리카의 전력공급 소외 인구는 5억 9,000만 명으로 2019년 대비 4% 증가함.
- 그 결과 2020년 기준 전 세계 전력 공급 소외 인구 상위 20개국 중 15개국이 사하라 이남 아프리카 국가로(나머지 5개국은 파키스탄, 인도, 미얀마, 수단, 북한) 나이지리아(9,200만 명), DR콩고(7,200만 명), 에티오피아(5,600만 명) 순으로 나타났으며(그림 1 참고), 사하라 이남 아프리카는 연간 인구 증가율이 전력 접근 가능 인구 증가율보다 높은 유일한 지역임(그림 2 참고).

[그림 1] 전력 공급 소외 인구 상위 20개국

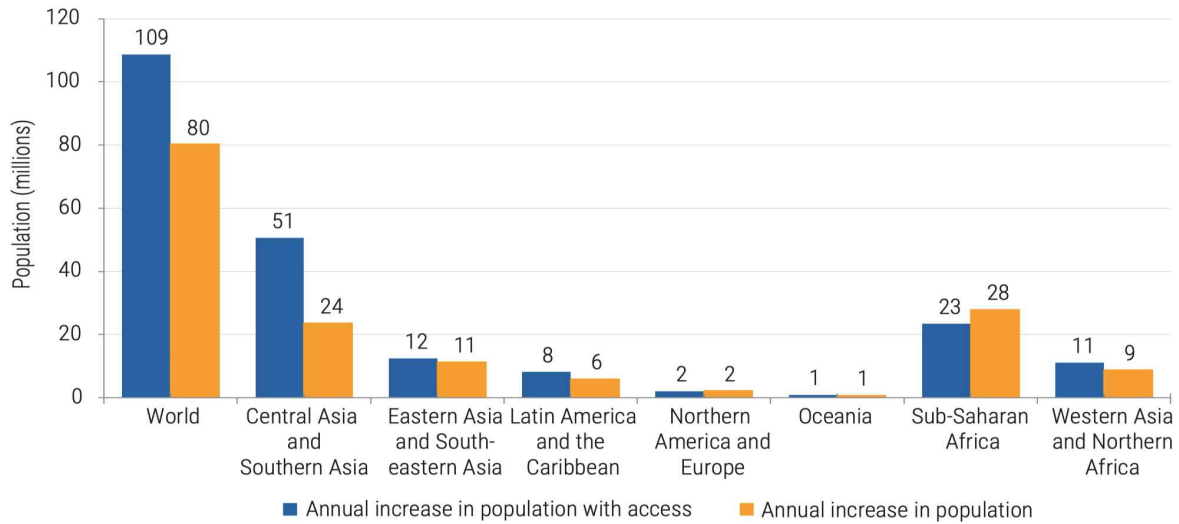
(단위: 백만 명)



자료: IEA, IRENA, UN, World Bank, WHO(2022). "The Energy Progress Report 2022.", p. 7.



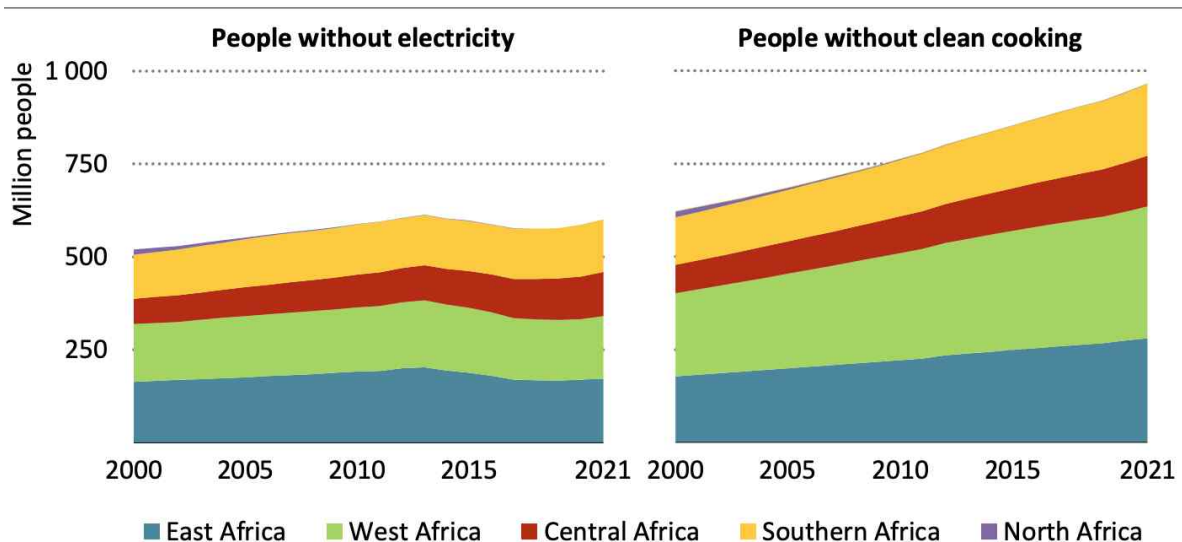
[그림 2] 2018~20년 사이 지역별 전력 접근 가능 인구 및 총인구 증감



자료: IEA(2022). IEA, IRENA, UN, World Bank, WHO(2022). "The Energy Progress Report."

- 아프리카는 권역별, 국가별 전력 보급률 차이가 큰 것이 특징임.
- 아프리카 전력 보급률은 북부 98%, 서부 47%, 동부 53%, 중부 30%, 남부 51%로 권역별로 큰 차이가 있으며, 국가 내 도시 및 지방 간 보급률의 차이 역시 현저하게 나타남.
- 북부 및 일부 남부 국가들(보츠와나, 남아프리카공화국, 나미비아)의 전력 보급률은 98~99%를 상회하는 반면 일부 국가들(나이지리아, DR콩고, 에티오피아)에서는 절반 이상의 인구가 전력 사용의 혜택을 받지 못하고 있으며, 국가 내에서도 도시와 지방 간 전력 보급률 차이가 커 지방 거주자에 대한 전력 공급이 특히 긴요한 상황임.

[그림 3] 아프리카 권역별 현대화된 전력공급으로부터 소외된 인구



자료: IEA(2022). "Africa Energy Outlook 2022."



## 향후 빠른 인구 증가와 경제성장으로 에너지 수요 급증 예상

- 아프리카는 세계에서 인구 증가가 가장 빠른 지역으로 향후 10년 간 세계 인구 전망치의 절반 이상을 차지할 것으로 전망되며, 더불어 경제활동 및 가계소득 증가, 급격한 도시화 현상 및 기후 변화 등으로 인하여 향후 에너지 수요가 크게 증가할 것으로 전망됨.
- 2021년 아프리카는 전 세계 인구 중 약 18%를 차지했는데 이는 2000년 13%에 비하면 가파른 성장세였으며, 지난 3년 간 아프리카 인구증가율은 연평균 2.5%로 세계 평균의 2배 이상임. 아프리카 인구는 2030년까지 현재 미국 인구 수준인 3억 5천만 명이 증가하여 총 17억 명에 이를 것으로 예측됨.
- 아프리카는 도시화 현상이 빠르게 일어나는 지역으로 도시 인구는 연평균 3.2%씩 성장하고 있으며(세계 평균 2%), 도시화가 가장 빠르게 증가하는 부룬디, 니제르, 우간다, 탄자니아, 부르키나파소의 경우 2020년 도시 인구 증가율은 전년 대비 4% 이상이었음.
- 2020년 기준 아프리카 인구 중 4억 7,200만 명이 도시에 거주 중이며, 이는 2035년까지 8억 1,000만 명으로 증가할 것으로 예상됨
- 아프리카 지역이 보유한 막대한 에너지 자원에도 불구하고 인구는 여전히 에너지 빈곤을 겪는 중으로 향후 에너지 수요의 증가를 미루어 볼 때 현대화된 에너지의 개발 및 투자 확대는 시급한 과제임.
- 국제에너지기구(IEA)는 2030년까지 아프리카의 에너지 수요가 75% 이상 증가할 것으로 전망하며, 주요 원인으로 ①인구 및 소득 증가, ②도시화 및 기후 변화, ③농업, 산업 분야 개발 및 확대를 꼽음.
- 2020~30년 동안 에너지 소비량은 산업, 서비스, 농업 분야에서 총 33% 가량 증가할 것으로 전망했으며, 특히 산업 분야에서 에너지 소비량 증가폭이 가장 클 것으로 전망함.

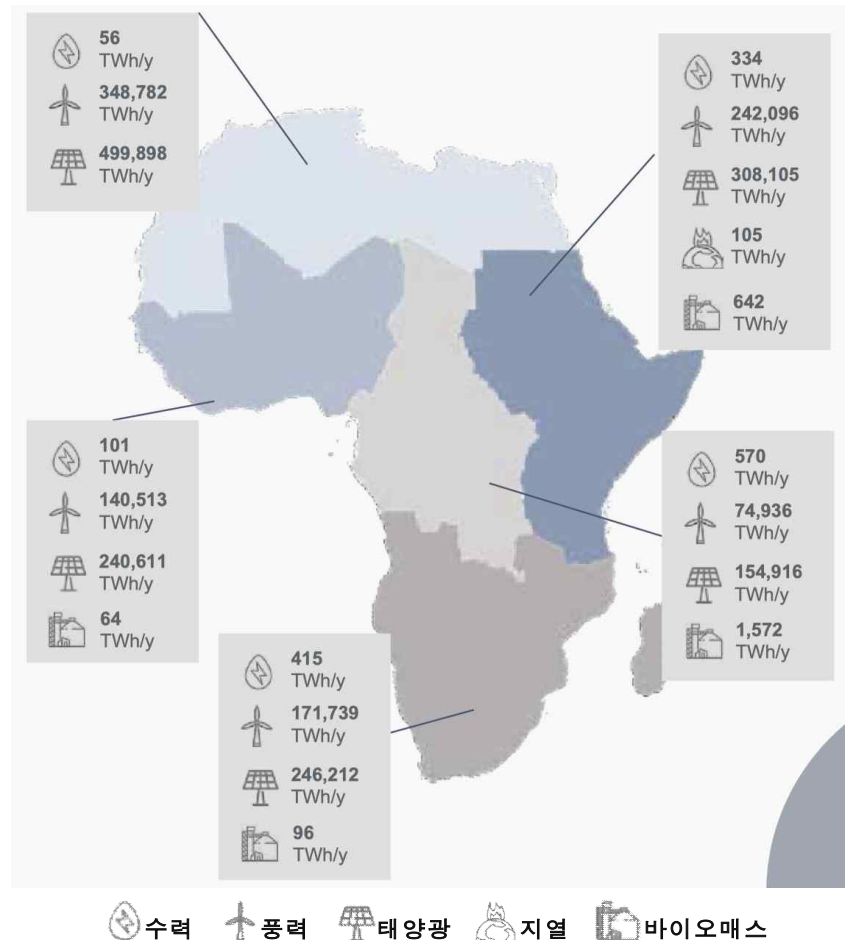
## 아프리카 재생에너지 개발은 풍부한 재생에너지원 발전단가 하락으로 높은 잠재력 보유

- 아프리카 지역의 재생에너지는 2010~2020년 사이 연평균 21% 성장했으며, 2021년 기준 총 재생에너지 설비용량은 58GW 이상으로 이 중 수력이 63%를 차지하고 있음.
- 2020년 전년 대비 풍력 및 태양에너지(태양광+태양열) 발전량은 각각 14% 및 13% 증가했으며, 재생에너지 총발전량은 11% 증가함. 설비용량의 경우 동 기간 풍력, 태양에너지, 수력이 각각 13%, 11%, 25% 증가했으며, 재생에너지 총설비용량은 2013년 대비 24GW 증가함.
- 현재 수력은 재생에너지에서 가장 큰 부분을 차지하지만 향후 비수력 재생에너지가 이를 앞설 것으로 예측되며 이집트, 알제리, 튀니지, 모로코, 에티오피아의 태양에너지 개발 프로젝트가 비수력 재생에너지의 성장을 견인할 것으로 전망됨.
- 아프리카는 세계에서 가장 큰 재생에너지원을 보유한 지역으로, 자원별 잠재 발전설비 용량은 태양에너지 10TW, 수력 35GW, 풍력 110GW, 지열 15GW이며, 잠재 발전량은 수력 1,478TWh/y, 풍력 978,066TWh/y, 태양광 1,449,742TWh/y, 지열 105TWh/y, 바이오매스 2,374TWh/y임(그림 4 참고). 특히 태양광은 대륙의 80% 이상 지역에서 태양 조사(照射) 강도가 2MWh/m<sup>2</sup>/year 이상으로 특정 지역에 높게 분포되어 있는 수력, 풍력 자원과 달리 대륙 전반적으로 상당히 고르게 분포되어 있음.
- 남아프리카공화국은 아프리카 대륙 전체 태양에너지 및 풍력 설비용량에서 가장 큰 부분을 차지하고 있음(그림 5 참고).



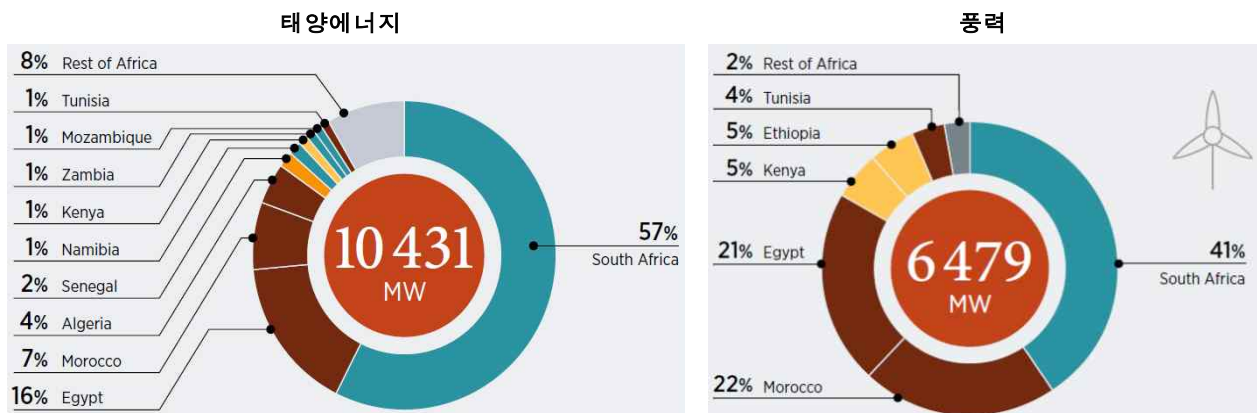
- PWC는 2010~20년 사이 태양에너지 및 풍력 설비용량이 각각 50.2%, 25.3% 성장한 것으로 추정하는 한편, 2050년까지 태양에너지 및 풍력으로부터의 에너지 생산은 현재보다 각각 110배, 40배 증가할 것으로 전망함.
- 재생에너지 발전이 크게 증가함과 동시에 화석연료에 대한 수요 감소로 아프리카의 석탄 및 오일 생산은 2050년까지 각각 96%, 71% 감소할 것으로 예상함.

[그림 4] 아프리카 권역별 재생에너지 추정 잠재력(육상; onshore)



자료: IRENA(2021). "Renewable Energy Transition in Africa.", p. 38.

[그림 5] 2020년 아프리카 태양에너지 및 풍력 설비용량 상위국

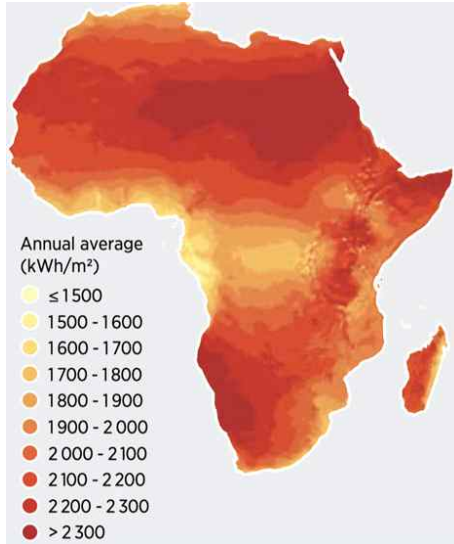


자료: IRENA(2022). "Renewable Energy Market Analysis.", p. 42 & 44.

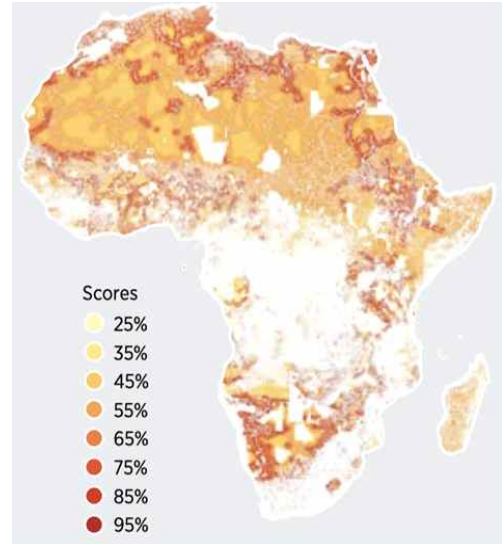


[그림 6] 아프리카 태양광 지도

연평균 수평면 전일사량(Global Horizontal Irradiation: GHI)



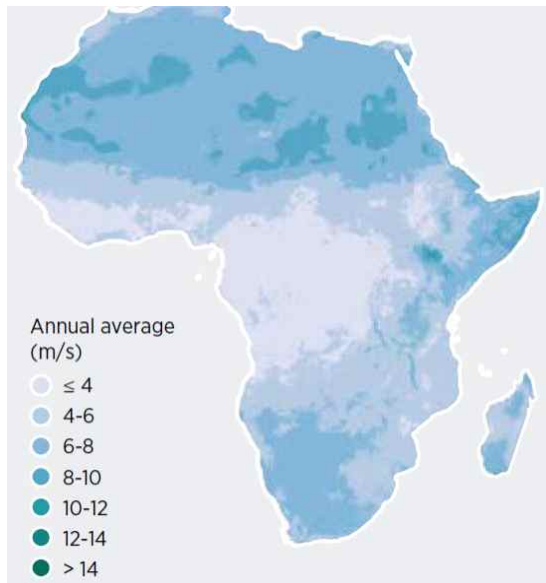
태양광 발전에 적합한 지역



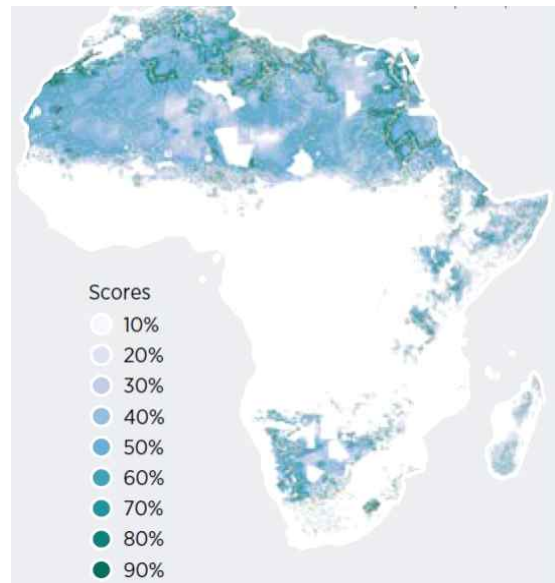
자료: IRENA(2022). "Renewable Energy Market Analysis.", p. 41.

[그림 7] 아프리카 풍력 지도

연평균 풍속



풍력 발전에 적합한 지역



자료: IRENA(2022). "Renewable Energy Market Analysis.", p. 43.

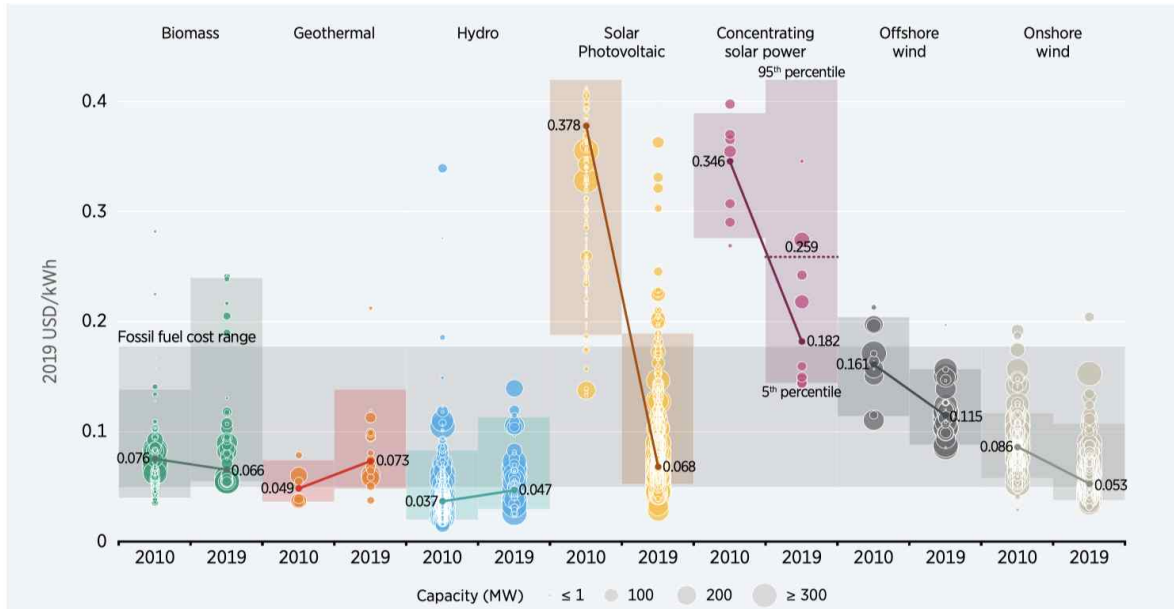
- 태양광·태양열, 육상(onshore) 풍력 발전비용이 기술 발전으로 크게 하락함에 따라 재생에너지는 매력적인 전력 공급원이 되고 있음.
- 2010~19년 동안 균등화 발전비용(Levelized Cost of Energy: LCOE)\*의 경우 태양광 발전이 82%, 태양열 발전이 44%, 육상 풍력이 40% 감소함(그림 8 참고). 그 결과 재생에너지가 신규 발전 설비용량을 위한 가장 저렴한 대체재가 되면서 재생에너지는 2018년 세계 전력 생산량의 25%, 2019년 신규 추가된 발전 설비용량의 71%를 차지함.

\* 발전설비 수명 기간 동안 발생하는 모든 비용과 발전량을 화폐의 시간적 가치를 고려하여 일정 시점으로 할인하고 연도별로 균일하게 나타낸 단위 가격



- IRENA는 기술 발전에 따라 G20 국가 평균 태양광 발전의 LCOE는 2035년까지 2018년 대비 35% 하락하고, kWh당 평균 추정비용(central estimate)은 2018년 0.132달러에서 2035년 0.086달러로 감소할 것으로 전망하였음. 아울러 2035년까지 태양열 발전 LCOE는 58%(2030년 기준 kWh당 0.040달러), 육상 풍력 LCOE는 55%(2030년 기준 kWh당 0.054달러), 해상 풍력 LCOE는 25% 각각 하락할 것으로 전망함.

[그림 8] 재생에너지원별 2010년과 2019년 사이 발전비용 비교



자료: IRENA(2021). "Renewable Energy Transition in Africa.", p. 21.

## 재생에너지 공급 확대를 위한 범국가적 노력 및 역내 목표 수립

- 아프리카는 지속가능 발전목표(SDGs)를 통해 범국가적 재생에너지 공급 확대를 위해 노력 중임.
- 2015년 제70차 UN 총회에서 회원국들은 5개 영역에 걸친 17개의 지속가능 발전목표(Sustainable Development Goals: SDGs) 및 169개 세부목표를 2030년까지 달성하기로 결의하였으며, 에너지 부문과 관련하여 '모두를 위한 적정 가격의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 현대적인 에너지에 대한 접근 보장'이라는 Goal 7을 수립하여 재생에너지 공급 확대를 UN 회원국들의 공동의 목표로 합의함.

[표 1] Goal 7 세부 목표

세부 목표	내 용
7.1	2030년까지 적정 가격의 신뢰할 수 있는 현대적 에너지 서비스에 대한 보편적인 접근을 보장한다.
7.2	2030년까지 전 세계 에너지원 구성에서 <b>재생에너지 비율</b> 을 상당히 <b>증대</b> 한다.
7.3	2030년까지 전 세계 에너지효율을 현재의 2배로 향상한다.
7.a	2030년까지 재생에너지, 에너지효율, 선진적이고 보다 청정한 화석연료 기술 등을 포함하여 청정에너지 연구와 기술개발에 대한 접근을 촉진할 수 있는 국제협력을 강화하고, 에너지 기반시설과 청정에너지 기술에 대한 투자를 증진한다.
7.b	2030년까지 개도국, 특히 최빈개도국, 군소 도서개도국 및 내륙개도국에서 각국의 지원 프로그램에 따라 모두를 위한 <b>현대적이고 지속가능한 에너지 서비스를 공급하기 위한 기반시설을 확대</b> 하고 <b>기술을 개선</b> 한다.

자료: 환경부(2018). "UN 지속가능 발전목표 국문본."



- AfDB는 2025년까지 아프리카 전역에 에너지를 보급한다는 목표 아래 파트너십 기반의 '아프리카 에너지 뉴딜'을 2016년 수립, 아프리카 에너지 부문의 혁신적 파트너십 발전을 위해 정부, 민간, 양자·다자 에너지 부문 이니셔티브들과 협력하고 있음.

[표 2] 아프리카 에너지 뉴딜의 주요 내용

5대 주요 원칙	4개의 세부 목표
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ 아프리카의 에너지 문제 해결을 위한 열망 고취</li> <li>♦ 아프리카 에너지 부문의 변혁적 파트너십 구축</li> <li>♦ 아프리카 에너지 부문의 혁신적 자원 조성을 위한 국내외 자본 유치</li> <li>♦ 아프리카 정부 앞 에너지 관련 정책, 규제 및 거버넌스 강화 지원</li> <li>♦ 에너지 및 기후금융에 대한 AfDB의 투자 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ 2025년까지 160GW를 추가 공급하기 위한 온그리드 전력 생산 증가</li> <li>♦ 2025년까지 1.3억 개의 전력망 확충을 위해 온그리드 송전 및 그리드 연결 증설</li> <li>♦ 2025년까지 7천 5백만 개의 연결망 추가를 위해 오프그리드 전력 생산 증대</li> <li>♦ 약 1.3억 가구에 취사용 청정에너지 보급</li> </ul>

자료: AfDB(2018). "The New Deal on Energy for Africa."



## II. 아프리카 주요국의 재생에너지 발전 동향 및 개발 잠재력

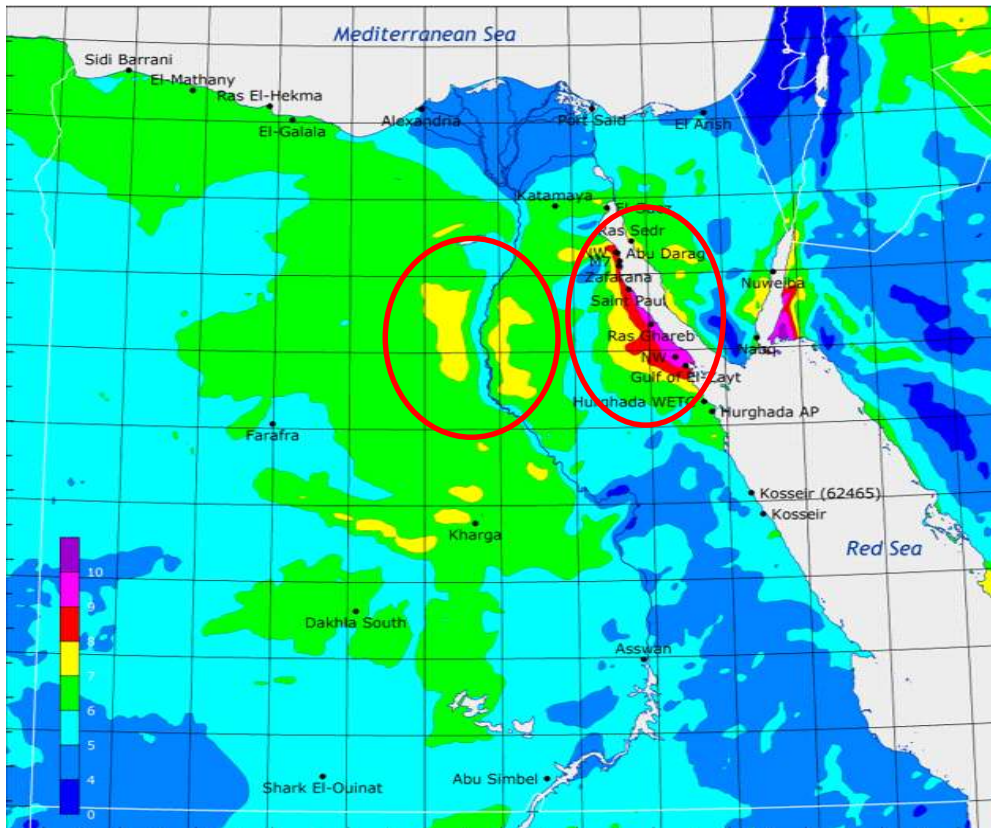
### 1. 이집트

- 이집트는 2011~18년 연평균 약 2.2%에 달하는 높은 인구증가율과 '아랍의 봄' 이후 경제 회복 및 산업 발달로 에너지 수요가 크게 증가하면서 전력공급 부족과 잦은 정전 문제를 겪었고, 2014년에는 심각한 에너지 위기에 직면하였음.
- 이에 이집트 정부는 증가하는 에너지 수요에 맞추어 지속 가능한 에너지 공급 확대를 목적으로 자국 내 잠재량이 높은 재생에너지로의 에너지 다변화를 위한 다양한 정책, 법령, 제도 등을 도입함.
- 에너지 다각화 전략(Integrated Sustainable Energy Strategy: ISES 2035)은 기존 천연가스 에너지원에 대한 높은 의존도를 낮추고 보다 친환경적, 지속적, 안정적 에너지 공급을 위하여 재생에너지 활용을 높이는 것을 주요 목적으로 하며, 2020년 기준 전체 발전량 대비 10% 수준인 재생에너지 발전 비중을 2022년 20%(태양광 2%, 수력 6%, 풍력 12%), 2035년 42%(태양광 25%, 풍력 14%, 수력 2%)까지 확대하는 것을 목표로 함.
- 2014년 12월 공포된 재생에너지법(No.203/2014)은 이집트의 화석연료 의존도를 줄이고 재생에너지 발전 비중을 높이기 위한 재생에너지 프로젝트 개발, 민간 부문의 재생에너지원을 활용한 전력 생산 촉진 및 투자 확대를 위한 우호적 환경 조성 등을 목적으로 하며, 2015년 7월 공포된 신(新)전력법(No.87/2015)은 재생에너지원을 통한 발전을 장려하고 발전 및 송·배전 활동의 완전한 독립성을 제공하여 전력 분야의 완전경쟁 시장 달성을 목표로 함.
- 이밖에도 이집트 정부는 재생에너지법에 의거, 민간 부문의 신재생에너지 프로젝트 개발 참여 독려를 위하여 경쟁 입찰, FIT, BOO 계약 등의 제도를 도입하고 사업 및 가정의 태양광 시스템 설치에 대한 인센티브를 지원하며, 2017년 5월에 공포된 신(新)투자법(No.72/2017)을 통해 신재생에너지 사업지 선정에 정부 소유 토지의 일부 할당, 신재생에너지 관련 설비·장비·부품의 수입 관세율 인하 등의 혜택을 제공하고 있음.
- 이집트는 국토의 90%가 풍력발전 잠재력이 높은 지역으로, 특히 수에즈만과 나일 강 동·서부 지역은 높은 평균 풍속으로 풍력발전에 매우 적합함.
- 수에즈만을 따라 100m 고도에서 평균 8~10.5m/s의 안정된 풍속을 유지하고 있으며, 나일 강 동·서부 지역은 80m 고도에서 평균 풍속 7.5m/s임.
- 풍력 프로젝트의 활발한 추진으로 이집트의 풍력 발전량은 2001/02년 260GWh에서 2015/16년 2,058GWh, 2018/19년 3,018GWh, 2019/20년 4,233GWh로 크게 증가함.
- 또한, 높은 일사량으로 인해 태양광 발전에 유리한 기후 조건을 갖고 있으며, 국토의 약 95%가 사막으로 이루어져 태양에너지 발전시설 설치에 적합함.
- 이집트는 풍부한 태양 복사열을 보유한 '태양 벨트(sun belt)' 지역에 위치하여 북부에서 남부까지 일조시간이 9~11시간이며, 흐린 날이 거의 없음.
- 태양에너지 발전량은 2018/19년 1,525GWh에서 2019/20년 4,430GWh로 190.5% 증가했는데, 이는 동기간 수력(14.6%)과 풍력(40.2%), 화력(4.7%)에 비해 상당히 높은 수준임.



- 이집트 정부는 현재 개발 중인 5개의 프로젝트와 추가 프로젝트를 통하여 2027년까지 태양에너지 발전설비 용량을 3,500MW까지 확대할 계획임.

[그림 9] 이집트 바람 지도



자료: NREA, "Wind Atlas", <http://nrea.gov.eg/test/en/Technology/WindAtlas>

- 재생에너지 개발을 위한 정부의 지원정책과 아직 개발되지 않은 풍부한 재생에너지원을 바탕으로 향후 10년 간(2020~30년) 이집트의 비수력 재생에너지 발전량은 5.8TWh에서 23.9TWh로, 설비용량은 연평균 15.3% 성장하여 3,148MW에서 13.24GW로 4배 이상 확대될 것으로 예상됨(표 3, 4 참고).
- 발전설비 용량에 따른 주요 12개 재생에너지 프로젝트 중 풍력이 8개로 상당 부분을 차지하며, 이에 따라 최소 3,700MW의 풍력발전 설비용량이 추가될 예정임(표 5 참고).

[표 3] 이집트 비수력 재생에너지 발전량 전망(2020~30년)

지표	2020 <sup>e</sup>	2022 <sup>f</sup>	2024 <sup>f</sup>	2026 <sup>f</sup>	2028 <sup>f</sup>	2030 <sup>f</sup>
비수력 재생에너지 발전량(TWh)	5.800	8.099	11.743	15.318	19.335	23.893
연간 비수력 재생에너지 발전량 증가율(%)	6.2	22.6	17.9	13.6	12.1	11.0
총 발전량 중 비수력 재생에너지 비중(%)	3.1	3.9	5.1	6.2	7.3	8.5
(풍력)	(69.0)	(66.3)	(65.9)	(65.4)	(65.5)	(65.7)
(태양에너지)	(25.9)	(30.1)	(31.8)	(32.8)	(33.1)	(33.1)
(바이오매스 및 폐기물)	(5.1)	(3.6)	(2.3)	(1.8)	(1.4)	(1.2)

자료: Fitch(2022). "Egypt Renewable Report Q3."



[표 4] 이집트 비수력 재생에너지 발전설비 용량 전망(2020~30년)

지표	2020 <sup>e</sup>	2022 <sup>f</sup>	2024 <sup>f</sup>	2026 <sup>f</sup>	2028 <sup>f</sup>	2030 <sup>f</sup>
비수력 재생에너지 발전설비 용량(MW)	3,148	4,811	6,535	8,462	10,640	13,239
연간 비수력 재생에너지 발전설비 용량 증가율(%)	1.0	27.5	16.0	13.0	12.0	11.4
총 발전설비 용량 중 비수력 재생에너지 비중(%)	5.5	8.1	10.6	13.3	16.1	19.2
(풍력)	(43.7)	(44.1)	(45.1)	(45.8)	(45.6)	(44.3)
(태양에너지)	(53.8)	(54.3)	(53.7)	(53.3)	(53.7)	(55.1)
(바이오매스 및 폐기물)	(2.5)	(1.6)	(1.2)	(0.9)	(0.7)	(0.6)

자료: Fitch(2022). "Egypt Renewable Report Q3."

[표 5] 발전설비 용량에 따른 이집트의 주요 12개 재생에너지 프로젝트

프로젝트명	에너지 종류	용량(MW)	상태
ACWA Wind Megaproject	풍력(육상)	1,100	계약 체결
West Nile PV IPP Project	태양광	600	계획 중
Abydos Solar Power Plant Project	태양광	500	발표
Amunet Wind Park Project	풍력(육상)	500	발표
Elsewedy Gabal Elzeit Wind Project	풍력(육상)	500	계획 중
Ras Ghareb Wind Farm II	풍력(육상)	500	계획 중
Metito Solar Power Plant	태양광	400	계획 중
Hurghada Wind Fram Gabal El Zeit	풍력(육상)	350	건설 중
AMEA Power Kom Ombo Solar Plant Expansion	태양광	300	계획 중
West Nile Area Wind Farm Project	풍력(오프쇼어)	250	계획 중
Gulf of Suez Wind Power Project	풍력(육상)	250	계획 중
West Bakr Wind Farm Project	풍력(육상)	250	건설 중

자료: Fitch(2022). "Egypt Renewable Report Q3."



## 2. 남아프리카공화국

- 남아프리카공화국(이하 남아공)은 인구 대비 전력보급률 84.4%(2020년 기준, World Bank), 취사용 청정 연료 보급률 87%(2020년 기준, World Bank), 전력화율 94%(2019년 기준, CIA)로 사하라 이남 아프리카에서 전력 공급율이 높은 수준임.
- 금융업, 제조업, 서비스산업 등의 발달이 우수한 남아공은 아프리카의 경제와 산업을 주도하며 아프리카 총 에너지 소비의 약 16%를 차지하고 있음.
- 그러나 최근 국영 전력공사인 Eskom의 재정난과 기존 에너지 발전 설비의 노후화, 기술 부족 등으로 전력 공급 불안정이 이어지면서 전력난이 심화되는 중으로, Eskom은 올해 100일 이상의 단전을 예상한 바 있음.
- Eskom은 화력발전을 통해 남아공 전력의 90% 이상을 생산하는 핵심 전력회사이지만 발전소 설비 노후화와 경영 부실로 10년 이상 순환 단전을 이어오고 있으며, 송전손실 역시 증가 중으로 국가의 전력망 중 상당 부분이 보수가 필요함.
- 남아공은 총발전량의 87.6%를 화석연료에 의존하고 있어 탄소 배출량이 매우 많은 상황임.
- 남아공은 세계 8위 수준의 풍부한 석탄 매장량(약 99억 톤)으로 인해 석탄 화력발전이 국가의 1차 에너지 공급량의 74% 이상을 차지함. 이로 인해 2021년 기준 남아공은 세계에서 온실가스 배출이 12번째로 많은 국가로 아프리카 대륙 총 탄소 배출량의 약 36%를 차지하며, 2019년 기준 1인당 탄소 배출량은 사하라 이남 아프리카(70만 톤) 및 세계 평균(450만 톤) 대비 월등히 많은 750만 톤을 기록함.
- 이에 남아공 정부는 전력난의 완화와 탄소배출량 감소를 위하여 재생에너지 분야의 발전을 적극 도모하고 있음.
- 남아공은 아프리카 지역에서 선진화된 에너지 효율화 및 재생에너지 관련 정책과 규제를 시행 중인 대표적 국가로, 재생에너지 관련 주요 정책 및 법령에는 국가에너지법<sup>1)</sup>, 2차 통합자원계획(Integrated Resource Plan: IRP)<sup>2)</sup>, 재생에너지 독립발전사업자 조달 프로그램(Renewable Energy Independent Power Producer Programme: REIPPP)<sup>3)</sup> 등이 있음.
- 남아공 정부는 2020년 Eskom의 경영난 해소 등을 위해 동사를 발전·송전·배전 부문으로 각각 분리하는 구조개혁을 진행하는 한편 노후화된 화력발전소를 대체하는 신재생에너지 발전소 신설 등의 조치를 취했으며, 2020년 2월에는 '장기 저탄소 발전 전략(Low Emission Development Strategy: LEDS)'을 발표하며 2050년까지 그린 인프라 확충 및 탄소 중립 달성을 선언함.

1) 2011년에 제정된 국가에너지법은 에너지 다변화, 지속적인 전력 공급 및 합리적인 가격 제공, 에너지 계획, 재생에너지의 발전 및 소비 확대, 에너지 인프라 투자, 에너지 관련 데이터 제공 등의 내용을 포함하고 있으며, 에너지부(DOE) 앞으로 에너지 자원 관리에 대한 권한을 부여함.

2) 2019년에 제정된 2차 통합자원계획(IRP) 2019~2030은 발전원별 설비 중 태양광 및 풍력 발전 비중을 2019년 2.82%와 3.8%에서 2030년 10.52%와 22.53%로 대폭 확대하고, 석탄 화력발전 비중을 2019년 71.21%에서 2030년까지 43%로 감소할 계획임. 이를 위해 2030년까지 6,000MW 규모의 태양광 발전설비 및 14,400MW 규모의 풍력 발전설비 신규 건설을 추진 중임(단, 기 건설 계획 건은 제외).

3) 독립발전사업자 조달 프로그램(REIPPPP)(2011년)은 경쟁입찰을 통해 민간 부문의 재생에너지 발전 시스템 투자를 촉진하고자 수립된 제도로, 경쟁입찰을 통해 선정된 독립발전사업자(IPP)는 Eskom과 전력구매계약(20년)을 체결하고 설비 건설 후 전력을 공급함.



- 2019년 6월부터는 온실가스 배출량을 억제하기 위해 탄소세를 부과하고 있음. 기업들은 이산화탄소 배출 1톤당 120랜드(2022.8월 기준 약 9,400원)의 탄소세를 납부해야 하며, 기준 세율은 매년 2%씩 인상됨.

\* (2019년) R120/tCO<sub>2</sub> → (2020년) R127/tCO<sub>2</sub> → (2021년) R134/tCO<sub>2</sub>

- 2021년 11월에는 남아공 정부의 장기적 탈탄소 노력을 지원하기 위해 프랑스, 독일, 영국, 미국, EU와 함께 '공정에너지 전환 이행 파트너십(Just Energy Transition Partnerships: JETP)'을 체결, 3~5년 동안 85억 달러의 금융지원을 받기로 함. 동 파트너십을 통해 향후 20년간 남아공은 전력 부문의 석탄 화력발전 의존에서 벗어나 탈탄소 달성은 물론 발전의 효율성도 개선할 수 있을 것으로 예상됨.

- 또한, 남아공 정부는 Eskom의 전력 독점 공급 상황을 경쟁 체제로 전환하기 위하여 민간 업체의 전력 판매를 허용하기 위한 방안을 강구 중임.

- 2021년 6월 남아공 정부는 자가발전 허가 면제 기준을 기존 1MW에서 100MW 상향 조정하여 에너지 규제위원회(National Energy Regulator of South Africa: NERSA)로부터 허가증 발급 없이 100MW까지 자체 설비용량 설비를 보유할 수 있도록 남아공 전력 규제법(Electricity Regulation Act, 2021)을 개정하였음.

- 이를 통해 민간 재생에너지 전력 프로젝트 개발의 증가와 동시에 부하 차단(load-shedding)\* 감소 효과가 있을 것으로 예상되며, 여분의 전력을 확보하여 에너지 수급 불안정 완화에도 도움이 될 것으로 예상됨.

\* 전력공급과 수요가 일치하지 않아 수요가 공급을 초과할 때 전력당국에서 대정전을 막기 위해 제한 송전과 같은 조치를 취하는 것

- 남아공은 풍부한 재생에너지원을 바탕으로 재생에너지 개발에 집중하고 있음.

- 2020년 기준 남아공의 태양에너지 설비용량은 약 6GW로 아프리카 태양에너지 설비용량의 약 60%를 차지하였으며, 이어 이집트(1.7GW)와 모로코(734MW) 순임.

- 남아공의 태양에너지 잠재력은 세계에서 가장 높은 수준에 속하며, 대부분의 지역에서 연평균 일조시간 2,500hr, 평균 일사량 4.5~6.5kWh/m<sup>2</sup>/day로 태양에너지 개발 관련 높은 잠재성을 보임.

- 2021년 9월 말까지 Bid Windows One to Four의 45개 태양광 프로젝트 중 44개(총발전용량 2,212MW)가 상용 운영을 시작했으며, 7개의 집광형 태양열 발전(CSP) 프로젝트 중 6개(총설비용량 500MW)가 현재 운영 중임.

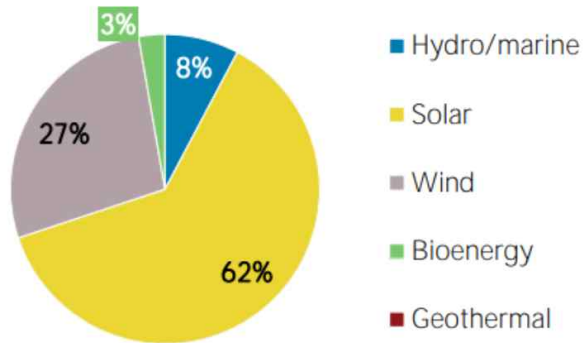
- 2021년 말까지 생산된 태양열 발전량은 30,222GWh로 동년 남아공 재생에너지 생산량의 45%를 차지했으며, 약 3,070만 톤 규모의 탄소 배출량 감소에 기여함.

- 그 결과 2020년 남아공 발전소의 총설비용량(57,436MW) 중 재생에너지의 비중은 17%(9,638MW)로 전년 대비 6%p 증가함.

- 향후 10년(2020~30년) 간 남아공의 총 발전량 중 비수력 재생에너지 비중은 5.75%에서 10.6%로 2배 가량 증가할 것으로 전망되고, 동 기간 중 비수력 재생에너지 설비용량은 6GW 이상 성장하여 2030년에는 약 12GW에 이르며, 풍력과 태양에너지는 총 비수력 재생에너지의 각각 48.4% 및 49.0%를 차지할 것으로 전망됨.

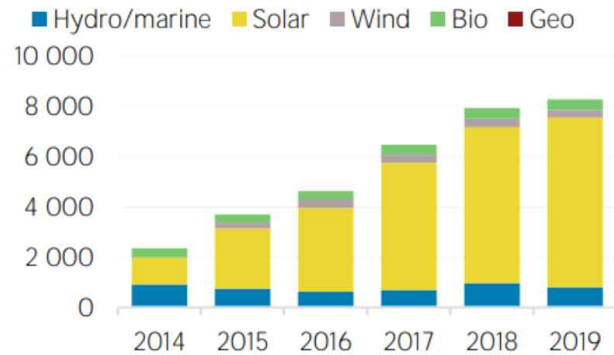


[그림 10] 2020년 재생에너지 설비용량



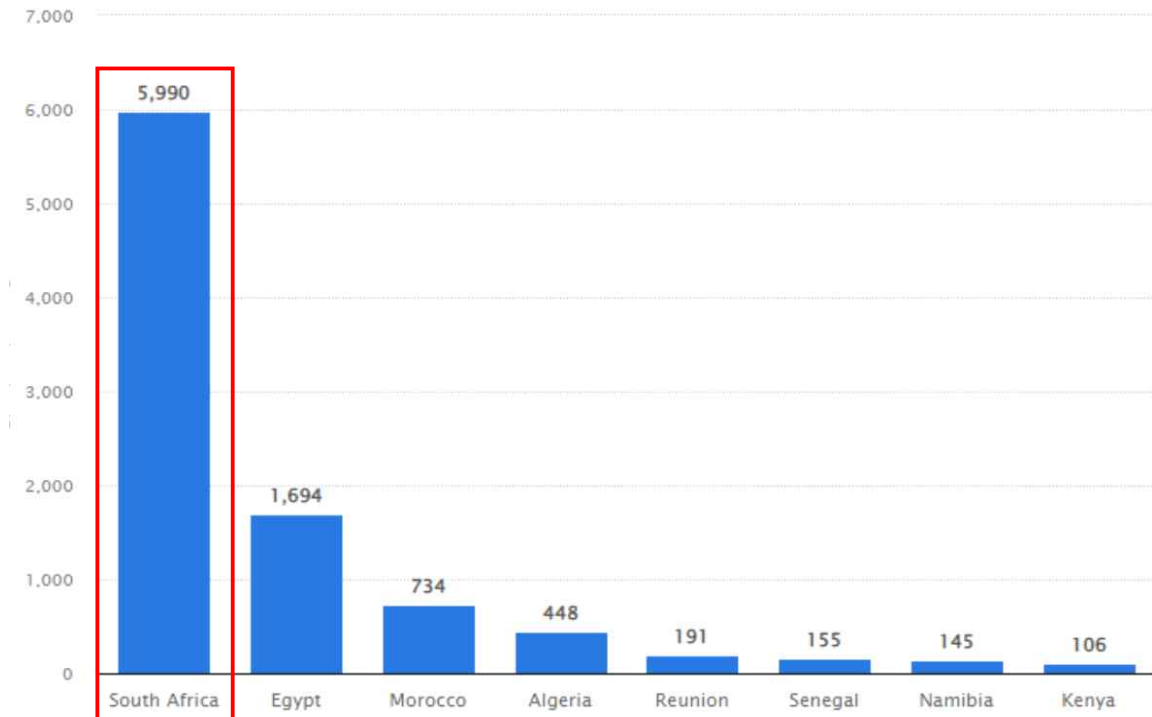
자료: IRENA Statistical Profile: South Africa

[그림 11] 2019년 재생에너지 발전량



자료: IRENA Statistical Profile: South Africa

[그림 12] 2020년 아프리카 주요국 태양에너지 설비용량



자료: Statista. "Solar energy capacity in selected countries in Africa in 2020."

[표 6] 남아공 비수력 재생에너지 발전량 전망(2020~30년)

지표	2020 <sup>e</sup>	2022 <sup>f</sup>	2024 <sup>f</sup>	2026 <sup>f</sup>	2028 <sup>f</sup>	2030 <sup>f</sup>
비수력 재생에너지 발전량(TWh)	12.997	15.974	18.573	20.828	23.255	25.384
연간 비수력 재생에너지 발전량 증가율(%)	4.0	10.5	8.2	5.3	5.2	4.6
총발전량 중 비수력 재생에너지 비중(%)	5.750	7.082	8.111	8.989	9.948	10.755
(풍력)	(49.9)	(56.5)	(56.9)	(57.6)	(58.4)	(57.9)
(태양에너지)	(46.3)	(40.3)	(40.3)	(39.9)	(39.4)	(40.1)
(바이오매스 및 폐기물)	(3.8)	(3.2)	(2.8)	(2.5)	(2.2)	(2.0)

자료: Fitch(2022). "South Africa Renewable Report Q3."



[표 7] 남아공 비수력 재생에너지 발전설비 용량 전망(2020~30년)

지표	2020 <sup>e</sup>	2022 <sup>f</sup>	2024 <sup>f</sup>	2026 <sup>f</sup>	2028 <sup>f</sup>	2030 <sup>f</sup>
비수력 재생에너지 발전설비 용량(MW)	5,567	7,470	8,651	9,684	10,680	11,763
연간 비수력 재생에너지 발전설비 용량 증가율(%)	2.7	12.3	7.3	5.4	5.0	4.9
총 발전설비 용량 중 비수력 재생에너지 비중(%)	10.1	12.4	13.9	15.5	16.9	18.8
(풍력)	(39.0)	(46.7)	(46.3)	(47.0)	(47.6)	(48.4)
(태양에너지)	(56.3)	(49.4)	(50.2)	(49.9)	(49.6)	(49.0)
(바이오매스 및 폐기물)	(2.7)	(2.9)	(2.5)	(3.1)	(2.8)	(2.6)

자료: Fitch(2022), "South Africa Renewable Report Q3."

[표 8] 현재 계획 중인 남아공의 주요 10개 재생에너지 프로젝트

프로젝트명(지역)	에너지원	발전용량(MW)
Northern Cape Solar Power Plant	태양광	1,500
Blackbird - Wadamba Wave Energy Facility	파력/조력	500
ACWA Power Project DAO-Solar PV Plant	태양광	422
Paulputs Wind Farm	풍력(육상)	300
Mulilo Total Coega-Solar PV Plant	태양광	216
Mulilo Total Hydra Storage Facility-Solar PV Plant	태양광	216
Sola Solar Power Plant	태양광	200
Aberdeen Wind Farm	풍력(육상)	200
Oya Energy Hybrid Facility-Solar PV Plant	태양광	155
Boulders Wind Farm, Paternoster	풍력(육상)	140

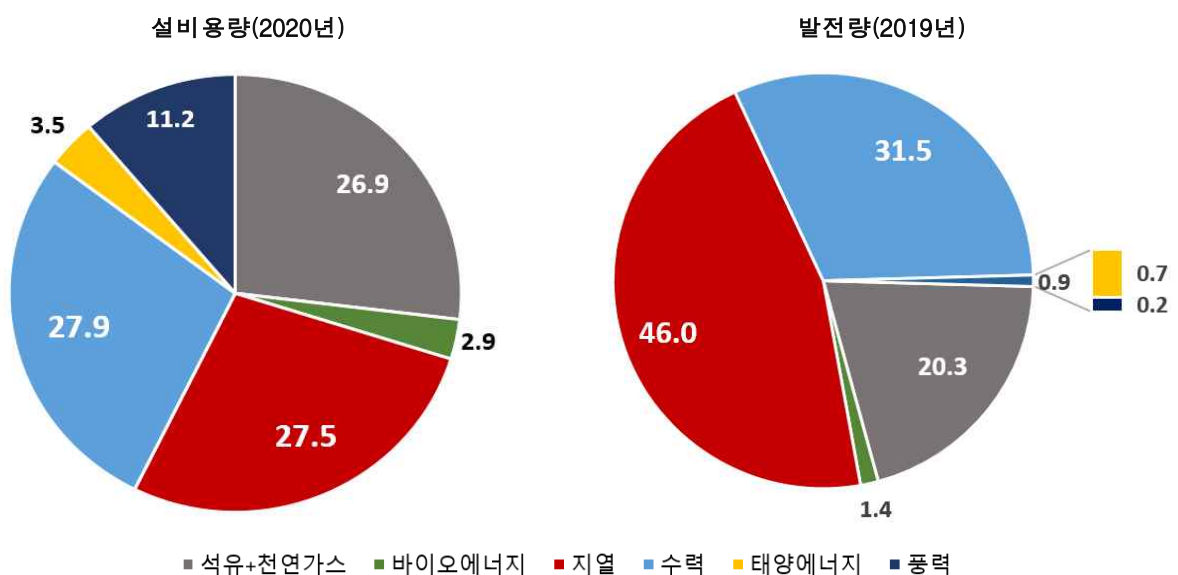
자료: Fitch(2022), "South Africa Renewable Report Q3."



### 3. 케냐

- 케냐의 2020년 기준 인구 대비 전력보급률은 71.4%(2020년 기준, World Bank), 취사용 청정연료 보급률은 20%(2020년 기준, World Bank)로 에너지 보급의 확대가 필요한 상황임.
- 케냐는 동부 아프리카에서 전력보급률이 가장 빠르게 상승하는 국가이자 재생에너지 발전이 활발하게 진행 중인 국가로, 정부의 다양한 정책이 이를 견인하고 있음. 주요 정책과 법령에는 '비전 2030 3차 중장기 계획(MTPⅢ, 2018~22)'과 '에너지법(2019)'이 있음.
- 비전 2030 3차 중장기계획은 전력 산업을 필수 기간산업으로 지정하고, 2022년까지 재생에너지 설비용량을 5,221MW 증설, 송전선 건설, Last Mile Connectivity 프로그램\* 시행, 재생에너지 활용 기술의 확대 등을 목표로 설정함.
- 2019년 제정된 에너지법은 재생에너지 중에서도 특히 지열 발전을 촉진코자 하며, 재생에너지 전력에 대한 발전차액지원제도(Fit, 2008 시행)를 법제화함. 또한, 재생에너지 자원에 대한 자원 지도 작성에 관한 규정도 포함하고 있음.
- \* 케냐 정부가 2022년까지 케냐 인구의 보편적 에너지 접근 달성을 목적으로 2017년에 시행한 프로그램으로, 배전용 변압기의 수를 늘리고 배전용 변압기에서 600m 이내 모든 가구를 연결하여 배전망에 연결된 가구 수를 현저히 늘리는 것을 목표로 함.
- 케냐는 총 발전량 및 발전설비 용량에서 재생에너지의 비중이 높으며, 특히 지열 등 비수력 재생에너지의 비중이 높은 것이 특징임.
- 2020년 기준 총 발전설비 용량(2,998MW) 중 화석연료(807MW)는 27%, 재생에너지(2,191MW)는 73%를 차지하였으며, 발전량의 경우 2019년 기준 화석연료(2,393GWh)는 20%, 재생에너지(9,333GWh)는 80%를 차지하였음(그림 13 참고).

[그림 13] 케냐 에너지원별 설비용량 및 발전량 비중(%)



자료: IRENA(2022). "Renewable Energy Market Analysis: Africa and its Regions."

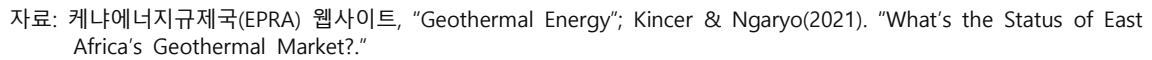


- 케냐는 동아프리카 열곡대(East African Rift System: EARS)\*에 위치한 지리적 이점으로 지열 발전의 잠재력이 상당함.
- EARS 지역의 지열에너지 잠재력은 15GW로 추산되며, 케냐 에너지부는 자국의 지열발전 잠재 용량을 총 7GW로 추정하고 있음.
- 케냐는 일찍이 1950년대부터 지열 자원 탐사를 시작했으며, Olkaria와 Bogoria 호수 주변 지열구를 시추하면서 개발이 본격화됨. 지열 자원은 EARS가 관통하는 Rift Valley 지역에 밀집된 것이 특징으로(그림 14 참고), 동 지역에 위치한 케냐 및 아프리카 최초의 지열 발전소인 Olkaria 발전소는 1981년 1기 건설을 시작으로 2014년 현대엔지니어링이 4기를 준공하였으며, 2015년 본격적으로 상용 가동을 시작하였음.
- 2021년 케냐의 지열발전 설비용량은 824MW로 아프리카 1위, 세계 8위 수준임. 케냐는 2030년까지 지열 발전 설비용량을 5GW로 증설하는 것을 목표로 하고 있음. 참고로 아프리카에서 케냐 이외에 지열 에너지를 통해 전기를 생산하는 유일한 국가인 에티오피아의 설비용량은 7.3MW에 불과함.
- Fitch Solutions에 따르면 2021년 케냐의 총 발전량과 발전설비 용량 중 비수력 재생에너지는 각각 65.1% 및 54.0%를 차지했으며, 이 중 지열은 총 비수력 재생에너지 발전량과 발전설비 중 각각 82.8%, 53.6%로 최대 비중을 차지했고 이어 풍력(10.7%, 25%) 태양에너지(4%, 16%) 순으로 나타남.
- \* EARS는 동부 열곡대(eastern branch)와 서부 열곡대(western branch)로 구성됨. 동부 열곡대는 에티오피아, 에리트리아, 지부티, 케냐, 소말리아, 탄자니아 북부를 관통하고 발전에 적합한 고온인 것이 특징이며, 서부 열곡대는 부룬디, 우간다, 르완다, 탄자니아 서부, 말라위, 모잠비크, 북부 잠비아를 관통하고 그린하우스, 난방, 농산물 건조 등 직접 이용에 적합한 것이 특징임.

<표 9> 2021년 말 기준 전 세계 지열발전 설비용량 상위 10개국

국가	설비용량(MW)
미국	3,722
인도네시아	2,276
필리핀	1,918
터키	1,710
뉴질랜드	1,037
멕시코	963
이탈리아	944
<b>케냐</b>	<b>861</b>
아이슬란드	754
일본	603

자료: ThinkGeoEnergy Research(2022). "ThinkGeoEnergy's Top 10 Geothermal Countries 2021 - installed power generation capacity (MWe)"



- [표 10] 케냐 발전량 전망(2020~30년)

자료: Fitch(2022). “Kenya Renewable Report Q3.”



<표 11> 케냐 발전설비 용량 전망(2020~30년)

지표	2020 <sup>e</sup>	2022 <sup>f</sup>	2024 <sup>f</sup>	2026 <sup>f</sup>	2028 <sup>f</sup>	2030 <sup>f</sup>
총발전설비 용량(MW)	3,150.6	3,657.2	3,782.3	3,885.0	3,972.8	3,964.2
연간 발전설비 용량 증가율(%)	7.3	4.8	1.0	1.2	1.1	0.3
비수력 재생에너지 발전설비 용량(MW)	1,549.7	2,051.8	2,152.7	2,252.7	2,338.6	2,329.0
연간 비수력 재생에너지 발전설비 용량 증가율(%)	15.5	8.8	1.7	2.0	1.8	0.4
총 발전설비 용량 중 비수력 재생에너지 비중(%)	49.2	56.1	56.9	58.0	58.9	58.8
(지열)	(59.9)	(52.8)	(53.0)	(53.5)	(53.9)	(52.9)
(풍력)	(24.0)	(26.0)	(24.8)	(23.7)	(22.8)	(22.9)
(태양에너지)	(9.6)	(16.3)	(17.6)	(18.4)	(19.0)	(19.9)
(바이오매스 및 폐기물)	(6.5)	(4.9)	(4.6)	(4.4)	(4.3)	(4.3)

자료: Fitch(2022). "Kenya Renewable Report Q3."

<표 12> 발전설비 용량에 따른 케냐의 주요 10개 재생에너지 프로젝트

프로젝트명(지역)	에너지원	크기(MW)	상태
Baringo Silali Block Geothermal Project	지열	800	계획 중
Menengai Geothermal Project	지열	460	계획 중
KenGen Meru Wind Farm Project	풍력(육상)	400	중단
Suswa Geothermal Plant, Phase-I	지열	330	계획 중
TARDA Solar Park Project	태양광	320	계획 중
Baringo Silali Block Geothermal Project	지열	300	계획 중
Bubisa Wind Power Plant	풍력(육상)	300	계획 중
Dandora Dumpsite Waste Recycling Plant	바이오매스	160	계획 중
Butere Wasteto Energy Project	바이오매스	144	계획 중
Akiira One Geothermal Power Plant	지열	140	계획 중

자료: Fitch(2022). "Kenya Renewable Report Q3."



### Ⅲ. 시사점

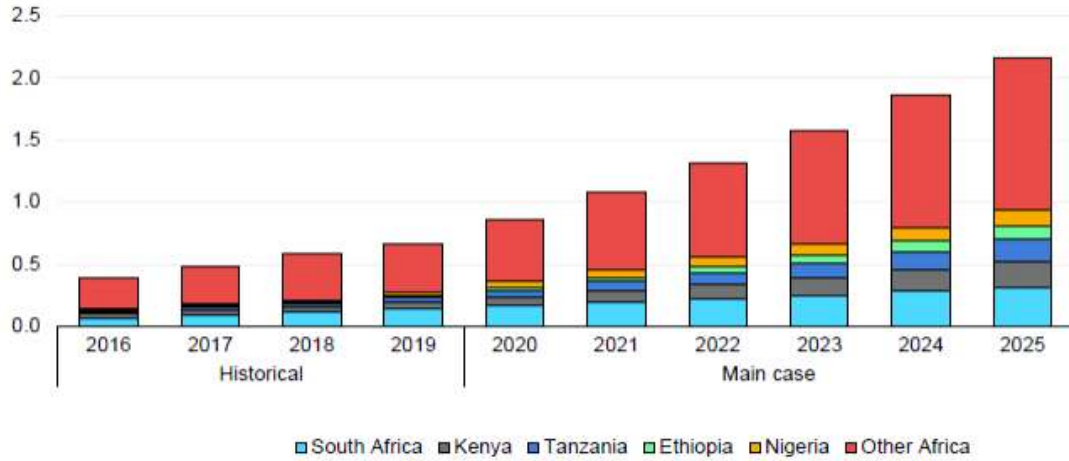
#### 아프리카의 만성적 전력 부족 해결을 위한 오프그리드 및 미니그리드의 적극적 육성 필요

- 앞서 언급한 바와 같이 사하라 이남 아프리카의 전력 보급률은 세계 평균의 절반 수준에 불과하며, 특히 농촌 지역의 경우 28.7%로 세계 평균인 82.7%에 비해 매우 낮은 수준임. 이 같은 전력 보급 문제를 해결하기 위해서는 송·배전 시설의 확충만으로는 한계가 있으며 오프그리드, 미니그리드에 대한 투자 확대가 필수적임.
- 낮은 전력화율과 전력 부족은 아프리카 국가들의 경제 성장, 고용 창출, 투자를 저해하는 주요 요인으로, AfDB는 연간 아프리카 GDP의 2~4% 해당하는 경제적 손실을 가져오는 것으로 추정함.
- 전력을 이용하지 못하는 인구의 대다수가 농촌 지역에 거주하고 있는 가운데 보편적 에너지 접근이라는 세계 공동의 목표(SDG Goal 7)를 효과적으로 달성하기 위해서는 중앙화된 전력 송전망에 연결되지 않고 이들의 가정 또는 지역 공동체 차원에서 독립적으로 발전 및 송·배전할 수 있는 미니그리드 또는 오프그리드 형태의 분산형(decentralised) 발전이 긴요함.
- 오프그리드와 미니 그리드는 대다수의 전력 공급에 있어 가장 경제적인 에너지 공급원으로, 많은 아프리카 국가들은 농촌 지역의 전력화를 위하여 국가 전력망을 확장하지 않고도 전력공급이 가능한 미니그리드(Mini-grid)와 독립형 시스템(stand-alone system)을 활용하고 있음.
- 미니그리드는 소규모의 독립적인 분산 전원을 중심으로 전력의 생산·공급·관리가 가능한 전력망으로, 2019년 세계은행 보고서에 따르면 현재 아프리카 지역에 1,500여개의 미니그리드가 설치되어 있으며 4,000여개를 추가 설치할 계획임. 한편, 기존의 미니그리드 중 절반 이상이 세네갈과 나이지리아에 설치되어 있음
- 독립형 시스템은 전력망에 연결되지 않고 독자적으로 전력 공급이 가능하여 가정용으로 널리 쓰이고 있으며, 주로 태양광 발전 시스템 형태로 설치됨. 아프리카 대륙의 경우 동부 지역을 중심으로 발달되어 있으며, 2018년 기준 사하라 이남 아프리카 지역의 약 500만 명이 가정용 태양광 시스템으로 전력을 공급받은 것으로 추정됨.
- 가나, 세네갈, 에티오피아, 나이지리아, 르완다 등 일부 국가들은 가정, 보건 서비스, 학교, 농기업 등의 수요를 고려하여 에너지 접근을 극대화하고자 집중형·분산형 솔루션을 통합한 전력 접근 국가계획을 수립하였으며, 케냐, 탄자니아는 독립형 발전시설을 장려하기 위해 부가가치세와 수입세를 면제하여 초기투자비용 감축을 유도하고 있음.
- IEA는 향후 5년 간 사하라 이남 아프리카의 태양광 발전설비 증설량 중 20%에 해당되는 1GW가 오프그리드 형태로 상용화될 것으로 추정함(그림 15 참고).
- 미니그리드 보급의 활성화를 위하여 아프리카 각국 정부는 보다 적극적으로 재정적 지원 및 혜택을 제공하고 우호적인 투자환경을 조성하여 민간 사업자들의 참여를 독려할 필요가 있음.



<그림 15> 사하라 이남 아프리카 지역의 연도별 오프그리드 태양광 발전 추가 설비용량

단위: GW



주) 2020년 이후 추정치

자료: IEA (2020), "Renewables 2020."

## 제도 및 거버넌스 개선 및 안정적 자금 확보를 위한 노력이 필요

- 토지소유권 문제(사업지 확보), 복잡한 행정절차, 정책 불확실성 등은 재생에너지 개발사업의 주된 지연 요인으로, 정부의 적극적인 의지 아래 확고한 정책 추진, 토지 보상 해결, 행정절차 간소화 등이 요구됨.
- 에티오피아에서는 토지소유권 문제로 일부 태양광 발전 사업이 1년 가량 지연된 바 있으며, 케냐에서도 현재 진행 중인 2개 풍력발전 사업(총 용량 170MW 예상)이 전력구매계약(PPA) 체결 후에도 토지 보상 문제로 인해 지연되어 각각 2023년과 2025년에서야 완료될 것으로 예상된다.
- 케냐에서는 발전차액지원제도(FiT)가 2019년 에너지법을 통해 법제화되었으나, PPA 체결 후에도 지방 정부의 사업개발 승인이 별도 요구되는 등 복잡한 행정절차로 인해 프로젝트 위험이 증가하고 있음.
- 대부분의 아프리카 국가는 어려운 재정 상황으로 개발을 위한 자금 조달이 어려우며, 역량 및 경험 부족으로 인하여 개발금융기관으로부터 지원받은 자금도 충분히 활용하지 못하는 실정임. 유틸리티 규모의 발전 프로젝트의 원활한 진행을 위해서는 안정적인 자금 확보가 긴요하므로, 프로젝트 개발 기금 축적, 민간자본 유치, PPP 등을 통해 사업 초기에 안정적인 자금을 확보하는 노력이 필요함.
- 에너지 공급을 위한 프로젝트는 증가하지만 혁신적인 자금 조달과 수익성을 검비한 프로젝트는 여전히 부족한 실정이며, 적절한 정책과 규제환경, 가격 인센티브 및 조정의 부재는 아프리카 대륙의 에너지 공급규모 증대 속도를 저해하고 있음.
- IEA 지속가능 개발 시나리오에 따르면, 아프리카 지역에서 SDG 7.1(보편적 전력 보급) 달성을 위해서는 2021~30년 중 매년 200억 달러의 투자(분산형 전력 시스템, 중앙 전력발전, 송·배전 사업 포함)가 필요함.
- 이를 위해 금융 흐름을 촉진하는 환경의 조성, 수익성 프로젝트 개발, 전력 공공시설의 개혁, 그리고 자금 수용 능력 강화를 위한 공공 및 민간 부문 이해당사자들의 상호 협력이 필요함.
- 한편, 안정적 자금 지원을 통해 재생에너지 발전 사업과 관련하여 전력계통 인프라 부족으로 계통 연계가 지연되지 않도록 낙후된 송·배전망 개선 사업 및 신규 송·배전망 확충 사업 등을 병행하는 종합적 시각에서의 인프라 구축이 필요함.



## 아프리카 지역 재생에너지 시장에 대한 우리 기업의 진출 방안 모색 필요

- 아프리카 지역은 아직 개발되지 않은 풍부한 재생에너지원과 전력 보급을 위한 정부의 재생에너지 개발에 대한 높은 관심으로 향후 재생에너지 시장의 성장 가능성이 매우 큼.
- 아프리카 지역은 국가별로 지형, 기후, 에너지 밀집도(도시·지방 간 인구 분포, 지역별 산업 발전도), 인프라 여건(송전망 인프라) 등 에너지 개발 잠재조건이 매우 상이하므로 개별국의 조건에 맞는 맞춤형 재생에너지 개발 전략이 필요함.
- 아프리카 지역의 재생에너지 시장 규모 및 진출 분야가 장기적으로 더욱 확대될 것으로 전망됨에 따라, 우리나라 기업들도 동 시장의 새로운 진출 기회를 포착해야 함.
- 에너지 분야는 주로 정부에 의해 개발 및 계획되며 정부의 입찰을 통해 진행되는 만큼 정부와의 긴밀한 협력체계 구축이 중요할 것으로 사료되며, 이 밖에 정부의 지원정책 활용 방안, 선진국 및 현지 기업과의 협력 및 전략적 제휴를 통한 프로젝트 참여 방안 모색 등도 고려해볼 만함.