KIEP
세계경제 포커스
World Economy Focus

Korea Institute for International Economic Policy

2021년 3월 16일 Vol. 4 No. 12 ISSN 2635-5981

브라질 '국가 에너지 계획 2050'의 주요 내용과 평가

홍성우 세계지역연구센터 선진경제실 미주팀 부연구위원 (swhong@kiep.go.kr, Tel: 044-414-1150)



KIEP 대외경제정책연구원 Korea Institute for International Economic Policy
30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 경제정책동
T.044-414-1114 F.044-414-1001 • www.kiep.go.kr

차 례

1. 배경 및 에너지 관련 주요 지표
2. '국가 에너지 계획 2050'의 주요 내용
3. 평가 및 전망

주요 내용

▶ 브라질의 에너지 공급은 전통적으로 석유, 바이오 연료, 수력에 의존하고 있으나, 최근 들어 바이오 연료의 공급이 증가하고 석유의 비중은 감소하는 추세를 보임. 한편 전원 구성에서는 수력발전이 압도적인 비중을 차지하는 가운데, 최근 들어 풍력발전의 비중이 눈에 띄게 증가하고 있음.

- 2019년 기준 석유, 바이오 및 폐기물, 수력이 전체 에너지 공급의 80.3%를 차지하였으며, 전원 구성에서는 수력발전 비중이 63.6%, 천연가스 9.66%, 풍력 8.94%, 바이오 연료 8.71%를 기록함.

▶ 대내외적 환경 변화를 고려하고 파리기후변화협약 당사국으로서 저탄소 발전전략을 마련해야 하는 상황에서, 최근 발표된 '국가 에너지 계획 2050(Plano Nacional de Energia 2050)'은 2050년까지 브라질의 에너지 생산이 국내 수요를 상당히 초과할 것으로 전망하며, 다양한 시나리오하에서 주요 에너지원별 생산 전망 및 해결과제 등을 제시하고 있음.

- 재생에너지뿐만 아니라 석유 및 천연가스와 같은 비재생에너지(non-renewable)의 생산을 증대시켜 궁극적으로 순(net) 에너지 생산 국가로 전환하고자 하는 목표를 제시하고 있음.
- [수력] 재생에너지의 비중을 높이고, 부차적으로는 관개 및 홍수 예방 등의 목적으로 발전용량을 확대하고자 함.
- [풍력] 북동부 내륙에서 주로 생산되며, 잠재 생산량이 풍부한 에너지원으로 평가되지만 단기적으로 발전용량을 확대하는 것은 어려움.
- [바이오 연료] 바이오 연료인 에탄올의 전 세계 생산량 중 80%를 미국과 브라질에서 생산하고 있는 상황에서, 바이오 연료 다양화와 생산 증대를 통해 국내외 시장 점유율을 높이고자 함.
- [석탄] 매장된 석탄의 품질이 낮고, 높은 운송비용으로 인해 해외시장 수출도 어려운 가운데, 온실가스 배출 감축을 위한 노력의 일환으로 사용량을 줄이고자 함.
- [석유] 암염하층 지대의 풍부한 석유 매장량을 바탕으로 2030년에 550만 배럴/일 생산을 목표로 제시하고, 2050년까지 이 수준을 유지하고자 함.

▶ '국가 에너지 계획 2050'은 중장기적 에너지 믹스 구축에 대한 정보 제공이 주를 이루고 있어 이것이 탄소배출 저감에 어느 정도 기여할 것인지에 대한 예측, 그리고 저탄소 경제로의 이행을 위한 구체적인 전략 등은 부재함.

- 하지만 환경문제를 둘러싼 브라질 정부와 국제사회 간의 마찰 가능성이 있으므로, '국가 에너지 계획 2050'의 권고 내용을 법제화하려는 노력과 함께 매년 발표되는 '에너지 확대 10개년 계획'을 모니터링 함으로써 구체적인 에너지 정책의 내용을 파악하고 향후 에너지 믹스의 변화 가능성을 가늠해볼 필요가 있음.

1. 배경 및 에너지 관련 주요 지표

■ 브라질의 '국가 에너지 계획 2050(PNE 2050: Plano Nacional de Energia 2050)'은 2050년까지의 장기 에너지 계획을 제시하고 있으며, 에너지연구원(EPE: Empresa de Pesquisa Energetica)의 연구결과를 바탕으로 2020년 12월 브라질 광업에너지부(Ministry of Mines and Energy)에서 발표함.[1)]

- 2007년 '국가 에너지 계획 2030(PNE 2030: Plano Nacional de Energia 2030)'이 처음 발표된 이후 13년 만에 '국가 에너지 계획 2050'이 발표되었는데, '국가 에너지 계획 2050'은 브라질이 직면한 에너지 부문의 현황과 전망, 국제적 이슈를 고려하여 장기적인 에너지 정책의 방향을 제시함.
- 과거 '국가 에너지 계획 2030'에서 권고되었던 내용의 일부가 법제화되고 후속 연구 및 프로젝트들이 진행되었던 것에 비추어볼 때, '국가 에너지 계획 2050'의 주요 내용을 살펴보는 것은 보우소나루 정부의 향후 에너지 정책 방향 및 관련 에너지 시장을 전망해볼 수 있다는 측면에서 의미가 있음.
- 또한 기후변화에 대응하기 위해 온실가스를 감축하기 위한 국제사회의 다양한 노력과 브라질의 환경정책을 둘러싼 국제사회의 압박 등은 향후 브라질의 에너지 정책에 변화를 야기할 주요 요인이므로, 현재의 장기 에너지 계획을 파악하는 것이 중요함.

■ 브라질의 에너지 공급은 전통적으로 석유, 바이오 연료, 수력에 의존하고 있으나, 최근 들어 바이오 연료의 공급이 증가하고 석유의 비중은 감소하는 추세를 보임. 한편 브라질의 전원 구성에서는 수력발전이 압도적인 비중을 차지하는 가운데, 최근 들어 풍력발전의 비중이 눈에 띄게 증가하고 있음.

■ [에너지 공급] 석유, 바이오 및 폐기물, 수력 에너지가 공급의 대부분을 구성하고 있으며, 최근 5년간 풍력 및 태양에너지 공급의 비중이 증가하는 추세임(표 1 참고).

- 2019년 기준 석유, 바이오 및 폐기물, 수력이 전체 에너지 공급의 80.3%를 차지하였으며, 이 비중은 2014년부터 2019년까지 비교적 일정하게 유지되고 있음.
  - ○ 상기 에너지원의 높은 비중은 △2007년에 발견된 암염하층 지대(pre-salt)의 풍부한 석유 매장량 △바이오 연료 중 하나인 에탄올을 자동차 대체 연료로 혼합 사용 △전통적으로 높은 수력발전 의존도 등에 기인하는 것으로 평가됨.
  - ○ 하지만 그 구성을 보면 같은 기간 바이오 및 폐기물, 그리고 수력이 차지하는 비중은 각각 27.9%에서 32.1%, 10.7%에서 11.8%로 증가한 반면, 석유의 비중은 41.5%에서 36.3%로 감소하였음.
- 한편 타 에너지에 비해 풍력 및 태양광 등 신재생에너지의 공급 비중이 여전히 낮은 편이지만, 매년 그 비중이 소폭 증가하고 있음.

1) EPE는 브라질 연방정부의 공공기관(federal public company)으로, 에너지 부문 관련 연구를 수행하여 광업에너지부를 지원하고 있음. World Bank, https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/epe-%E2%80%93-empresa-de-pesquisa-energ%C3%A9tica#:~:text=The%20Energy%20Research%20Company%20%2D%20EPE,and%20their%20derivatives%20and%20biofuels.

표 1. 브라질의 에너지원별 공급 추이

(단위: KTOE)

에너지원	2014	2015	2016	2017	2018	2019
석탄(coal)	17,530 (5.85%)	17,683 (6.03%)	15,921 (5.65%)	16,779 (5.83%)	16,417 (5.78%)	15,479 (5.35%)
천연가스	36,364 (12.1%)	36,192 (12.3%)	30,680 (10.9%)	32,526 (11.3%)	30,651 (10.8%)	30,991 (10.7%)
원자력	4,007 (1.34%)	3,839 (1.31%)	4,134 (1.47%)	4,101 (1.43%)	4,084 (1.44%)	4,203 (1.45%)
수력	32,110 (10.7%)	30,932 (10.5%)	32,752 (11.6%)	31,892 (11.1%)	33,445 (11.8%)	34,211 (11.8%)
바이오 연료 및 폐기물 (biofuels & waste)	83,648 (27.9%)	86,862 (29.6%)	85,600 (30.4%)	87,197 (30.3%)	90,050 (31.7%)	92,906 (32.1%)
석유(oil)	124,214 (41.5%)	115,296 (39.3%)	109,286 (38.8%)	110,666 (38.5%)	103,912 (36.6%)	104,997 (36.3%)
풍력 및 태양 등	1,669 (0.56%)	2,559 (0.87%)	3,653 (1.30%)	4,549 (1.58%)	5,368 (1.89%)	6,343 (2.19%)

주: 괄호 안은 해당 연도 전체 에너지 공급 중 각 에너지원이 차지하는 비중을 나타냄.
자료: IEA, https://www.iea.org/data-and-statistics?country=BRAZIL&fuel=Energy%20supply&indicator=TPESbySource(검색일: 2021. 2. 15).

■ [전원 구성] 전통적으로 수력발전의 비중이 매우 높으며, 최근 들어 풍력발전의 비중이 눈에 띄게 증가하고 있음(표 2 참고).

- 전원 구성에서 수력발전의 비중이 압도적이고 안정적으로 유지되는 가운데, 2019년 기준으로 수력발전 비중이 63.6%를 차지하였고, 그 뒤를 천연가스(9.66%), 풍력(8.94%), 바이오 연료(8.71%) 등이 따르고 있음.
- 전원 구성에서 석탄, 천연가스, 석유와 같은 비재생에너지의 비중은 최근 5년간 대체로 감소하는 반면, 풍력발전의 비중은 2014년 2.07%에서 2019년 8.94%로 매년 증가하였음.

표 2. 브라질의 전원 구성 변화 추이

(단위: GWh)

에너지원	2014	2015	2016	2017	2018	2019
석탄(coal)	26,754 (4.53%)	27,468 (4.73%)	25,745 (4.45%)	25,337 (4.30%)	23,285 (3.87%)	24,089 (3.85%)
천연가스	81,075 (13.7%)	79,490 (13.7%)	56,484 (9.76%)	65,593 (11.1%)	54,622 (9.09%)	60,448 (9.66%)
원자력	15,378 (2.61%)	14,734 (2.53%)	15,864 (2.74%)	15,739 (2.67%)	15,674 (2.61%)	16,129 (2.58%)
수력	373,439 (63.3%)	359,743 (61.9%)	380,911 (65.8%)	370,906 (63.0%)	388,971 (64.7%)	397,877 (63.6%)
바이오 연료	46,688 (7.91%)	49,446 (8.51%)	50,936 (8.80%)	52,540 (8.92%)	53,910 (8.97%)	54,514 (8.71%)
석유(oil)	34,729 (5.88%)	28,696 (4.94%)	14,985 (2.59%)	15,634 (2.65%)	12,526 (2.08%)	10,224 (1.63%)
풍력	12,211 (2.07%)	21,626 (3.72%)	33,488 (5.79%)	42,373 (7.19%)	48,475 (8.07%)	55,986 (8.94%)
태양광	16 (0.00%)	59 (0.01%)	85 (0.01%)	832 (0.14%)	3,461 (0.58%)	6,655 (1.06%)

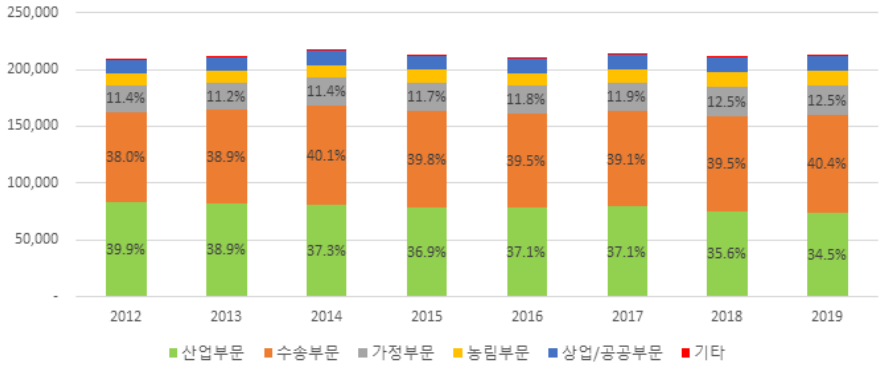
주: 괄호 안은 해당 연도 전체 에너지 공급(기타 에너지원 제외) 중 각 에너지원이 차지하는 비중을 나타냄.
자료: IEA, https://www.iea.org/data-and-statistics?country=BRAZIL&fuel=Energy%20supply&indicator=ElecGenByFuel(검색일: 2021. 2. 15).

■ [부문별 에너지 소비] 산업부문과 수송부문(transport)의 에너지 소비 비중이 가장 높게 나타난 가운데, 산업부문의 비중은 2012년 이후 지속적으로 감소하는 추세를 보임(그림 1 참고).

- 2012년부터 2019년까지 산업부문과 수송부문의 에너지 소비 비중은 74%를 상회하고 있음.
- 산업부문의 비중은 2012년 39.9%를 기록한 이후 매년 감소하여 2019년 34.5%를 기록한 한편, 수송부문의 에너지 소비 비중은 2012년 38.0%에서 소폭의 증감을 반복하면서 2019년 40.4%를 기록하였음.
- 2019년 기준 가정부문의 에너지 소비 비중은 12.5%, 농림부문 6.0%, 상업 및 공공 부문은 6.2%로 나타남.

그림 1. 브라질의 부문별 최종 에너지 소비 변화 추이

(단위: KTOE)



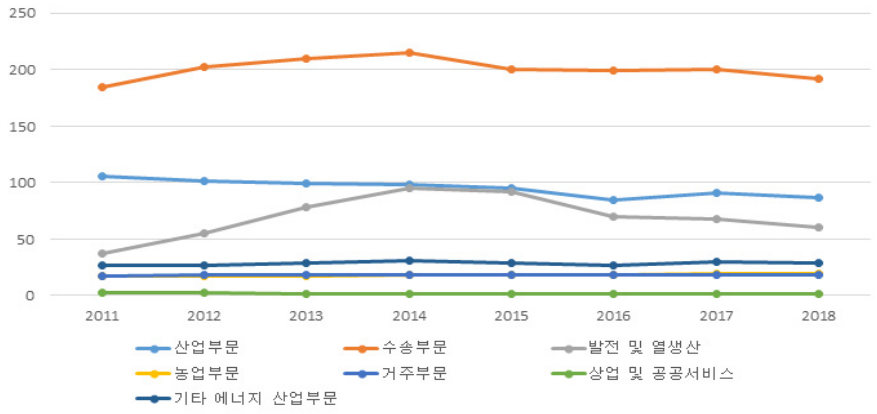
주: 에너지로 소비되지 않은(non-energy use) 부문은 제외.
자료: IEA, https://www.iea.org/data-and-statistics?country=BRAZIL&fuel=Energy%20consumption&indicator=TFCShareBySector(검색일: 2021. 2. 15).

■ [이산화탄소 배출] 2018년 기준 브라질의 이산화탄소 총 배출량은 500.09Mt(Metric ton)으로 전 세계 배출순위 12위에 해당하고, 전 세계 이산화탄소배출량(3만 7,887Mt)의 약 1.32%를 차지함.[2)]

- 부문별 이산화탄소 배출량을 살펴보면 수송부문, 산업부문, 발전 및 열생산(heat production) 부문에서 배출되는 이산화탄소가 전체 배출량의 80%를 상회함(그림 2 참고).

그림 2. 브라질의 부문별 이산화탄소 배출량 변화 추이

(단위: Metric ton)



자료: IEA, https://www.iea.org/data-and-statistics?country=BRAZIL&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector(검색일: 2021. 2. 15).

2) European Commission, https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019&sort=des9(검색일: 2021. 3. 3).

2. '국가 에너지 계획 2050'의 주요 내용

■ [PNE 2050 발표 배경] '국가 에너지 계획 2030' 발표 이후 환경과 에너지 분야에서 나타난 다양한 대내외적 변화를 고려하여 장기 에너지 계획의 수립 및 수정이 불가피하였을 뿐만 아니라, 파리기후변화협약(Paris Agreement)에 따라 2050년까지의 저탄소 발전전략을 마련할 필요가 있었음.

- 2007년 이후 대내적으로는 수력발전을 통한 전력생산 확대의 한계에 직면한 한편, 풍력과 태양광 발전에서는 과거에 비해 경쟁력 향상이 이루어짐.
- 대외적으로는 셰일가스의 등장, 기후변화, 후쿠시마 원전사고, 디지털화 및 기술발전, 미·중 경쟁, 보호무역주의, 코로나19 팬데믹의 사회·경제적 영향 등의 변화가 나타나면서, 이를 고려하여 장기 에너지 계획을 수립할 필요성이 대두됨.
- 또한 파리협정(2조 1항, 4조 19항)과 제21차 기후협약 당사국총회 결정문에 따르면, 모든 당사국은 2050년까지의 저탄소 발전전략을 수립하여 2020년까지 제출해야 했음.[3)]

■ [에너지 수급 전망] '국가 에너지 계획 2050'에서는 2050년까지의 에너지 수급을 전망하고 있는데, 주목할 만한 점은 전망 기간 동안 브라질의 에너지 생산이 국내 수요를 상당히 초과할 것으로 예측하고 있음.

- 2050년까지 이용 가능한 잠재적 에너지의 누적 규모는 총 2,800억 TOE(ton of oil equivalent)로 추정하고 있으며, 이 중에서 215억 TOE는 비재생에너지, 나머지는 재생에너지로 구성됨. 반면 2050년까지 누적 에너지 수요는 150억 TOE를 하회할 것으로 전망하고 있음.
- 에너지 수요를 초과하는 풍부한 에너지 생산 전망은 브라질이 과거와 전혀 다른 상황에 직면하게 될 것임을 의미하는바, 브라질은 향후 순(net) 에너지 생산국가로 변모할 것으로 기대하고 있음.
  - ○ 1970년대 제1차 석유파동과 2001년 대규모 가뭄사태 등을 겪으면서 '에너지 부문 자급자족'이라는 목표하에 국가 알코올 정책(national alcohol program)인 Proálcool[4)]과 연안 석유 탐사와 같은 다양한 정책적 노력을 기울여왔음.

■ [에너지 관련 주요 국제 이슈] '국가 에너지 계획 2050'에서는 브라질의 국내 에너지 수급 전망과 함께 국제적으로 논의되고 있는 에너지 관련 이슈를 고려하고 있는데, 이는 동 이슈들이 향후 에너지 수급에 직·간접적으로 영향을 미치기 때문임.

- 에너지를 둘러싼 주요 국제 이슈로 언급하고 있는 것은 △에너지 전환(energy transition) △기후변화 △탈탄소화(decarbonization) △에너지 수급의 분권화(decentralization) △공유경제(sharing economy) △에너지 수급의 디지털화 등임.
  - ○ 에너지 전환: 탄소 배출량이 높은 연료의 비중을 줄이고, 에너지원 사용에 있어서 효율성을 높이는 과정을 통해 저탄소 경제로의 이행 실현

3) 박영석 외(2021),「국제사회의 탄소중립 정책 방향과 시사점」, KIEP 오늘의 세계경제.
4) 에탄올 생산원료인 사탕수수 생산자와 에탄올을 연료로 하는 자동차를 생산하는 자동차 산업에 세제 혜택과 저금리 대출 제공, 자동차 연료의 에탄올 혼합 비율 의무화 등을 포함하는 것으로, 1975년부터 시행되었음.

○ 기후변화: 직·간접적인 인간활동에 의해 대기 구성이 변화하는 것을 의미(1992 유엔기후변화협약)
○ 탈탄소화: 에너지 전환과 관련이 있으며, 탄소 배출량을 줄이기 위한 모든 노력을 포괄하고, 탄소 배출의 외부성(externalities)을 내부화(internalization)하는 정책도 포함
○ 에너지 수급의 분권화: 디지털화, 사물인터넷, 인공지능 등의 기술 발전으로 개인간 거래가 활발해지면서 에너지 부문에서도 경제주체들이 시장에서 효율적인 의사결정을 할 수 있는 환경 조성이 가능
○ 공유경제: 최근 공유경제에서 나타나는, 온라인 플랫폼을 통한 판매자-소비자 간 직접 연결 및 거래가 에너지 부문에서도 활발해질 것으로 전망됨. 특히 태양광 및 풍력과 같은 재생에너지를 개인이 직접 생산할 수 있게 됨에 따라 공유경제하에서 동 에너지원의 확대 예상
○ 에너지 수급의 디지털화: 디지털화는 에너지 생산부터 공급까지의 과정상 효율성을 높이고, 가격 변화에 즉각적으로 반응하는 환경을 조성하는 등 에너지 시장의 구조를 변화시킬 것으로 전망

■ **[에너지별 주요 내용] 다양한 시나리오하에서 주요 에너지별 생산 전망 또는 구체적 에너지 생산 목표를 제시하고, 이에 따라 각 부문에서 향후 직면하게 될 해결과제들을 언급하고 있음.**

- [수력] 재생에너지의 비중을 높이고, 장기적으로 탄소배출을 줄이며, 부차적으로는 관개 및 홍수 예방 등의 목적으로 수력발전 용량을 확대하고자 함.

○ 2019년 기준으로 운영 및 건설 중인 수력발전소를 포함할 때 108GW의 발전용량을 확보하고 있으며, 수력발전소의 증설과 기시설의 현대화 작업을 통해 향후 68GW의 발전용량을 추가로 확보하고자 함.
○ 추가로 건설 가능한 수력발전소 중 절반 정도가 아마존 보호지역에 위치하고 있어, 환경문제와 함께 이 지역에 거주하는 원주민과의 마찰 가능성이 높다는 점은 주요 해결과제 중 하나임.

- [풍력] 브라질의 풍력발전은 북동부의 내륙(onshore)에서 주로 생산되며, 잠재 생산량(potential)이 풍부한 에너지원으로 평가되지만 단기적으로 발전용량을 확대하는 데는 어려움이 있음.

○ 2001년 추정한 브라질 전체 풍력에너지의 잠재 발전용량은 143GW였음.
○ 풍력발전이 증가 추세를 보일 것으로 예상되는 가운데, 단기적으로는 생산에 있어서 변동성이 크고 예측에 어려움이 있음.
○ 또한 기술적인 면에서 풍력발전의 생산 단가를 낮추기 위해 터빈, 날개(blade), 타워 등의 크기가 더욱 커지고 무거워질 것으로 전망됨에 따라, 도로와 항만 등의 인프라가 열악한 브라질에서는 관련 장비를 해당 지역으로 운송하는 것도 주요 해결과제 중 하나로 꼽고 있음.

- [태양광 및 태양열] 지리적 요인으로 태양복사량(solar radiation)이 타 국가에 비해 높고, 다른 에너지원과 달리 태양에너지는 브라질 영토 내에 고르게 분포되어 있는 특징을 보임.

○ 전 세계적으로 태양에너지가 주요 에너지원으로 자리매김해가고 있지만 태양에너지를 저장하는 기술이 상대적으로 더디게 발전하고 있어, 브라질 내에서는 생산단가가 높다는 평가하에 단기적으로는 이 에너지원의 활용도가 높지 않을 것으로 전망함.
○ 또한 풍력발전과 마찬가지로 에너지 생산 측면에서 변동성이 높고, 단기적으로 예측하기 어려운 면이 있음.

- [바이오 연료] 바이오 연료인 에탄올의 전 세계 생산량 중 약 80%를 미국과 브라질에서 생산하고 있는 상황에서, 브라질은 향후 바이오 에너지 생산을 늘리고 국내외 시장 점유율을 더욱 높이고자 함.

○ 2020년 초 바이오 연료 정책인 Renovabio[5]의 시행으로 국내 운송부문에서 바이오 연료, 특히 에탄올과 바이오 디젤의 수요가 증가할 것으로 예상됨.

○ 상기한 것처럼 현재 전 세계 에탄올(80%)과 바이오 디젤(37%) 생산은 미국과 브라질에 전적으로 의존하고 있어, 바이오 에너지 시장이 크지 않다는 점과 연료가 다양화되지 않았다는 점은 브라질이 시장 점유율을 높이는 데 장애물로 작용할 전망임.

○ 따라서 브라질 정부는 추가적인 규제, 기술개발, 가격 경쟁력 확보를 위한 다양한 정책적 노력을 통해 새로운 바이오 연료를 개발하고 생산하려는 의지를 내비치고 있음.

- [원자력] 원자력을 둘러싼 논쟁을 충분히 인지하며 신중한 접근을 취하는 모습을 보이면서도 원자력 에너지 생산을 증대하려는 움직임을 보이고 있음.

○ 현재 총 2기의 원자력발전소, Angra 1호기, 2호기를 가동하고 있으며, Angra 3호기는 2026년 가동을 목표로 건설 중임.

○ 2018년 12월에 발표된 브라질의 원자력정책에서는 △원자력 기술 확보 △원자력발전을 통한 깨끗하고 안정적인 에너지 공급 △원자력 기술에 대한 안정성 확보 △원자력 기술의 이점에 대한 사회의 인식 제고 △원자력 분야에 대한 연구개발 지원 등을 주요 달성 목표로 제시함.

○ 원자력에너지를 둘러싼 찬반 논의들, 특히 원자력의 안정성에 대한 다양한 논의와 정보를 대중들에게 투명하게 공개하여 궁극적으로 사회적 합의를 이끌어내는 것을 주요 해결과제로 인식하고 있음.

- [석탄] 브라질에 매장된 석탄의 품질이 낮아 발전 및 철강 부문을 제외한 타 부문의 열에너지 생산에 주로 사용되고 있으며, 높은 운송비용으로 인해 해외시장 수출도 어려운 가운데, 온실가스 배출을 줄이고자 하는 국제적 노력들은 석탄 사용량 감소를 가속화할 것으로 전망됨.

○ 향후 화력발전소의 가동이 점진적으로 중단될 것으로 예상되는바, 지역경제에 미칠 직접적인 영향, 즉 세수와 일자리 감소가 주요 해결과제 중 하나임.

- [석유] 2007년 발견한 암염하층 지대의 풍부한 석유 매장량을 바탕으로 2030년에 550만 배럴/일 생산을 목표로 제시하고, 2050년까지 이 생산 수준을 유지하고자 함.

○ 브라질 정유기업인 Petrobras에 따르면 2018년 기준 일일 생산량은 150만 배럴임.

○ 2030년의 550만 배럴/일 생산목표는 △암염하층 지대 유전개발 입찰이 일정대로 집행되고 △이 과정에서 심각한 환경 관련 이슈가 발생하지 않으며 △추가 유전의 발견 등 몇 가지 낙관적인 전망하에서 산출된 목표이므로, 동 목표 달성이 어려울 수도 있음.

- [천연가스] Petrobras 독점의 천연가스 시장을 개선하려는 과거 브라질 정부의 노력 덕분에 투자 유치 및 경쟁력 확보의 성과를 이루어내어 이 부문은 현재 과도(transition)적인 단계에 있으며, 이러한 요인과 함께 향후 브라질 내 수요를 초과하는 천연가스 공급 전망과 수송 인프라의 발전은 장기적으로 천연가스의 가격을 낮출 것으로 전망됨.

○ 전통 천연가스(conventional natural gas)의 사용량은 2050년에 2억 2,000만 m^3/일에 달할 것으로 예측된 반면, 2050년 잠재 공급량은 3억 4,000만~4억 5,000만 m^3/일에 이를 것으로 추정하고 있음.

5) 2028년까지 탄소 배출량 10% 감축하는 것을 목표로, 브라질 주식시장에서 거래 가능한 탈탄소 크레딧 'CBIO'를 보증된(certified) 바이오연료 생산자가 화석연료 판매업자에게 팔 수 있도록 하고, 판매업자가 이를 구매함으로써 연간 탄소 감축 목표량을 달성하도록 하는 제도임.

3. 평가 및 전망

■ '국가 에너지 계획 2050'에 따르면, 장기적으로 재생에너지뿐만 아니라 석유나 천연가스와 같은 비재생에너지(non-renewable)의 생산을 늘려 에너지 수요를 초과하는 생산량을 안정적으로 확보함으로써 순 에너지 생산 국가로 진입하고자 하는 궁극적인 목표를 제시하고 있음.

■ 2007년에 발표된 '국가 에너지 계획 2030'과 2020년의 '국가 에너지 계획 2050'은 '에너지 믹스를 더욱 다양화하고 에너지 국내 생산을 증대'하려는 면에서 공통점이 있으나, 다음과 같은 점에서 차이가 있음.

- '국가 에너지 계획 2030'에서는 △에너지 믹스에서 수력발전을 우선순위에 두고 전력 공급에서 수력발전 부문을 강화 △천연가스를 전력 생산의 보완 에너지원으로 활용 △원자력 부문에 대한 논의 재개 △자동차 연료로서 에탄올 사용 강화 등을 장기적으로 추진할 주요 전략으로 강조하였음.

○ '국가 에너지 계획 2030'에서는 석유, 수력, 천연가스, 에탄올 중심의 바이오 에너지 공급이 2030년에 전체의 75%를 차지할 것으로 전망한 바 있음.

- 이와는 대조적으로 '국가 에너지 계획 2050'에서는 수력발전에 우선순위를 두기보다 석탄을 제외한 비재생·재생에너지의 생산을 모두 늘리고, 에탄올 이외에 새로운 바이오 연료를 개발하는 등 에너지원을 다양화하기 위해 노력할 것을 장기 계획으로 제시함.

○ 석유와 천연가스 생산 증대 목표는 2007년에 발견한 암염하층 지대의 풍부한 매장량에 기인하고 있음.

■ 파리기후변화협약 당사국으로서 브라질은 탄소 배출을 줄이고 장기적으로는 탄소중립(carbon neutrality)을 달성해야 하는 상황에서, 이번에 발표한 '국가 에너지 계획 2050'은 중장기적 에너지 믹스 구축에 대한 정보 위주로 구성되어 있을 뿐, 이것이 탄소 배출 저감에 어느 정도 기여할 것인지에 대한 예측, 그리고 저탄소 경제로의 이행을 위한 구체적인 전략은 부재한 것으로 평가됨.

- 2015년의 파리기후변화협약에 따라 브라질은 2030년까지 2005년 대비 온실가스 배출량을 43% 감축해야 하지만, 브라질 내에서도 '국가 에너지 계획 2050'에 이 목표를 달성할 구체적인 실행방안들이 제시되어 있지 않은 것에 대한 비판의 목소리가 존재할 뿐만 아니라, 2060년까지 탄소중립을 달성하기 위해서는 기존 목표치를 수정해 탄소 배출을 더욱 감축해야 한다는 주장도 있음.[6)]
- 또한 국제적으로 관심도가 높은 신재생에너지 위주의 에너지 전환 측면에서 평가한다면, 브라질의 장기 에너지 계획은 이와 거리가 있어 보임.

■ 기후변화와 환경문제를 둘러싼 보우소나루 정부와 국제사회 간 마찰 가능성이 있으므로, 향후 '국가 에너지 계획 2050'의 권고 내용을 법제화하려는 노력과 함께 '에너지 확대 10개년 계획(Plano Decenal de Expansão de Energia)'을 모니터링 함으로써 브라질 정부가 추진할 구제적인 에너지 정책의 내용을 파악하고 향후 에너지 믹스의 변화 가능성을 가늠해볼 필요가 있음.

6) Reuters(2020. 12. 10), https://www.reuters.com/article/brazil-climate-change-idUSKBN28K1W6(검색일: 2021. 2. 22).

- 브라질의 환경정책, 특히 보우소나루 정부하에서 일어나는 아마존 삼림파괴를 둘러싼 브라질과 국제사회 간 마찰은 당분간 불가피할 것으로 보임.

○ 일례로 바이든 대통령은 재임 이전인 2019년부터 보우소나루 정부의 환경정책에 대해 비판적인 입장을 밝혀 왔고, 특히 2020년 대통령 경선과정에서는 아마존 삼림파괴를 막기 위해 브라질에 200억 달러를 지원하도록 다른 국가를 설득할 용의가 있으며 이를 거절할 경우 경제적 제재를 가할 수 있다며 압박한 바 있음.[7)]

- 수력발전소를 추가로 건설할 수 있는 지역의 절반이 아마존 보호지역에 위치해 있고, 에탄올 생산 비중이 높다는 점이 아마존 삼림파괴를 가속화할 수 있다는 사실을 고려할 때, 국제사회의 아마존 보호 압박은 브라질의 에너지 정책에 영향을 미칠 수 있음.

- 과거 '국가 에너지 계획 2030' 발표 이후 일부 권고 내용을 법제화하거나 추진한 사례가 있으므로, 앞으로 발표될 에너지 정책 및 관련 법률을 면밀히 검토해보는 것은 현 정부 에너지·환경 정책의 내용과 방향을 파악하는 데 중요할 것임.

○ 과거 '국가 에너지 계획 2030'에 근거하여 추진한 정책 또는 법 제정의 예로 △벨로 몬테(Belo Monte) 댐과 마데이라(Madeira) 강 수력발전소 건설 추진 △2009년 연방법 제11,909호(가스법, Gas Law) 제정[8)] △ Renovabio 정책 시행 △브라질 전력청(ANEEL) 결의 482/2012와 이후 개정[9)] 등을 들 수 있음.

- 매년 발표되는 에너지 확대 10개년 계획에는 주로 10년간 에너지 부문에서 달성할 목표와 관련 프로젝트들이 제시되는데, 최근 보고서는 2021년 2월에 발표되었음. KIEP

7) 이승호(2021),「미국 바이든 신정부의 대중남미 정책 현안 및 전망」, KIEP 세계경제 포커스.
8) 파이프라인을 통한 천연가스 수송에서부터, 천연가스의 처리, 저장, 액화, 재기화(regasification), 상업화 등 제반활동에 관한 법률.
9) 분산발전(distributed generation)을 허용하는 법안으로, 에너지 소비자들은 재생에너지를 이용해 전력을 생산할 수 있고 잉여 전력은 지역발전소로부터 크레딧을 제공받음으로써 이후 전기요금을 공제받을 수 있음.