

주요국 에너지 Profile - 4

브라질

차 례

I. 국가 일반	7
1. 국가 개요	9
2. 정치 동향	12
3. 경제 동향 및 전망	14
II. 에너지 수급	19
1. 주요 에너지 지표	21
2. 총에너지 수급 동향	23
3. 최종에너지 수급 동향	29
4. 에너지 수급 전망	37
III. 주요 에너지 정책	47
1. 주요 에너지 정책	49
2. 석유 및 가스 정책	52
3. 전력 정책	53
4. 신재생 에너지 육성 정책	56
IV. 에너지 자원 및 산업	59
1. 에너지 부존 및 산업 인프라 개관	61
2. 석 유	62
3. 가 스	67
4. 전 력	72
※ 참고문헌	74

표 차례

〈표 1〉 브라질의 주요 경제 지표	14
〈표 2〉 브라질의 경제전망	17
〈표 3〉 브라질의 에너지 관련 주요 지표	22
〈표 4〉 브라질의 1차 에너지 소비	28
〈표 5〉 브라질의 에너지원별 최종에너지 소비	32
〈표 6〉 브라질의 부문별 에너지 소비	36
〈표 7〉 브라질 석유 수급전망	38
〈표 8〉 브라질의 천연가스 수급 전망	40
〈표 9〉 브라질의 석탄 수급 전망	41
〈표 10〉 브라질 부문별 전력 수요 전망	42
〈표 11〉 브라질의 에너지원별 발전 용량 전망	43
〈표 12〉 원자력 수요 및 공급 전망	44
〈표 13〉 신재생에너지 수요 및 공급 전망	46
〈표 14〉 브라질의 석유 및 천연가스 가채확정매장량	61

그 림 차 례

[그림 1] 브라질 지도	11
[그림 2] 브라질의 에너지원단위 및 1인당 에너지소비 추이	22
[그림 3] 브라질의 총 1차 에너지소비 추이	24
[그림 4] 석유 생산 및 소비 추이	25
[그림 5] 천연가스 생산 및 소비 추이	26
[그림 6] 국가별 수력발전 현황(2010년)	27
[그림 7] 국가별 바이오 연료 생산 현황(2010년)	28
[그림 8] 브라질의 에너지원별 최종에너지 소비 비중 추이	31
[그림 9] 산업부문 에너지 소비량 추이	33
[그림 10] 수송부문 에너지 소비량 추이	34
[그림 11] 가정 부문 석탄 및 가스 소비량 추이	35
[그림 12] 브라질의 부문별 최종에너지 소비 비중 추이	36
[그림 13] 브라질의 석유제품 수요 및 공급 전망	39
[그림 14] 브라질 발전원별 설비 용량 전망	43
[그림 15] 세계 바이오연료 생산 비중(2010년 기준)	57
[그림 16] 브라질의 석유 입증 매장량 추이	62
[그림 17] 석유 생산 및 소비 추이	63
[그림 18] 암염하층(Pre-Salt) 매장지역 분포 지도	65
[그림 19] 천연가스 생산 및 소비 추이	67
[그림 20] 브라질 연간 천연가스 수입물량 추이	68
[그림 21] 라틴아메리카 천연가스 파이프라인 인프라	70
[그림 22] 에너지원별 발전용량 추이	72

I

국가 일반

1 국가 개요

국가명	브라질(Federative Republic of Brazil)
위 치	남아메리카 중부 및 동부
면 적	852만km ² (한반도의 약 38배 / 남한의 약 85배)
기 후	열대(북부), 아열대(중부), 온대(남부)
행정구역	26개주, 1개연방구로 구성
수 도	브라질리아
주요도시	상파울루(1,100만명), 리오 데 자네이루(630만명), 살바도르(260만명), 포르탈레자(240만명), 마나우스(180만명), 꾸리찌바(170만명)
인 구	약 190.7백만 명 ('10)
민 족	백인(54%), 물라토(39%), 흑인(6%), 기타(1%)
언 어	포르투갈어
종 교	카톨릭(74%), 기독교(15%) 등
건국일	1822년 9월 7일
정부형태	대통령중심제(연방공화제), 양원제(상원 81석, 하원 513석)
국가원수	Dilma Vana Rousseff 브라질 대통령 - 2003년 Luiz Ignacio Lula da Silva 정권 출범과 동시에 2003년 자원부 장관, 2005년 정부 장관을 역임하였고 2010년 2월 22일 정식으로 노동당의 대통령 후보로 지명, 2010년 10월 3일 선거에서 46.9%로 과반 득표에 이르지 못했지만 10월 31일 2차 투표에서 당선, 브라질 최초의 여성 대통령이 됨

자료: 2010 세계국가편람(한국수출입은행 해외경제연구소)등

- 정식국명은 República Federativa do Brasil이며 공식적인 영어 표기는 Federative Republic of Brazil로 남아메리카에 있는 연방공화국임.
- 남미 대륙의 중앙에 위치하고 있으며 국토 면적은 약 852만km² 로 러시아, 캐나다, 중국, 미국에 이어 세계 5위에 해당함.
- 국토 면적으로만 보면 남미 대륙의 거의 절반(약 47%)을 차지하고 있고 칠레와 에콰도르를 제외한 남미의 모든 국가들과 국경을 접하고 있음.
- 브라질의 북부는 아마존 강이 흐르는 세계 최대의 열대 우림 지대이며, 남부에는 브라질 고원이 펼쳐져 있음.
- 1500년 포르투갈의 Pedro Alvares Cabral이 내항하여 발견됨. 이후 포르투갈인들이 이 지역에서 유럽에서 염료로 사용되던 Pau-brazil이라는 나무를 발견, 16세기 이르러 브라질로 불리우게 됨.
- 브라질은 미국식 대통령제를 채택하였으며, 부통령이 존재하고 있음. 대통령을 원수로 하는 연방 공화제 국가로 대통령과 부통령의 임기는 4년이며, 한 번에 한하여 재선이 인정되고 있음.
- 다양한 인종의 사람들이 살고 있는 다민족 국가이며, 인디오라는 뚜렷이 과라니계 원주민과 유럽, 아프리카, 아시아 이민자 등이 유입되어 다양한 문화를 보여주고 있는 나라임.
- GDP는 2011년 기준으로 예측해서 세계에서 6번째로 높지만 1인당 GDP는 상당히 낮은 편임. 그만큼 빈부의 격차가 크고 지역 별로 격차가 많이 나는 편.
- 빈부격차 문제를 해결하기 위해 이전 정권에서 “기아 제로” 계획을 실시, 빈곤 가정의 생활 수준을 꾸준히 개선하는 모습을 보임.
- 더불어 브라질은 2014년 FIFA 월드컵과 2016년 리우데자네이로 올림픽이라는 양대 스포츠를 연달아 유치하여 성공적인 개최를 위해 준비하고 있음.
- 특히 브라질은 동양권에서 일본과 정치, 경제 뿐 만 아니라 문화적인 면에서도 대단히 깊은 관계를 유지하고 있음. 한국과는 1959년 수교를 시작, 한국 여러 기업 및 공공기관들이 진출해 있음.

- 기후는 대체적으로 열대성 기후로, 북부는 열대 기후가 대부분이며 남부 지역은 아열대성 기후를 보임.
- 브라질 국토의 93%는 열대 지역에 속함.
- 열대 지역에서는 연중 25도 이상 유지되며 기온의 변화가 뚜렷하지 않지만 온대 지방에서는 겨울철 눈이 내리기도 함.
- 계절 구분이 뚜렷치 않고 지역에 따라 다소 차이는 있으나 브라질리아, 리오 데 자네이루 등은 언제나 여름 기후고, 상파울루의 겨울은 한국의 가을 날씨 정도를 보임.

[그림 1] 브라질 지도



자료: EIA, Country Analysis Briefs

2 | 정치 동향

- 국제사회에서 제 3세계의 이익을 대변하는 자주적 외교노선을 표방
 - 중남미 국가, 중국, 남아공과 인도 등과 연대하여 남남협력(South-South Cooperation)을 확대.
 - 브라질의 외교정책은 남미 우선, 대중국 관계 증진 및 아프리카에 대한 영향력 확대에 집중될 전망.
 - 과거 미국과 EU에 편중되었던 통상관계를 다변화시키기 위해 아시아와 아프리카 등지에 대한 인적교류, 투자유치단 파견, 교역증대 활동 등 경제 협력 확대 노력을 강화 중.
- 브라질에서 노동당의 집권
 - 2003년부터 노동당 대표인 Lula가 정권을 잡기 시작함.
 - 노동당 정권은 개발 도상국에 무역을 확대했고, 브라질은 오랫동안 지속된 누적 채무 문제를 해결하기에 나서게 됨.
 - 집권 후 천연자원 개발과 제조업의 발달로 경제가 안정되면서 2005년에는 전년도에 비해 국내 총생산이 약 31% 정도나 증가함.
 - 이후 경제 회복과 함께 2007년 국제통화기금에 채무를 갚고 채무국에서 채권국으로 돌아서게 됨.
 - 메르코수르, 남아메리카 국가 연합의 회원국이며, 현재는 러시아, 중국, 인도와 함께 BRICs라고 불리는 신흥경제국가군의 하나로 손꼽히며 경제 상황이 부활하게 됨.
 - 노동당 집권 이후 빈곤층의 절대적 지지를 받아 Lula는 연임에 성공하게 되고 그 뒤를 이어 측근이었던 지우마 호세프(Dilma Rouseff) 대통령이 2011년 1월 집권하게 됨.
 - 지우마 정부는 물라 정부의 주요정책을 대부분 계승할 것으로 전망되며 여당내 결속을 통해 극빈층 축소, 인프라 투자 확대, 심해 유전 등 자원개발, 신재생에너지 생산 확대 등을 추진할 전망

- 연이은 장관 사퇴로 지우마 대통령 정치 입지 악화
 - 지우마 정권 출범 이후 6명의 장관 사퇴 (6명 중 5명은 부정·비리 의혹으로, 1명은 언론 인터뷰 발언이 문제가 되어 교체).
 - 6월 초 집권 노동당(PT)소속 Antonio Palocci 수석장관이 부정축재 의혹으로 사임.
 - 7월 초 공화당(PR)소속 Alfredo Nascimento 교통장관이 인프라 사업과 관련한 고위 공무원들의 비리가 일어나면서 사퇴.
 - 8월 초 브라질민주운동당(PMDB)소속 Nelson Jobim 국방장관이 언론 인터뷰에서 여성각료들의 업무수행 능력을 비판하고 지난해 10월 대선에서 야당 후보를 지지했다는 발언을 해 교체.
 - 8월 중순 PMDB소속 Wagner Rossi 농업장관이 민간업체의 항공기를 개인 용도로 사용했다는 고발이 나와 사임.
 - 9월 중순 PMDB소속 Pedro Novais 관광장관이 공금 유용 등 비리 의혹이 제기된 데 책임을 지고 사임.
 - 10월 말 브라질공산당(PCdoB)소속 Orlando Silva 체육장관이 예산 전용과 체육 관련 단체와의 편법계약등 비리 의혹이 제시되어 사임.
 - 공화당(PR), 연립정권 탈퇴
 - PR당 소속 Alfredo Nascimento의 사퇴에 반발한 조치.
 - 연립정권 최대 파트너인 브라질민주운동당(PMDB) 소속인 농업부, 관광부, 국방부장관 사퇴 및 교체로 PMDB당의 대통령에 대한 불만 고조.
 - 아직 지우마 대통령에 대한 국민 지지도는 높은 편이나, 연립정권 내 입지 약화로 정국운영 주도권 약화.

3 | 경제 동향 및 전망

〈표 1〉 브라질의 주요 경제 지표

GDP/1인당 GDP	US\$ 25,170억 (2010년 추정)
실질 GDP 성장률	7.5%(2010년)
실업률	5.7%(2010년 11월)
물가상승률	6.9%(2011년 10월)
화폐단위	Real (R\$)
환율	US\$ 1 / R\$ 1.7833 (11.11.21기준)
기준 금리	11.5%
산업구조	서비스업: 67.4%, 제조업: 26.8%, 농업: 5.8%
교역규모	- 수출: US\$ 2,019억 달러(2010) - 수입: US\$ 1,816억 달러(2010)
주요 교역국	- 수출: 중국, 미국, 아르헨티나, 네덜란드, 독일 - 수입: 미국, 중국, 아르헨티나, 독일, 일본
주요 교역 품목	- 수출: 운송장비, 기계, 철강, 커피, 철광석, 자동차 부품 등 - 수입: 기계, 전자 및 운송기기, 원유, 화학제품, 자동차 부품 등

자료 : 브라질 중앙은행(BCB), 브라질 지리통계원(IBGE) 등

● 브라질 경제의 잠재력

- 남미대륙의 절반을 차지하는 방대한 국토와 약 1.9억 명 (세계 5위)에 달하는 풍부한 노동력, 규모의 경제를 실현할 수 있는 내수시장 보유.
 - 브라질은 2000년 이후 해외 투자 유치의 활황 등으로 꾸준한 경제성장세를 통해 남미 경제권을 이끌고 있음.
- ‘남미 자원의 보고’ 라 불리울 만큼 풍부한 천연자원 보유.
 - 광물자원: 철광석, 천연가스, 보크사이트, 망간, 알루미늄 등 50종
 - 수산자원: 해안선 8,400km, 경제수역 450만km²
 - 농업자원: 대두 등 농산물 수출 세계 1위

- 임업자원: 국토의 60% 이상이 산림이며 세계 산림면적의 10%에 달함
- 브라질은 2000년 이후 빠른 경제성장으로 인해 신흥 경제국 그룹인 BRICS¹⁾의 대표적 회원국가
- 브릭스 회원국들은 공통적으로 거대한 영토와 인구, 풍부한 지하자원 등으로 인해 경제 대국으로 성장할 수 있는 요인을 갖추고 있음.

● 브라질 경제의 문제점

- 지난 20년간 짧은 경기회복과 긴 경기침체가 주기적으로 반복되는 불안정한 경제.
 - 브라질 경제는 높은 잠재력을 보유하고 있음에도 불구하고 1980년대에는 대외부채와 높은 인플레이션, 1990년대에는 통화위기로 인해 경기 침체를 경험
- 계층 및 지역간 소득불평등이 심각
 - 유엔개발계획(UNDP)의 인간개발보고서(HDR)에 따르면 세계에서 8번째로 소득불평등이 심한 것으로 나타남.
- 브라질 경제성장의 장애요인: 브라질 코스트
 - 브라질 코스트란 정상적인 기업활동 비용 외에 추가로 지불하는 비용을 뜻하며, 복잡한 법체계, 높은 세금과 금리, 관료주의와 인프라시설 미비 등으로 인해 발생함.
- 이중적인 산업구조
 - 브라질은 가전제품을 비롯한 일반제품 생산을 위한 실용기술은 낙후되어 있는데 반해 항공, 우주과학 등 최첨단 분야의 과학기술은 세계적인 수준에 도달해 있는 이중적인 산업구조를 가지고 있음.

● 경제전망

- IMF의 경제전망에 따르면 2010년 전년대비 7.5%의 비약적으로 증가했던 브라질의 경제성장률은 2011~2012년에는 3%대로 둔화될 전망이다.

1) BRICS : BRAZIL, RUSSIA, INDIA, CHINA, REPUBLIC OF SOUTH AFRICA(2011년 편입)

- 기준금리 인상 등 긴축정책을 추진했지만 글로벌 경제 침체로 2011년 8월, 10월 기준 금리 인하(현재 11.5%), 그러나 여전히 세계에서 가장 높은 수준을 보여주고 있음.
- 금리인상에도 불구하고 높은 물가상승률 지속(2011년 6.6%, 2012년 5.2% 전망).
- 높은 수준의 금리로 헤알화의 고평가가 지속되면서 수출가격의 경쟁력이 하락함.
- 민간소비(긴축정책, 높은 물가상승률) 및 수출 증가율 둔화, 반면 수입 증가율은 상대적으로 높은 수준을 유지하고 있음.
- 고정투자자는 상대적으로 양호한 수준 유지중이며, 2011~2014년 2차 경제성장촉진프로그램(PAC) 추진 중 (R\$ 1.6조 투입 예정). 그러나 1차 PAC 진행률 (2007~2010년)이 50% 미만으로 저조하여, 2차 PAC에 대한 회의적인 시각도 높은 편임.
- 2014년에는 대선 및 FIFA월드컵이 예정되어 있어 2013년부터 경제성장률이 본격적으로 상승할 것으로 전망.
 - 2014년의 FIFA월드컵과 2016년 브라질 올림픽 개최로 인해 2013년부터 경제성장률은 4%대의 견조한 성장세를 지속할 전망이다.
- 물가상승률, 정부 목표치 초과 지속
 - 2011년 6.6%, 2012년 5.2%로 정부목표치(4.5%) 초과 지속 전망.
 - 높은 수준의 국제식량가격(브라질 물가지수 바스켓의 1/4이 식료품으로 구성되어 있어, 물가지수가 국제식량가격 변동에 취약).
 - 헤알화 가치하락으로 수입물가 상승이 예상됨.
 - 최근 기준금리 인하(2011년 8월 및 11월) 등 긴축정책 완화 기조.
- 재정수지 적자 지속
 - 2차 경제성장촉진프로그램(PAC) 추진 및 글로벌 경제침체에 대응하기 위한 긴축정책 완화 기조.
 - 높은 수준의 이자율로 공공부문 이자 부담이 지속됨.
 - 브라질경제사회개발은행(BNDES)를 통한 대규모 산업자금 지원 감안시, 실제 정부지출 규모는 더욱 높을 것으로 전망됨.

〈표 2〉 브라질의 경제전망

구 분	2009	2010	2011e	2012e	2013e	2014e	2015e	2016e
실질GDP 성장률	-0.6	7.5	3.8	3.6	4.2	4.2	4.2	4.2
명목 GDP (십억 US\$)	1,601	2,090	2,518	2,617	2,789	2,971	3,166	3,373
1인당 명목 GDP (US\$)	8,360	10,816	12,917	13,316	14,083	14,893	15,739	16,635
소비자물가지수 (변화율)	4.9	5.0	6.6	5.2	4.2	4.5	4.5	4.5

자료: IMF, World Economic Outlook Database

- 단기 대외지급능력은 양호한 것으로 평가
 - 경상수지 적자에도 불구하고, 차관 및 외국자본 순수입 지속으로 대외지급 준비자산 증가 (세계 7대 외환보유국).
 - GDP 대비 외채비율 양호(2011년 16.8%, 2012년 18.5% 전망).
 - 낮은 단기외채 비율(2011년 총외채 대비 22%, 2012년 23% 수준 전망).
 - 양호한 국가신용등급으로 금융시장으로부터의 자금조달이 원활함.
 - 그러나 경상수지 적자가 지속되고, 신흥시장 자금이탈 및 신용경색 가능성 등 불안 요인이 상존하고 있음.

Ⅱ

에너지 수급

1 | 주요 에너지 지표

- 브라질 총에너지 소비는 1971년 69.7백만 TOE에서 연평균 3.3% 증가하여 2009년 240.2 백만 TOE를 기록
 - 브라질은 1960년대 말부터 소위 ‘브라질의 기적’ 이라고 일컬어지는 급격한 경제성장기를 겪었으며, 이에 힘입어 1970년대 총에너지 소비는 연평균 5.6%의 급속한 증가를 기록
 - 그러나 석유 파동 이후 브라질의 경제상황은 외채 위기와 관련하여 급속히 악화됨에 따라 총에너지 증가세도 급격히 둔화됨.
- 에너지원단위는 1971년 0.33이었으나 연평균 -0.4%로 개선되어 2009년 0.28을 기록
 - 경제성장률이 높던 1970년대에는 연평균 -2.6%로 급격히 개선되어 왔으나 장기 경기 침체기에 들어섰던 1980년대 이후 에너지원단위는 오히려 악화
 - 2000년 이후 급속한 경제성장으로 에너지원단위는 다시 개선추세를 나타내며 비 OECD 국가 중 비교적 낮은 에너지원단위를 기록함.
 - 브라질은 발전 부문에서 수력 의존도가 높아 발전에 따른 에너지 전환 손실이 비교적 낮은 편임.
- 1인당 에너지 소비는 1971년 0.71 TOE에서 연평균 1.5% 증가하여 2009년 1.24 TOE를 기록
 - 총에너지증가세가 급격히 증가하던 1970년대 연평균 3.2%의 증가세를 시현
 - 1980년대에는 경제성장 및 총에너지 소비 증가세의 둔화에 따라 보합세를 보였으나 1990년 이후 완만히 증가
- 총에너지에서 석유가 차지하는 비중은 1971년 40%였으며 이는 2009년에도 유지
 - 브라질은 풍부한 석유 매장량으로 인해 석유 소비의 자급자족을 이루고 있는 국가로서 40%대의 석유의존도를 유지하고 있음.

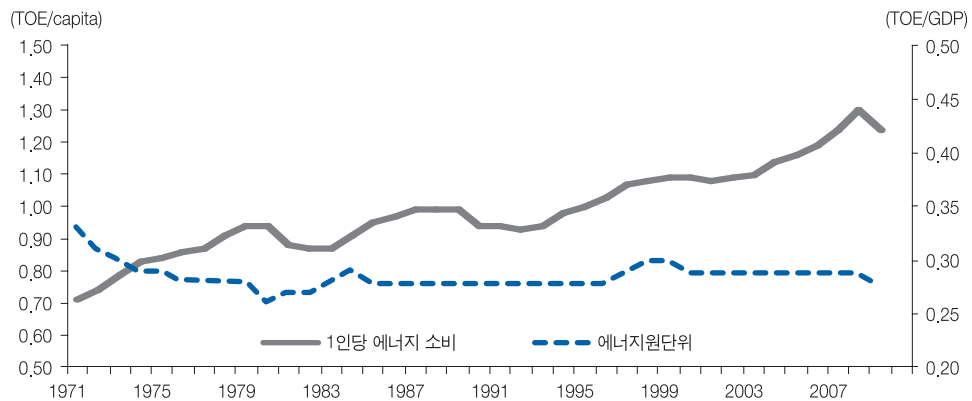
- 특히 브라질은 2007년 신규 해저유전(pre-salt)의 발견으로 석유 매장량 부문 세계 10위로 부상함.

〈표 3〉 브라질의 에너지 관련 주요 지표

연도		총에너지소비 (천TOE)	에너지원단위 (TOE/천달러)	1인당 에너지소비 (TOE/인)	1인당 전력소비 (kWh/인)	석유의존도
1971		69,768	0.330	0.710	456	0.40
1980		113,859	0.260	0.940	1,009	0.49
1990		140,246	0.280	0.940	1,455	0.42
2000		189,160	0.290	1.090	1,894	0.47
2007		235,392	0.290	1.240	2,171	0.39
2008		248,606	0.290	1.300	2,232	0.39
2009		240,162	0.280	1.240	2,201	0.40
연평균 변화율	'71~'80	5.6%	-2.6%	3.2%	9.2%	2.2%
	'80~'90	2.1%	0.7%	0.0%	3.7%	-1.5%
	'90~'00	3.0%	0.4%	1.5%	2.7%	1.1%
	'00~'09	2.7%	-0.4%	1.4%	1.7%	-1.9%
	'71~'09	3.3%	-0.4%	1.5%	4.2%	0.0%

자료 : IEA(2011), Beyond 2020

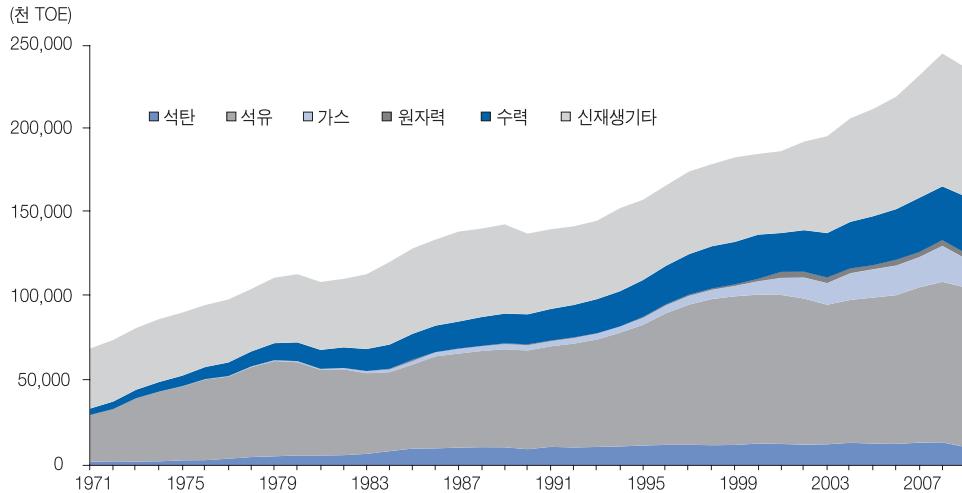
[그림 2] 브라질의 에너지원단위 및 1인당 에너지소비 추이



2 총에너지 수급 동향

- 브라질 일차에너지 수급의 주요 특징
 - 석유와 신재생에너지 위주의 일차에너지믹스
 - 브라질은 산유국으로서 2006년 석유자족(Self-sufficient)을 선언하며 풍부한 석유자원 개발에 박차를 가하는 동시에 바이오 에탄올을 중심으로 한 신재생에너지 위주의 에너지 정책을 추진하고 있음.
 - 2007년 해저유전 탐사구역인 투피(Tupi)에서 새로운 심해 유전(pre-salt)이 발견됨으로 인해 석유 공급의 유연성이 더욱 확대 됨.
 - 신재생에너지의 비중은 2009년 기준 31.8%이며 수력(14.0%)을 합할 경우 일차에너지 중 신재생에너지 비중은 약 45%까지 증가하게 됨.
 - BP통계에 따르면 2010년 브라질의 바이오연료 생산은 26.4백만 TOE로서 전세계 26.3%를 차지하며 미국에 이어 세계에서 두 번째로 높은 비중을 차지함.
 - 수력발전용량은 2010년 기준 84.3GWe로서 중국에 이은 세계 두 번째 수력 발전국
 - 브라질은 발전의 약 70%이상을 수력으로 충당하고 있으며 수력발전에 대한 의존도가 높아 강우량에 따라 전력 공급이 다소 불안정한 모습을 나타내고 있음.
 - 석탄의 낮은 일차에너지 비중
 - 대부분 철강 산업의 원료탄으로 소비되는 브라질의 석탄 소비는 2009년 일차에너지 대비 4.6%로 매우 낮은 수준을 나타냄.
 - 발전부문에서 석탄이 차지하는 비중은 약 1.43%로 매우 낮은 수준

[그림 3] 브라질의 총 1차 에너지소비 추이



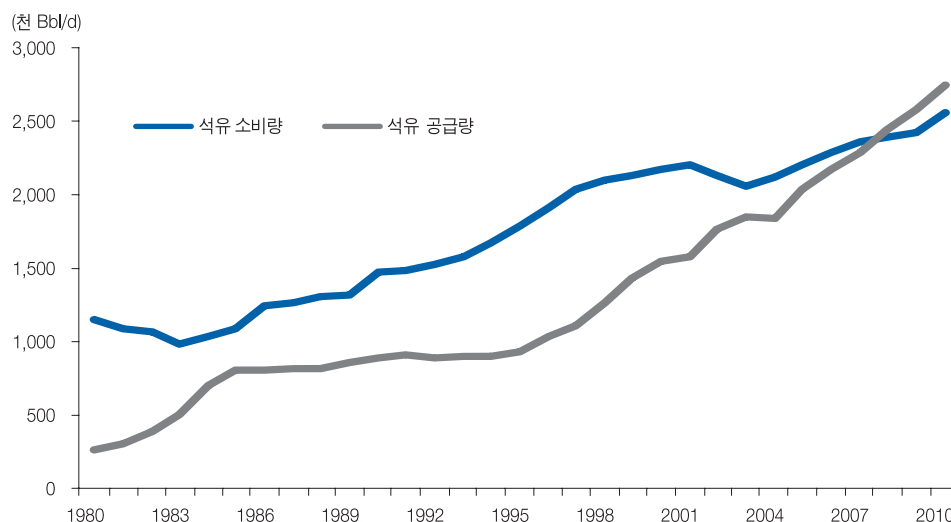
● 에너지원별 일차에너지 소비

- 석탄은 1971년 2,190천 TOE를 소비하였으나 연평균 4.3% 증가하여 2009년 10,982천 TOE를 기록함.
 - 1970년대에는 연평균 11.7%의 빠른 속도로 증가하며 총에너지 증가세를 주도하였으나 1980년대 들어 증가세가 둔화됨.
 - 2000년대에는 연평균 -1.9%의 감소세로 돌아섰으며 이는 2009년 글로벌 금융위기의 여파로 산업부문의 석탄 소비량이 급격히 감소한데 따른 것으로 분석됨.
 - 석탄이 총에너지에서 차지하는 비중은 1971년 3.1%였으나 2009년 4.6%를 기록하며 큰 변화 추세 없이 유지됨.
- 석유 소비는 1971년 28,148천 TOE를 소비하였으며 총에너지 증가율과 동일한 연평균 3.3%의 속도로 증가하여 2009년 95,226천 TOE를 기록
 - 연평균 7.9%의 증가세를 보였던 1970년대와 달리 두 차례의 석유파동을 겪고 난 이후인 1980년대에는 연평균 0.6%로 증가세가 정체됨.
 - 브라질 정부는 석유파동 이후 1980년대 석유 대체에너지 개발에 총력을 기울이며 석유 소비의 증가세가 위축되었으나 1990년대 경제 성장기를 맞아 연평균 4.2%의 증가

세를 시험하기도 하였음.

- 2000년대 LNG와 신재생에너지의 급증으로 석유 증가세는 다시 완만하게 증가하였음.
- 2007년 발견된 심해 유전으로 인해 브라질의 석유 공급량은 국내 소비량을 추월하며 브라질은 석유 수출국으로 진입
- BP통계에 따르면 1965년 브라질의 석유 생산량은 96천 Bbl/d에 불과하였으나 심해 유전 개발에 박차를 가하며 2010년에는 2,137천 Bbl/d로 높아짐.

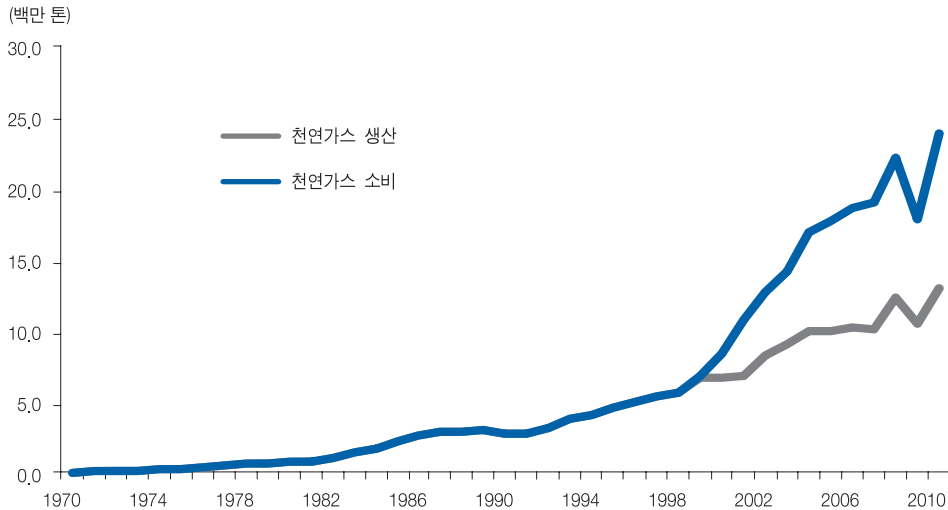
[그림 4] 석유 생산 및 소비 추이



자료 : EIA, International Energy Statistics

- 일차에너지원 중 가장 빠른 증가세를 기록한 천연가스 소비는 1971년 총에너지의 0.2% 수준인 109천 TOE를 기록하였으나 연평균 14.2%의 속도로 급증하여 2009년 16,995천 TOE를 기록
- 가스개발 및 도입 초기이던 1970년대에는 연평균 25.2%의 속도로 증가하였으며 1980년대 역시 석유를 대체하며 연평균 14.7%의 속도로 빠르게 증가함.
- 이후 1990년대 이후에도 9%대의 연평균 증가율을 시험하며 급성장 하였으나 2009년 일차에너지에서 차지하는 비중은 7.1%로 여전히 낮은 수준임.

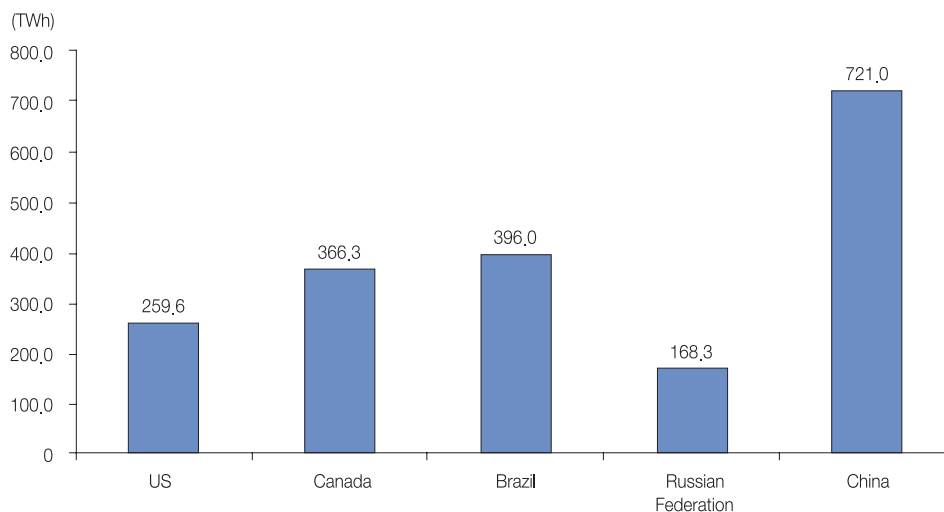
[그림 5] 천연가스 생산 및 소비 추이



자료 : BP, Statistical Review of World Energy(2011.6)

- 1985년 상용 발전을 시작한 원자력은 2009년 3,377천 TOE를 소비하며 일차에너지의 1.4%를 차지
 - 브라질은 2기의 원전시설(Angra1, 2호기)을 운영하고 있으며 수력 발전의 비중이 높아 원자력 발전 비중은 약 2% 미만으로 추정되고 있음.
- 2009년 33,625천 TOE의 에너지를 수력으로 생산한 브라질은 중국에 이어 세계 2위의 대수력 발전국임.
 - 브라질은 2010년 기준 총 838개의 수력 발전소로부터 84.3GWe의 수력 발전 용량을 보유하고 있음.
 - 2010년 브라질의 수력 발전량은 396TWh로 동기간 721TWh를 생산한 중국에 이어 세계에서 두 번째로 많은 양을 발전함.
 - 일차에너지에서의 수력에너지 비중은 1971년 5.3%에 불과하였으나 연평균 6.0%로 증가해 2009년 일차에너지의 14.0% 수준으로 높아짐.

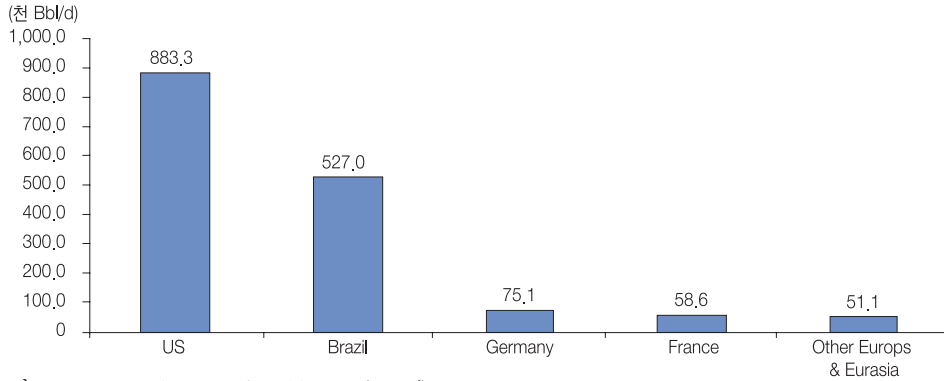
[그림 6] 국가별 수력발전 현황(2010년)



자료 : BP, Statistical Review of World Energy(2011.6)

- 미국에 이어 세계 두 번째 바이오 에탄올 생산국인 브라질은 2009년 기준 신재생에너지가 일차에너지의 31.8%를 차지하고 있음.
 - 브라질은 1970년대 석유 파동 이후 친알콜정책(Pro-Alcool)을 펼치며 석유 대체에너지 개발에 총력을 기울임에 따라 세계 바이오연료 시장의 메카로 자리잡고 있음.
 - 1971년 일차에너지에서 51%를 차지하던 신재생에너지의 비중은 2009년 31.8%로 감소하였으나 소비량은 두 배 이상 증가하였음.
 - 신재생에너지는 석유에 이어 브라질 일차에너지를 견인하는 주요 에너지원으로 자리잡고 있음.

[그림 7] 국가별 바이오 연료 생산 현황(2010년)



자료 : BP, Statistical Review of World Energy(2011.6)

〈표 4〉 브라질의 1차 에너지 소비

(단위: 천TOE)

연도		석탄	석유	가스	원자력	수력	신재생기타	총계
1971		2,190 (3.1)	28,148 (40.3)	109) (0.2	- (0.0)	3,715 (5.3)	35,608 (51.0)	69,768 (100.0)
1980		5,930 (5.2)	55,642 (48.9)	823 (0.7)	- (0.0)	11,086 (9.7)	40,396 (35.5)	113,859 (100.0)
1990		9,670 (6.9)	58,894 (42.0)	3,243 (2.3)	583 (0.4)	17,777 (12.7)	47,796 (34.1)	140,246 (100.0)
2000		13,015 (6.9)	88,885 (47.0)	7,779 (4.1)	1,576 (0.8)	26,203 (13.9)	47,828 (25.3)	189,160 (100.0)
2007		13,591 (5.8)	92,635 (39.4)	17,724 (7.5)	3,218 (1.4)	32,165 (13.7)	72,569 (30.8)	235,392 (100.0)
2008		13,733 (5.5)	95,736 (38.5)	21,208 (8.5)	3,640 (1.5)	31,782 (12.8)	78,812 (31.7)	248,606 (100.0)
2009		10,982 (4.6)	95,226 (39.7)	16,995 (7.1)	3,377 (1.4)	33,625 (14.0)	76,405 (31.8)	240,162 (100.0)
연평균 변화율	'71~'80	11.7%	7.9%	25.2%	-	12.9%	1.4%	5.6%
	'80~'90	5.0%	0.6%	14.7%	-	4.8%	1.7%	2.1%
	'90~'00	3.0%	4.2%	9.1%	10.5%	4.0%	0.0%	3.0%
	'00~'09	-1.9%	0.8%	9.1%	8.8%	2.8%	5.3%	2.7%
	'71~'09	4.3%	3.3%	14.2%	10.3%*	6.0%	2.0%	3.3%

주: *는 1990~2009년간의 연평균 변화율임.

자료: IEA(2011), Beyond 2020

3 | 최종에너지 수급 동향

● 브라질 최종에너지 수급의 주요 특징

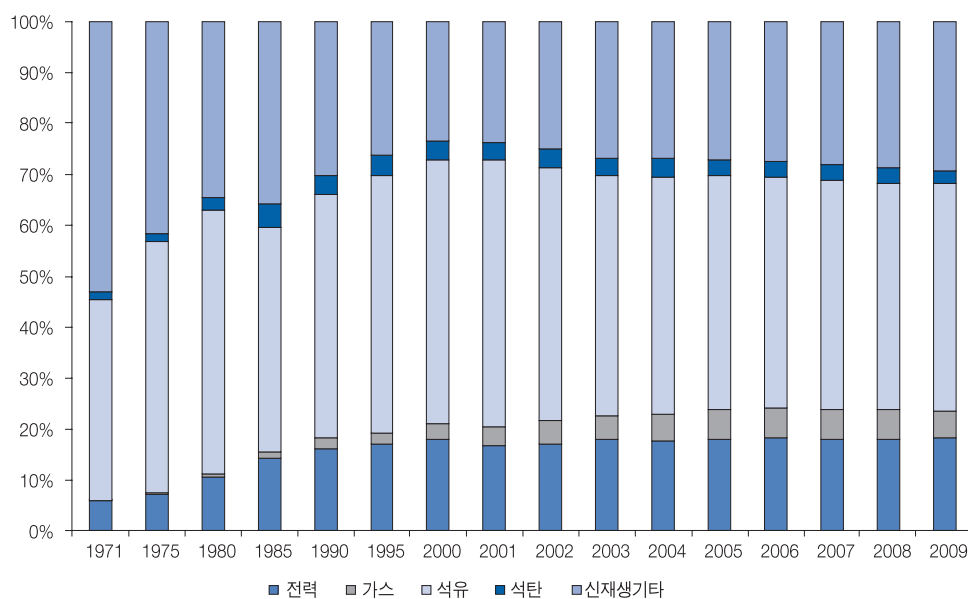
- 브라질 최종에너지는 석유와 전력의 높은 증가세에 힘입어 1971~2009년 연평균 3.3%의 견조한 성장세를 지속
- 최종에너지의 원별 수급 추이를 살펴보면 석유와 신재생에너지가 여전히 주요 에너지원으로 자리 잡고 있는 가운데 가스 및 전력 등 2차 에너지의 비중이 증가하고 있음.
 - 석유와 신재생에너지는 1971년 최종에너지에서 각각 39.6%, 53.1%를 차지하였으며 2009년에도 각각 44.9%와 29.2%를 차지하며 여전히 주요 에너지원으로 자리 잡고 있음.
 - 반면 1971년 각각 1%미만과 5.8%를 차지하던 가스 및 전력의 비중은 2009년 각각 5.0%와 18.4%로 확대되었음.
 - 순수 연료용으로 소비되는 석탄의 비중은 최종에너지에서 여전히 낮은 비중을 유지하고 있음.
- 부문별 수급 추이를 살펴보면 산업과 수송 부문에서 최종에너지 소비를 주도하였던 가운데, 가정부문은 소비 증가가 정체되며 최종에너지에서의 비중이 점차 낮아지는 추세를 나타냄.
 - 최종에너지에서 각각 37.3%와 32.8%를 차지하고 있는 산업부문과 수송부문의 2009년 에너지 소비량은 1971년 소비량 대비 모두 3배 이상 증가함.
 - 가정부문의 에너지 소비는 전력 및 가스의 소비량이 급격히 증가하였으나 석탄과 신재생에너지의 소비량이 감소하며 약 40년 동안 에너지소비량이 보합세를 나타냄.
 - 상업·공공 부문은 1971~2009년 기간 동안 연평균 5.3% 증가하며 가장 빠른 증가세를 시현하였으나 최종에너지에서 차지하는 비중은 2009년 기준 5.2%로 여전히 낮은 비중을 차지

● 에너지원별 최종에너지 소비

- 석탄의 최종에너지 소비는 1971~2009년 연평균 4.6% 증가
 - 1970~80년대 가정부문의 주요 난방에너지원이었던 석탄이 1990년대 후반 난방용 에너지 시장에서 완전히 퇴역하였으나, 철강산업 부문의 원료용으로 사용되고 있음.
 - 글로벌 금융위기로 제조업의 산업 활동이 침체되었던 2009년 석탄 소비는 전년대비 19% 감소를 기록
- 석유의 최종에너지 소비는 완만한 증가세를 유지하며 최종에너지에서의 비중이 다소 확대됨.
 - 최종에너지에서 가장 큰 비중을 차지하는 석유는 1971~2009년 연평균 3.3% 증가
 - 석유의 가장 많은 소비처인 수송부문에서 바이오 에탄올의 사용 비중이 확대됨에 따라 수송부문 석유 소비 증가량이 연평균 3.2%에 그침.
 - 신재생에너지가 연평균 5.0%의 빠른 성장세를 보였던 2000년대 석유의 연평균 증가율은 0.7%의 보합세를 시현함.
- 가스의 최종에너지 소비는 1971~2009년 연평균 16.7%의 빠른 증가세를 기록하며 최종에너지에서의 점유율을 높여가고 있음.
 - 1980대 말부터 본격적으로 보급된 도시가스 인프라로 인해 가정부문을 중심으로 한 가스 소비가 급격히 증가
 - 도입 초기이던 1970년대 연평균 42.8%의 급격한 증가세를 보였던 가스 소비는 도입이 지속적으로 전개되고 있어 2000대에도 연평균 8%대의 증가세를 계속하고 있음.
- 전력 소비는 1971~2009년 사이 연평균 6.1%의 빠른 속도로 증가하며 최종에너지 증가추세를 견인
 - 전력 소비량은 1971년 최종에너지의 5.8%에 불과하였으나 2009년 10배 가까이 증가하며 최종에너지 소비의 18.4%를 기록
 - 전력은 소비량이 많은 산업부문(연평균 5.7%)과 가정 부문(연평균 6.5%)을 중심으로 견조한 증가세를 시현
 - 온실가스 배출이 없는 수력발전에 기반 한 브라질의 발전 환경에서 전력은 타 에너지에 비해 매력적인 에너지원으로 각광받으며 빠른 수요 증가세를 지속하고 있음.

- 신재생에너지는 정부의 강력한 R&D 투자와 보급 정책에 힘입어 1971년 33.2백만 TOE를 소비하였으나 2009년에는 67.7% 증가한 55.7백만 TOE를 기록
- 타 에너지원의 증가세가 높아 신재생에너지가 최종에너지에서 차지하는 비중은 1971년 53.1%에서 2009년 29.2%로 대폭 감소되었으나 1971~2009년 연평균 1.4%의 완만한 증가세를 지속함.
- 신재생에너지가 급증한 부문은 수송부문으로 동기간 연평균 12.1% 증가하였음.
- 브라질은 모든 가솔린차량에 바이오에탄올을 20~25% 의무적으로 혼합하도록 되어 있음.

[그림 8] 브라질의 에너지원별 최종에너지 소비 비중 추이



〈표 5〉 브라질의 에너지원별 최종에너지 소비

(단위: 천TOE)

연도		석탄	석유	가스	전력	신재생 기타	총계
1971		876 (1.4)	24,779 (39.6)	27 (0.0)	3,646 (5.8)	33,210 (53.1)	62,539 (100.0)
1980		2,542 (2.6)	49,645 (51.6)	679 (0.7)	10,194 (10.6)	33,100 (34.4)	96,160 (100.0)
1990		4,134 (3.7)	53,455 (47.9)	2,159 (1.9)	18,131 (16.3)	33,689 (30.2)	111,567 (100.0)
2000		5,668 (3.7)	80,113 (52.0)	4,795 (3.1)	27,465 (17.8)	35,947 (23.3)	153,987 (100.0)
2007		5,924 (3.2)	83,996 (44.8)	11,015 (5.9)	33,958 (18.1)	52,793 (28.1)	187,686 (100.0)
2008		5,966 (3.1)	86,475 (44.4)	11,097 (5.7)	35,248 (18.1)	55,966 (28.7)	194,752 (100.0)
2009		4,804 (2.5)	85,661 (44.9)	9,589 (5.0)	35,025 (18.4)	55,706 (29.2)	190,786 (100.0)
연평균 변화율	'71~'80	12.6%	8.0%	42.8%	12.1%	0.0%	4.9%
	'80~'90	5.0%	0.7%	12.3%	5.9%	0.2%	1.5%
	'90~'00	3.2%	4.1%	8.3%	4.2%	0.7%	3.3%
	'00~'09	-1.8%	0.7%	8.0%	2.7%	5.0%	2.4%
	'71~'09	4.6%	3.3%	16.7%	6.1%	1.4%	3.0%

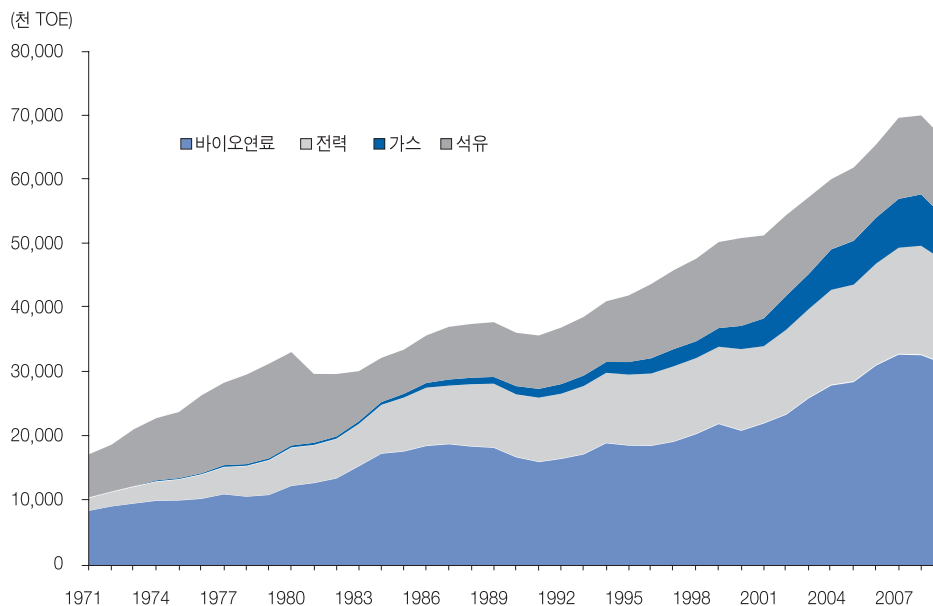
자료: IEA(2011), Beyond 2020

주: 석탄 소비량은 원료용(feedstock) 소비를 제외한 수치임.

● 부문별 최종에너지 소비

- 브라질 최종에너지에서 가장 에너지 소비 비중이 큰 산업부문 에너지 소비는 1971~2009년 연평균 3.7% 증가
 - 고도의 경제성장을 이루었던 1970년대 연평균 7.9%의 높은 에너지 소비를 보였으나 석유 파동이후 불어닥친 경기 침체로 에너지 소비는 둔화
 - 산업부문의 에너지 소비의 특징은 전통적으로 바이오 에탄올을 중심으로 한 신재생 에너지 비중이 높다는 것임.
 - 가스와 전력 소비는 1970년대에는 비중이 미미하였으나 지속적으로 점유율을 높여 가고 있음.

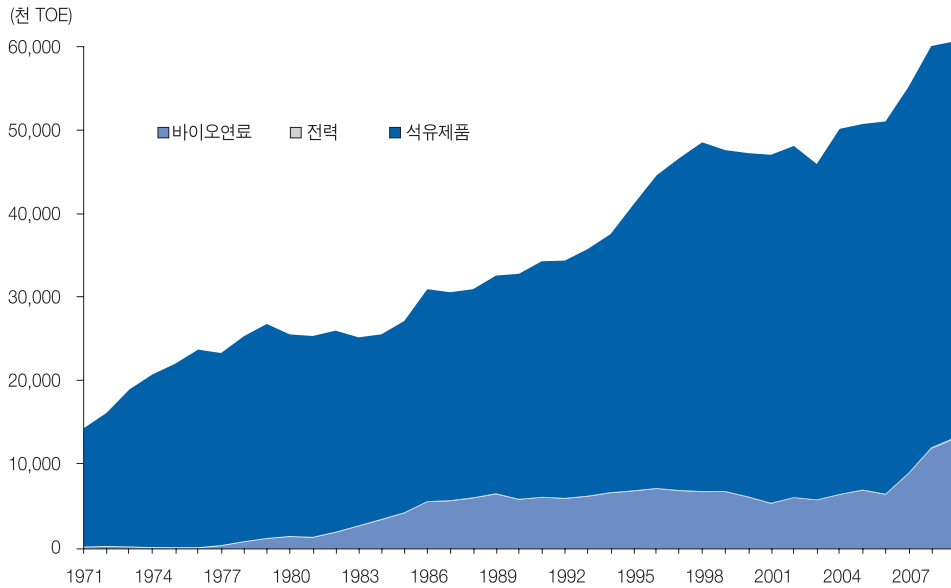
[그림 9] 산업부문 에너지 소비량 추이



자료 : IEA(2011), Beyond 2020

- 수송부문의 에너지 소비는 1971년부터 연평균 3.9% 증가하여 2009년 62.6백만 TOE를 기록
 - 브라질 최종에너지 부문에서 두 번째 소비 비중을 차지하는 수송부문은 2009년 최종 에너지의 32.8%를 차지
 - 석유 파동을 겪으며 대체에너지 개발에 집중한 브라질은 국내 생산 차량의 90% 이상이 flex-fuel 엔진을 장착하고 있어 에탄올을 혼합한 연료를 사용하고 있음.
 - 1970년대 후반부터 도입되기 시작한 수송부문 바이오연료는 최근 수송부문 에너지 소비의 약 20%를 차지하고 있음.

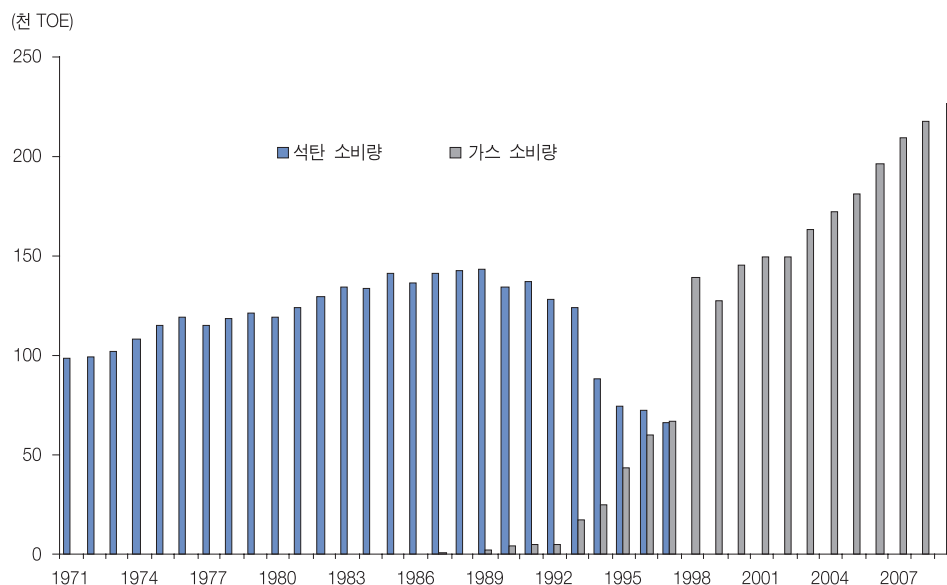
[그림 10] 수송부문 에너지 소비량 추이



자료: IEA(2011), Beyond 2020

- 가정부문의 에너지 소비는 1971~2009년 보합세를 나타내며 최종에너지에서의 비중이 지속적으로 낮아지고 있음.
 - 1971년 22.2백만 TOE를 기록한 가정부문 에너지 소비는 2009년 23.2백만 TOE를 기록하며 보합세를 시현
 - 가정부문 에너지원별 대체관계를 살펴보면 석탄과 바이오연료의 소비량이 감소하는 대신 가스와 전력의 소비량이 증가함.
 - 아래 그림에서 알 수 있듯이 석탄의 소비량이 1990년대 들어 급감하였으며 이를 가스 소비가 증가하고 있음.
 - 이는 도시가스 인프라의 구축으로 가정부문의 난방용 에너지가 석탄에서 가스로 대체되어 간 것으로 분석됨.
 - 1970년대 가정부문 에너지 소비의 80%이상을 담당하던 바이오연료도 1971~2009년 연평균 2.3% 감소하였으나 전력 소비량은 동기간 연평균 6.5% 증가함.

[그림 11] 가정 부문 석탄 및 가스 소비량 추이



자료: IEA(2011), Beyond 2020

- 상업 · 공공 부문의 에너지 소비는 최종에너지 소비 부문 중 가장 빠른 증가세를 나타내며 1971년 1.4백만 TOE에서 2009년 9.9백만 TOE로 증가
 - 상업 · 공공 부문의 에너지 소비는 1971~2009년 연평균 5.3%의 빠른 속도로 증가하며 최종에너지 비중이 2.3%에서 5.2%로 증가
 - 1980년 이후 경기 침체에도 불구하고 서비스 산업이 집중된 상업 · 공공 부문의 에너지 소비는 산업부문 에너지 소비보다 빠르게 증가해 옴.

〈표 6〉 브라질의 부문별 에너지 소비

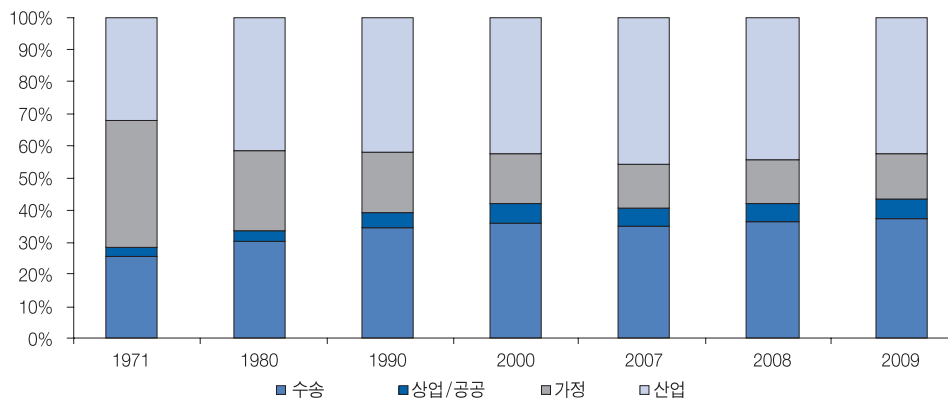
(단위: 천TOE)

연도		산업	농림/어업	수송	가정	상업/공공	총계
1971		17,885 (28.6)	5,319 (8.5)	14,415 (23.0)	22,249 (35.6)	1,408 (2.3)	62,539 (100.0)
1980		35,386 (36.8)	5,753 (6.0)	25,713 (26.7)	20,951 (21.8)	2,951 (3.1)	96,160 (100.0)
1990		39,985 (35.8)	6,028 (5.4)	32,964 (29.5)	18,043 (16.2)	4,664 (4.2)	111,567 (100.0)
2000		56,472 (36.7)	7,286 (4.7)	47,696 (31.0)	20,667 (13.4)	8,081 (5.2)	153,987 (100.0)
2007		75,477 (40.2)	9,062 (4.8)	57,501 (30.6)	22,258 (11.9)	9,473 (5.0)	187,686 (100.0)
2008		75,900 (39.0)	9,904 (5.1)	62,327 (32.0)	22,725 (11.7)	9,747 (5.0)	194,752 (100.0)
2009		71,135 (37.3)	9,453 (5.0)	62,588 (32.8)	23,213 (12.2)	9,888 (5.2)	190,786 (100.0)
연평균 변화율	'71~'80	7.9%	0.9%	6.6%	-0.7%	8.6%	4.9%
	'80~'90	1.2%	0.5%	2.5%	-1.5%	4.7%	1.5%
	'90~'00	3.5%	1.9%	3.8%	1.4%	5.6%	3.3%
	'00~'09	2.6%	2.9%	3.1%	1.3%	2.3%	2.4%
	'71~'09	3.7%	1.5%	3.9%	0.1%	5.3%	3.0%

주: 최종에너지 총계에는 비에너지용(Non-energy use)과 기타부문(non-specified) 소비량이 포함되어 있음.

자료: IEA(2011), Beyond 2020

[그림 12] 브라질의 부문별 최종에너지 소비 비중 추이



4 | 에너지 수급 전망

- EIU의 전망에 따르면 브라질 총에너지 수요는 2020년 393.2백만 TOE에 이를 전망.
 - 브라질은 남미에서 가장 큰 경제력을 갖추고 있으며 세계에서 7번째로 큰 경제국임.
 - 에너지 소비에 있어서도 세계 10위 안에 드는 대에너지소비국임.
 - 최근 발견된 심해 암염하층의 개발은 2025년까지 세계 상위 10위 석유 수출국에 진입할 것으로 예상됨.
 - 브라질 경제 성장 전망에 따라 전력 수요 또한 급증할 전망
 - 브라질 정부는 전력 수요 증가에 대비해 대규모 수력발전소 건립을 비롯한 발전 용량의 증설을 계획하고 있음.
- 석유 수급 전망
 - 브라질 석유 수요는 2010년 100.7백만 TOE에서 연평균 2.5% 증가하여 2020년 128.9백만 TOE까지 증가할 전망이다.
 - 석유 전체의 수요는 증가할 전망이나 수송부문에서의 석유 수요는 바이오 연료의 증가로 인해 연평균 0.8% 감소할 전망이다
 - 2007년 이래로 브라질 정부는 석유의 자급이 가능하다고 선언하였으나 브라질 국내에서 생산된 중질유는 브라질 내에서 정제되기 힘들어 정제된 석유를 해외에서 수입하고 있음.
 - 브라질 최대 석유 및 가스 개발 공기업인 페트로브라스는 브라질의 정제된 석유에 대한 수입 의존도를 감소시키기 위해 2010년 중순까지 몇 기의 정제소를 추가 건립할 계획임.
 - 이를 통해 장기적으로 해저 암염하층의 석유를 정제시켜 수출하고자 하는 목적도 가지고 있음.

〈표 7〉 브라질 석유 수급전망

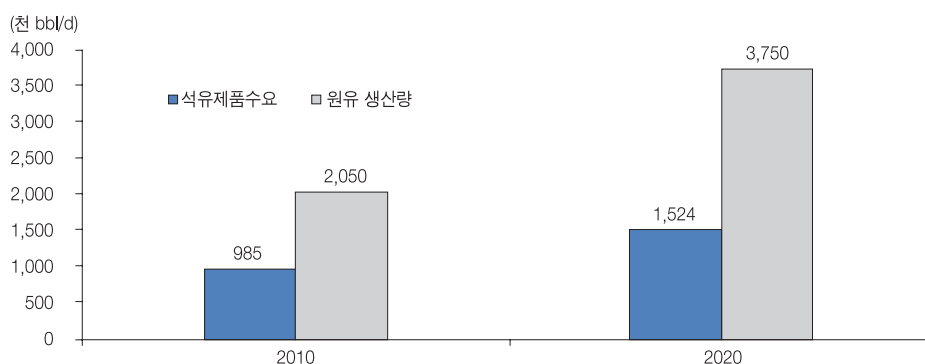
구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	연평균 증감율
수요계(mtoe)	100.7	103.3	106.0	108.8	111.7	114.5	128.9	2.5%
수송부문(ktoe)	52,134	52,390	52,652	52,870	52,115	52,008	48,186	-0.8%
가솔린 수요(천 bbl/d)	756.4	788.7	826.3	864.7	902.1	940.2	1,132.4	4.1%
석유제품 수요(천 bbl/d)	984.8	1,028.7	1,078.3	1,130.3	1,181.6	1,237.5	1,524.3	4.5%
원유 생산(천 bbl/d)	2,050	2,150	2,250	2,350	2,550	2,750	3,750	6.2%

자료: Economist Intelligence Unit.

- 브라질 석유 공급은 2010년에서 2020년까지 연평균 6.2%의 빠른 속도로 증가할 전망이다.
 - 2010년 일일 2,050천 배럴의 원유 생산 수준은 심해유전의 개발 등으로 인해 급속히 증가하여 2020년 일일 3,750천 배럴의 수준으로 약 83% 증가할 전망이다.
 - 브라질 국내의 석유 공급 증가속도가 수요 증가 속도보다 훨씬 빠르게 증가하며 석유 수출국으로서의 브라질의 위상을 더욱 견고하게 뒷받침할 것으로 예상된다.
- 브라질의 석유 생산은 최근 몇 년 동안 매년 꾸준히 증가하는 모습을 보여주고 있음.
 - 2011년 3월 석유 및 천연가스의 생산량은 2.4 백만 b/d였음. 대부분의 브라질 원유 생산은 심해 연안에서 이루어지며 중질유로 구성되어 있음.
 - 80% 이상의 석유 생산과 약 40%의 천연가스 생산이 리오데자네이루(Rio de Janeiro) 주의 해저 연안에 집중되어 있음.
- 2006년 이래로 Espirito Santo 주부터 Santa Catarina로 이어지는 해안의 심해 광범위한 지역에 걸쳐 석유가 매장되어 있는 것으로 예상된 암염하층의 발견이 이어지고 있음.
 - 만약 새로운 유정의 존재가 모두 확인 된다면 브라질의 석유 매장량은 800억 배럴 이상이 될 것으로 추정됨.
 - 브라질 정부의 공식적인 발표에 따르면 장기적인 관점에서의 석유 매장량에 있어 세계 10위권 안에 들 수 있는 수치임.
 - 페트로브라스를 비롯해 새로운 해저 석유 매장의 탐사 및 개발에 투자하는 외국 기업은 영국의 BG Group과 미국의 Exxon Mobil이 있음.

- 브라질 정부는 암염하층 유정의 남아있는 72% 블록에 대하여 경매에 붙여 외국 기업들의 투자를 촉진시키고 있음.
- 페트로브라스의 2010~2014년 5개년 계획에 따르면(2,240억 달러 투자 예정) 1,080억 달러를 유정 탐사 및 개발에 투자할 예정임.
- 이 투자를 통한 페트로브라스의 목표는 2014년까지 3.6백만 Bbl/d, 2020년까지 5백만 Bbl/d의 석유 및 가스 생산을 하는 것임.

[그림 13] 브라질의 석유제품 수요 및 공급 전망



● 천연가스 수급 전망

- 천연가스 수요는 2000년대 들어 급격하게 수요가 증가하고 있지만 아직 브라질 에너지 믹스에서 차지하는 비중은 2010년 기준 일차에너지의 7.3%로서 다른 에너지 대소비 국가에 비해 낮은 수준임.
- 그러나 향후 브라질의 천연가스 수요는 2011년부터 2015년까지는 연평균적으로 약 7% 증가할 것으로 예상되며 2015년부터 2020년까지는 연평균 5% 정도로 증가할 것임.
- 부문별로 보면 산업부문에서의 가스수요가 2010년에서 2020년간 연평균 5.7%의 속도로 가장 빠른 증가속도를 시현할 전망이다 천연가스 자동차 시장이 발달한 수송부문은 동기간 연평균 2.9%의 완만한 증가세를 시현할 전망
- 2020년 천연가스 수요는 2010년 대비 약 58% 증가한 34.8백만 TOE를 기록하여 일차 에너지의 약 9%를 차지할 전망이다.

<표 8> 브라질의 천연가스 수급 전망

(단위: 천 TOE)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	연평균 증가율
발전부문	4,979	5,306	5,633	5,960	6,286	6,559	8,302	5.2%
산업부문	9,682	10,284	10,921	11,611	12,274	12,944	16,848	5.7%
수송부문	2,076	2,107	2,140	2,074	2,169	2,264	2,756	2.9%
가정부문	220	224	227	220	250	260	317	3.7%
상업·공공 부문	167	169	172	167	174	182	222	2.9%
기타	4,773	4,846	4,922	4,769	4,968	5,186	6,313	2.8%
수요계	21,897	22,937	24,016	24,800	26,121	27,395	34,758	4.7%
천연가스 생산	13,000	15,000	18,000	20,000	21,000	22,050	28,142	8.0%

자료: Economist Intelligence Unit.

- 천연가스 공급은 2010년 13백만 TOE에서 연평균 8.0%의 빠른 속도로 증가하여 2020년 28백만 TOE수준으로 약 70%증가할 전망
 - 2010년 기준 브라질의 국내 천연가스 생산은 57.6백만 cu m/d 수준이며 추가적으로 볼리비아로 부터의 약 30백만 cu m/d를 수입하고 있음.
 - 브라질은 자국 천연가스 개발을 촉진하여 볼리비아로 부터의 천연가스 수입 의존도를 줄이고자 하고 있음.
 - 캄포스(Campos), 에스피리토 산토(Espirito Santo), 산토스(Santos) 만의 새로운 가스전의 발견과 개발로 브라질은 천연가스 매장량에 있어 높은 위치를 점유하게 되었음.
 - 페트로브라스는 이 지역들에서 5개의 새로운 프로젝트를 수행하면서 2010년에 2007년 대비 17% 증가시킨 57.6cu m/d를 생산함.
 - 페트로브라스는 또한 천연가스 수송 시스템의 향상을 계획하고 있음.
 - 두 기의 부유식 설비에 투자하여 재기화 저장 설비를 리오데자네이루(Rio de Janeiro)와 세아라(Ceara)에 계류시켜 LNG를 수송 할 계획임.

● 석탄 수급 전망

- 브라질의 석탄 수요는 2010~2020년 연평균 6.8%의 빠른 속도로 증가할 전망이다.

- 2010년 총에너지의 4.9%를 차지하고 있는 석탄의 비중은 총에너지 증가율보다 빠르게 증가하며 2020년 6.3%까지 증가할 전망이다.
- 브라질의 석탄 수요는 대부분 제철 산업의 원료탄에서 발생하고 있으며 브라질 철강 산업의 경쟁력 강화 추세에 따라 전망기간 동안 연평균 8.3%의 높은 증가율을 기록할 전망이다.

〈표 9〉 브라질의 석탄 수급 전망

(단위: 천TOE)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	연평균 증가율
발전부문	2,792	2,480	2,633	2,774	2,927	3,053	3,865	3.3%
산업부문	6,695	7,044	7,706	8,474	9,141	9,816	14,795	8.3%
수요계	12,872	13,098	13,914	14,729	15,780	17,027	24,948	6.8%
공급계	2,934	3,080	3,234	3,396	3,566	3,744	4,779	5.0%

자료: Economist Intelligence Unit.

- 석탄 공급은 2010~2020년 연평균 5.0% 증가해갈 전망이다.
 - BP통계에 따르면 2010년 기준 브라질의 석탄 매장량은 전 세계 0.5%로 추정됨. 브라질의 석탄 매장지역은 주로 리오그란데 도 술(Rio Grande do Sul), 산타 카타리나(Santa Catarina)와 같은 남쪽 주에 분포하고 있음.
- 전력 수급 전망
 - 브라질 전력 수요는 건조한 경제성장 전망에 따라 2010~2020년간 연평균 4.8%의 건조한 증가세를 시현할 전망.
 - 전력 소비의 가장 큰 비중을 차지하는 산업부문은 전망기간동안 연평균 4.9%의 건조한 증가세를 시현할 전망이며, 서비스산업의 발달로 인해 상업·공공부문은 동기간 연평균 5.1%의 가장 빠른 증가세를 시현할 전망
 - 브라질의 전력 운영 시스템은 공공과 민간이 혼재된 방식으로 운영되고 있음. 대부분의 전력 공급 회사는 1990년 말부터 민영화 되어 있음. 송전체계 또한 경매 방식으로 운영 되고 있음.

〈표 10〉 브라질 부문별 전력 수요 전망

(단위: GWh)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	연평균 증가율
산업	199.9	208.8	218.5	229.1	240.5	252.6	323.2	4.9%
수송	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.5	3.9%
가정	104.0	108.6	113.4	118.4	123.7	129.6	155.4	4.1%
상업·공공	105.8	110.7	115.9	122.1	129.0	135.7	173.2	5.1%
기타	39.9	41.2	42.7	44.2	45.9	48.7	64.8	5.0%
합계	451.3	471.0	492.4	515.8	541.2	568.7	719.1	4.8%

자료: Economist Intelligence Unit.

- 브라질의 발전용량은 2010~2020년 연평균 4.0% 증가하여 2020년에는 2010년 대비 약 48.0% 증가할 전망
 - GDP의 성장과 함께 전력 수요 급증에 따른 장기 전망에 따라 발전 용량을 늘이기 위한 투자가 필요해짐.
 - 브라질 정부는 2010년에서 2019년까지 적어도 발전소 건립을 위한 1,750억 헤알, 수송 라인 건설을 위한 390억 헤알의 투자를 계획하고 있음.
 - 가장 큰 투자는 발전소를 건설하는 것으로 수력 발전소를 보다 증대시키기 위해 관련 법, 권한 등을 수정하고 있음.
- 브라질은 여전히 전력 수입국임. 파라나(parana)강의 이타이푸(Itaipu)댐은 파라과이와 공동으로 소유하고 있기 때문에 단독 전력 생산량이 높지 않음.
 - 이타이푸 댐은 2010년 총전력 수요의 6.1%를 공급하였음. 브라질은 2020년까지 수입 의존도를 줄이고자 하는 정책을 추진하고 있음.

〈표 11〉 브라질의 에너지원별 발전 용량 전망

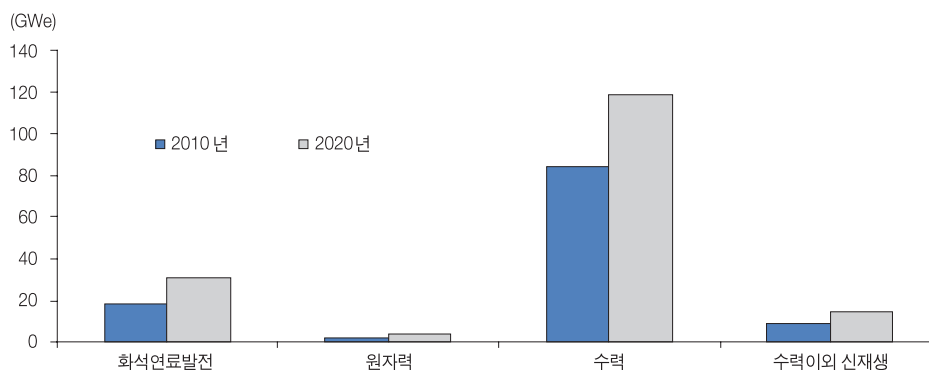
(단위: GWe)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	연평균 증가율
화석연료발전	18,3	19,5	20,7	21,9	23,1	24,1	30,5	5,2%
원자력	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,4	3,4	5,4%
수력	84,3	86,1	87,1	89,6	91,6	94,6	119,3	3,5%
수력외의 신재생	8,8	8,9	10,7	11,1	11,6	12,1	14,6	5,2%
총발전용량	113,4	116,5	120,5	124,6	128,3	134,2	167,8	4,0%

자료: Economist Intelligence Unit.

- 수력발전에 크게 의존하고 있는 브라질은 이에 따른 다양한 문제를 경험하였음.
 - 지난 2001~2002년에는 강수량이 예년 평균 이하를 기록함에 따라 수량이 부족하여 일시적으로 발전소를 운영하는데 어려움을 겪음.
 - 2011년 2월 대량의 전력 부족 사태가 발생, 거의 5천만에 가까운 북동부 지역 거주자들이 수송 및 전력 공급 시스템 부족으로 불편함을 겪는 사태가 발생하였음.
- 향후에도 브라질의 발전 시스템은 수력을 주력으로 할 전망이지만 수력시스템이 가진 불안정성을 보완하기 위해 화력발전 및 타 발전원의 역할이 증대되고 있음.
 - 비록 현재 브라질이 볼리비아로부터 오는 수입량에 의존하는 형태일지라도, 중장기적 관점으로 봤을 때, 심해 암염하층의 개발과 함께 자립할 수 있는 형태로 발전할 것으로 전망됨.

[그림 14] 브라질 발전원별 설비 용량 전망



● 원자력 수요 및 공급

- 브라질에는 2기의 원자력 발전소가 운영되고 있음. 브라질 정부는 원자력 프로그램을 회복시키려는 결정을 내리고 리오데자네이루 근처의 앙그라두스헤이스(Angra dos Reis)에 원자력 발전소 추가 건설을 계획하고 있음.
 - 본 사업 계획이 계획대로 추진되면 2008년 기준 2.6%의 전력 생산이 2014년 3.5%로 증가할 것으로 기대되고 있음.
- 장기적 관점에서 2030년까지 적어도 4기의 원자력 발전소가 가동될 것으로 보임.
 - 브라질 정부는 원전 건립에 관련한 국내의 환경으로 인해 아직 신규 발전소들을 건설할 부지를 공식화하지는 않았음.
- 또한 브라질은 우라늄 매장량에 있어 전 세계의 약 5%에 해당하는 매장량을 보유하고 있음.
 - 브라질은 국내 공급 이외의 우라늄 생산량을 적극적으로 수출하려고 하고 있음.

〈표 12〉 원자력 수요 및 공급 전망

(단위: 천TOE)

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
원자로 수	2	2	2	2	3	3	3
총용량 (mw)	2,007	2,007	2,007	2,007	2,007	3,412	3,412
에너지 소비 (ktoe)	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	6,189	6,189
일차에너지 비중(%)	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.9	1.6

자료: Economist Intelligence Unit, (f는 예상치)

● 신재생 에너지 수급 전망

- 브라질은 거대한 수력 발전량과 더불어 세계 바이오에너지 시장에서 선두주자임.
 - 브라질의 신재생에너지 생산은 주로 바이오 에탄올 및 바이오디젤, 바이오매스 등을 중심으로 하고 있음.
 - 그러나 최근 풍력, 태양에너지 부문에서도 개발의 움직임이 추진되고 있음.
- 브라질 주정부에 의하면 2010년 기준 71.7%의 전력생산이 수력 발전으로 공급함. 브라질은 전 세계에서 가장 큰 수력 발전 국가 중 하나임.

- 2013년까지 정부는 론도니아(Rondonia)주의 산토 안토니오(Santo Antonio) 수력 발전소와 지라우(Jirau) 수력 발전소를 이어 총 24 GW의 전력 생산량을 증가시킬 계획임.
- 2014년과 2019년 사이에는 벨로 몬테(Belo Monte)와 타파조(Tapajo) 수력 발전소 라인이 운영되어 추가로 32.4 GW의 전력 생산량 증가가 이루어질 전망
- 2011년 5월 브라질 자원환경부(IBAMA)는 벨로 몬테 건설을 허가하였고, 이는 이타이푸에 이어 브라질에서 두 번째 규모의 수력 발전소가 될 전망
- 공식적인 투자 금액은 190억 헤알(300억 헤알로 증가할 수도 있음)이며, 벨로 몬테 발전소는 최대 11.2 MW를 생산할 것으로 기대됨.
- 브라질은 북동부 해안지역을 중심으로 풍력 발전에 있어서 커다란 잠재력을 지니고 있음에도 불구하고 풍력에너지 개발 수준은 미미함.
 - 2010년 풍력 에너지 생산량은 786 MW에 달하며 이는 에너지 생산량의 총 0.9%에 달하는 수치임.
 - 브라질 정부는 풍력 분야의 투자를 지원하고 있으며 브라질의 풍력 에너지 부문은 장기적으로 보았을 때, 외국 기업에 있어서 매우 중요한 시장임.
 - 2009년 12월 브라질은 71개 윈드 터빈 프로젝트로 총 생산량이 1,800 MW에 달하는 첫 번째 풍력 발전소 건설 프로젝트를 시작
 - 두 개의 프로젝트가 추가적으로 2010년 8월 이루어졌으며, 2013년 까지 총 3GW를 추가 생산할 수 있을 것으로 예상됨.
- ‘2030 브라질 국가 에너지 계획(Plano Nacional de Energia 2030)’에 따르면 태양에너지는 타 신재생에너지원에 비해 경제성이 떨어지는 것으로 분석
 - 태양광 개발에 대한 기술적 진보는 지속적으로 이루어질 것이나 아직까지 브라질은 큰 잠재성만을 가지고 있는 정도임.
- 앞서 언급되었듯이 브라질은 미국에 이어 세계에서 두 번째로 큰 에탄올 생산국임. 가장 큰 에탄올 생산국임에도 수출량은 생산량의 절반 정도에 미치고 있음.
 - 1970년대 석유 파동 이후 브라질 정부는 석유 에너지의 대체에너지로 에탄올과 같은 바이오연료의 사용을 촉진시키는 방향으로 정책을 마련함.
 - 브라질에서는 90%에 달하는 신차가 100% 에탄올 혹은 20~25% 에탄올-석유 혼합 사용을 하도록 만들고 있음.

- 2020년 까지 75% 이상의 자동차가 혼합연료(Flex-fuel) 차량이 될 것으로 기대하고 있음.

〈표 13〉 신재생에너지 수요 및 공급 전망

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	연평균 증가율
수력	84.3	86.1	87.1	89.6	91.6	94.6	119.3	3.5%
수력의 신재생	8.8	8.9	10.7	11.1	11.6	12.1	14.6	5.2%
지열	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-
풍력	1.4	1.5	3.3	3.7	4.2	4.7	7.2	17.8%

자료: Economist Intelligence Unit,

Ⅲ

주요 에너지 정책

본 장은 대외경제정책연구원(2010), 「중남미 원전산업의 발전과 한국원전산업 진출을 위한 정책방안 연구 : MBA 국가를 중심으로」의 107.p~119.p의 내용을 중심으로 정리 하였음.

1 | 주요 에너지 정책

● 에너지 공급 부문의 다양화

- 브라질의 에너지 정책의 핵심은 2020년까지 일차에너지 대비 석유 의존도를 감소시키며 동시에 에너지 믹스를 다양화하는 것임.
 - 브라질 정부는 2020년까지 석유의존도를 32%이하로 낮추고 바이오매스 및 기타 파생 부분을 36%로, 천연가스를 9%로, 석탄을 6%로 각각 증가시킬 계획.
 - 지난 1970년대 제1차 석유파동이 발생한 이후 석유 대체 에너지의 개발에 총력을 기울이며, 대규모 수력발전소의 건설, 친알콜정책(Pro-Alcool), 브라질 핵발전 프로그램(Programa Nuclear Brasileiro) 등을 추진
 - 에탄올 엔진 장착 차량의 보급 증가로 수송용 연료를 석유 대신 에탄올을 소비하도록 유도함으로써 석유의존도 감소와 에탄올 소비의 증가가 자연스럽게 이루어지도록 추진

● 개발도상국들을 중심으로 한 바이오에탄올 기술의 공유

- 브라질은 지난 30년 동안 친알콜정책을 기반으로 에탄올 개발에 있어 놀울 정도의 기술을 축적하였음.
 - 1970년부터 2008년까지 브라질에서의 에탄올 사용은 10억 배럴의 석유 대체 효과가 있었으며 이를 통해 약8억 톤의 감축효과가 발생하였던 것으로 알려져 있음.
- 브라질은 세계 에너지시장에서 에탄올의 위상이 좀 더 확고해 짐을 통해 생산대국으로서의 지위를 높이하고자 함.
 - 브라질은 개도국이 에탄올을 생산할 수 있도록 선진국과 협력하여 자본투자와 기술 이전을 추진하고자 함.
 - 미국은 2007년 브라질과 협력 의정서를 체결하여 에탄올 확산을 위한 협력체계를 구축하였음.
 - 또한 브라질은 2009년 3월, 개도국에 대체에너지의 생산과 사용에 대한 기술과 자금을 지원하기 위한 ‘재생에너지 분야의 개도국 지원 프로그램(Programa Estruturado

de Apoio aos demais Países em Desenvolvimento na Area de Energias Renovaveis, Pro-Renova)' 을 발표하였음.

● 남아메리카의 에너지 통합 정책 추진

- 브라질 에너지 외교정책의 또 다른 어젠다는 지역경제 통합임.
 - 2007년 4월 창설된 남미 에너지위원회(Conselho Energetico Sul Americano)는 남미 국가연합(UNASUL, Uniao Sul Americana de Nacoes)의 초석이 되었음.
 - 에너지위원회는 실제로 UNASUL의 에너지협력을 조율하는 기관으로 회원국들이 에너지협력과 통합을 위한 원칙설정, 행동강령, 에너지통합조약 등을 주관하는 임무를 맡고 있음.
 - 브라질과 아르헨티나가 체결한 에너지교환협정은 양국 간에 잉여에너지를 주고받을 수 있는 에너지교환을 가능하게 하였으며 이를 통해 역내 에너지 사용의 효율성을 제고하고 있음.

● 암염하층 유전의 발견과 석유 산업의 국가 통제 강화

- 2007년 세계 석유 수요의 증가와 고유가의 상황에서 브라질은 투피 유전에서 새로운 유정을 발견함을 통해 기존의 자원 개발 개방화 정책에서 국가의 관리를 강화하고자 하는 정책으로 방향을 선회
 - 심해 암염하층의 발견으로 브라질은 세계 10대 석유 매장국의 지위에 오르게 되었음.
 - 2009년 Lula 정부는 심해 암염하층 유전 관련 네 개의 법안을 제출함. 첫 번째는 암염하층 유전에서 석유 탐사, 생산을 위해 허가권 계약이 아닌 생산 분배 계약을 채택하는 것임.
 - 이는 페트로브라스를 제외한 나머지 회사들은 공개 입찰이나 페트로브라스와의 직접 계약을 통해 개발에 참여할 수 있으며, 생산된 모든 석유에 대한 소유권은 브라질 정부가 가지고, 개발 참여 회사는 일정 부분만 받게 되는 방식임.
 - 두 번째는 페트로브라스가 심해 암염하층의 탐사와 개발을 책임지는 독점 운영자로서 모든 계약에서 최소 30% 이상의 지분을 가질 수 있게 하는 법안임.

- 세 번째는 모든 생산 분배 계약이나 관련 계약에 있어 정부를 대변하고 그 계약에 대해 거부권을 가지는 Petrosal을 설립하는 것임.
- 마지막은 심해 암염하층에서 얻는 수익을 분배할 사회적 기금을 설립하는 법안임.

● 기후변화 대응 정책

- 사탕수수를 기반으로 한 에탄올 신재생 에너지의 사용으로 브라질은 국제 환경 에너지 자격 국가로써 위상이 공고해 지고 있음.
 - 브라질 정부의 에너지조사공사(EPE : Empresa de Pesquisa Energetica)는 2020년까지 석유 생산이 세 배 증가할 계획임에도 불구하고 온실가스 감축 목표를 충족시키기 위한 계획을 발표
 - 2009년 기후변화회의에서 1990년 대비 온실가스 배출량을 2020년까지 36.1% 감축할 것을 천명하였음.
 - 하지만 아마존 열대 우림 개발로 인하여 브라질은 세계에서 가장 큰 온실가스 배출 국가임.
- 브라질은 엄격한 환경관련 규제로 인해 에너지의 분배에 어려움을 겪고 있으며, 에너지 개발 프로젝트 이행이 지연되는 가장 큰 이유가 되고 있음.
 - 투자자들의 입장에서 투자를 꺼리는 큰 이유의 하나가 바로 엄격한 환경규제임.

2 석유 및 가스 정책

- 암염하층 유전 발견 이전의 석유 개발 정책
 - 2007년 암염하층 발견 이전 룰라 정부는 기존의 개방화 정책을 유지했고, 양허권 입찰도 유지하였음.
 - 심해 암염하층 발견 이전의 룰라 정부의 에너지 정책은 개발의 활성화를 최우선적 목표로 삼고 석유의 자급자족 달성을 실현하고자 하는 것임.
 - 더불어 관련 산업의 발전과 브라질 내 이익과 개발을 동시해 추구하고자 하는 정책을 펼침.
 - 페트로브라스의 독점적 지배도 유지되어 2006년 190만 b/d를 달성, 국내 수요를 초과해 석유의 자급력을 키우게 됨.
- 암염하층 유전 발견 이후의 석유 개발 정책
 - 2007년 세계 석유 수요의 증가와 국제 유가가 고공 행진하는 상황에서 브라질은 투피(Tupi) 유전에서 새로운 유정을 발견
 - Oil and Gas 저널에 따르면 브라질은 2009년 126억 배럴의 석유 매장량을 보여주고 있고, 이는 남미에서 베네수엘라 다음 가는 매장량이며 전세계 1%에 해당함.
 - 심해 유정 개발의 기술적 어려움에도 불구하고 페트로브라스는 2017년까지 석유 생산량을 2008년의 두 배인 360만 Bbl/d를 목표로 하고 있음.
 - 이 때 추정되는 국내 수요는 260만 배럴 정도로 2017년 100만 Bbl/d 정도의 석유 수출이 기대됨.
 - 심해 암염하층의 발견으로 브라질 정부는 기존 석유 산업 개방 정책에 수정을 가함. 심해 유전과 관련, 새로운 법을 제정하기 위해 위원회를 구성함.
 - 브라질 국가 석유청(Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP)은 정부의 유전 개발과 관련된 입법을 기다리면서 Tupi 유전 주변 블록에 대한 입찰을 보류함.
 - 2009년 룰라 정부는 심해 암염하층 유전 관련 정부의 독점적 권리를 강화하기 위한 법안을 수립

- 정부의 새로운 에너지 정책에 대한 시장의 반응은 부정적으로 일관됨. 페트로브라스의 권한은 더욱 강화되었지만 모든 유전 탐사 활동에 있어서 민간 기업의 입지가 축소될 것으로 전망.
 - 정부의 새로운 에너지 정책은 석유 자원에서 나오는 수익이 브라질 자국 국민을 위해 사용되어야 한다는 생각에 기반을 두고 있음.
- 석유 및 가스 개발 향후 투자 계획
 - 브라질 정부의 에너지 분야 투자 계획은 2010~2019년 9,530억 헤알(약 5,600억 달러)에 달하는 수준임.
 - 이 중 2/3이상은 석유 및 가스 개발에 투자할 예정이고, 나머지는 전력 발전소 및 수송 분야에 투자할 계획임.

3 | 전력 정책

- 전력 정책 거버넌스
 - 세계 10위의 에너지 소비대국인 브라질은 남미지역 전력생산 1위 국가임.
 - 브라질 전력산업 거버넌스는 국가에너지정책위원회(CNPE)를 중심으로 전력감시위원회(CMSE), 광산 · 에너지부(MME), 에너지조사공사(EPE)를 중심으로 이루어져 있음.
 - ANEEL(National electric Power Agency)는 요금수준을 결정하는 기구로서 도매전력 시장을 운영하고 브라질 전력거래소(CCEE)와 계통 운영자(ONS)를 관리함.
 - 1990년대 초반까지 브라질 전력은 정부의 독점체제였으나, 보조금 지출과 전력 수입간 불균형으로 인한 재정난과 투자 부족으로 인한 발전소 건설 지연 등의 문제점으로 인해 1996년 Cardoso대통령은 민영화를 추진

- Aneel(전기청) 신설(1996), 독립적인 송전망 운영기관(Operator of the National Electricity System) 신설(1998), 전기거래시장 개설(2001)
- 주정부 소유 전력회사인 Tractbel, AES, Prisma Energy, El paso, Duke 등을 외국계 기업에 매각
- 브라질내 지역 투자그룹, 대형 전기수요기업, 연기금 등의 투자자본을 전력생산 부문에 투입
- EdF, Endesa, Chilectra 등의 배전부문 참여는 서비스의 질을 높이고, 누전 등의 손실을 줄이는 성과를 발생
- 2001~2002년, 연속적인 가뭄에 의해 심각한 에너지 위기에 봉착
 - 80% 이상에 달하는 수력발전 의존은 강수량 급감 시 전력공급 위기를 초래
 - 정부는 대통령을 위원장으로 하는 비상관리위원회를 설치, 전력공급의 배급제를 도입하고, 에너지소비 절감 유인책 등을 실시하였음.
- 2003년 이후, Lula대통령은 민간투자 유치와 경쟁제고 정책을 확대
 - 전력공급 정책을 연구하는 기관(EPE)을 설립하여 전력수급의 중장기 및 단기 운영 계획을 수립토록 정책기획 기반을 조성
 - 배전회사들이 전력을 입찰에 의해 구매토록 제도화하고, 2004년 12월 총 40GW 규모의 첫 번째 입찰을 실시
 - 신규 발전소는 가동개시 3~5전 년에 입찰이 사전 실시되도록 하고, 입찰에 의해 장기 계약이 보장될 때에만 건설 착공이 가능토록 조치
- 수력발전을 중심으로 한 발전설비 확충
 - 브라질 전력 공급은 대부분 수력에 의존하고 있으나 아직도 브라질 전체 수력자원의 약 30%만을 이용하고 있는 것으로 평가되고 있음.
 - EPE에 따르면 브라질이 가용할 수 있는 수력자원은 약 182GW로 현재 수력발전 총량의 약 2배에 달함.
 - 그러나 이러한 잠재성이 높은 수자원 지역은 주로 아마존 강 유역에 밀집되어 있어 개발에 따른 환경문제와 상충됨.

- 브라질 정부는 신중하게 접근하면서도 2030년까지 수자원의 활용도를 현재의 30%에서 70%까지 끌어올릴 계획임.
- 브라질에서 가장 큰 수력 발전소는 파라과이와 인접한 파라나(Parana) 강에 있는 이타이푸(Itaipu) 댐임.
- Itaipu Binacional社에 의하면, 2008년 전력 생산이 94.7 Bkwh에 달함. 브라질 계획자들이 건조한 날씨에 줄어든 수량으로 인한 리스크를 안고 있음에도 새로운 수력 발전 프로젝트를 구상했음.
- 이 프로젝트의 하나로 아마존 만에 있는 벨로 몬테 발전소는 완성되면 중국의 삼협댐과 이타이푸에 이은 세계 세 번째 규모의 수력 발전소가 될 것으로 보임.

● 대체 발전원의 개발

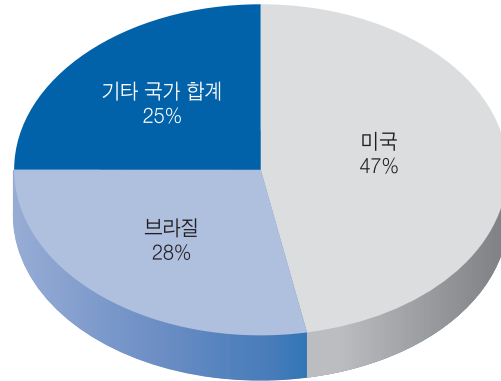
- 브라질 정부는 강우량에 좌우되는 수력발전의 불안정과 환경 피해 영향 등을 고려하여, 수력 자원을 개발함과 동시에 이를 보완할 수 있는 다양한 발전시스템을 개발 중
 - 브라질 수력발전기관은 주요 전력 소비 시장에서 지리적으로 먼 곳에 위치해 있기 때문에 결과적으로 송신비가 매우 높아지는 구조이며 송전 손실이 높게 발생할 수 있음.
 - 이에 대한 대안으로 광활한 국토를 이용한 태양광 및 풍력의 개발을 추진하고 있으나 관련 기술이 부족하고 경제성이 떨어져 관련 프로젝트의 진행을 더디게 하고 있음.
- 화력 발전은 브라질의 전기 에너지 공급에 매우 작은 부분을 차지하고 있음. 2009년 기준으로 13% 정도에 그침.
 - 브라질 에너지 자원부에 따르면, 2009년 브라질의 화력 발전소가 가장 크게 공헌한 에너지는 사탕수수를 태우면서 나오는 에탄올 발전소에서 생산되는 에너지를 활용하는 바이오매스임.
 - 화력에너지는 인프라가 부족한 현재 상태에서 만약 수송 및 분배의 문제를 극복할 수 있다면 크게 증가할 것으로 보임.
 - 발전용 석유의 사용이 감소하는 등 다른 화력에너지는 발전 부문에서의 비중이 낮음.
 - 수력발전에 비해 화력 발전은 발전비가 높음에도 불구하고 안정적 전력 공급을 위해 발전원을 다양화하고자하는 브라질 정부의 정책에 따라 천연가스 및 석유를 이용한 발전량은 증가할 전망

- 원자력 개발 또한 수력발전의 불안정성에 대한 보완 발전원으로서 추진되고 있음.
 - 일본의 후쿠시마 원전사태가 발생하고 브라질의 원자력 대책도 변화의 기미가 보였음. 장기적인 관점에서 원자력 발전 계획을 무리하게 추진하는 것은 좋지 않다는 여론이 증가함.
 - 하지만 지진의 피해가 거의 없는 브라질의 경우 원자력의 안전 문제는 그렇게 심각한 편이 아닌 것으로 판단하고 있음.
 - 또한 세계 6위의 우라늄 매장국으로서 현재 건립을 계획하고 있는 Angra3호와 4호의 추가적 건설은 지속적으로 추진될 것으로 전망됨.

4 | 신재생 에너지 육성 정책

- 바이오 에탄올을 중심으로 한 신재생에너지 정책
 - 브라질은 사탕수수를 원료로 한 에탄올 생산기술의 선두주자로서 BP통계에 따르면 2010년 브라질은 524천 Bbl/d(총 15.6백만 TOE)를 생산하며 세계 바이오연료 생산의 27.8%를 차지
 - 세계 바이오연료 생산의 47%를 차지하고 있는 미국에 이어 세계 두 번째 바이오 연료 생산국가
 - 1970년대 석유 파동 이후 에너지 안보와 자립에 대해 절실히 깨달은 브라질은 1975년 에탄올 연료 사용을 촉진하기 위한 Pro-Alcool법을 제정
 - 본 법에 의하면 브라질 내 모든 휘발유 차량은 22%의 알코올을 섞어서 사용하도록 규정 되었으며 100%의 에탄올 차량에는 5%의 세제 혜택을 제공
 - 본격적인 바이오연료 관련 기술개발이 시작된 1980년대 국제 유가의 고공행진이 시작되며 바이오연료 사용 차량의 연료 인젝터, 연료펌프 연료 압력 조절기 등 관련 기술의 개발은 더욱 탄력을 받게 됨.

[그림 15] 세계 바이오연료 생산 비중(2010년 기준)



자료 : BP, Statistical Review of World Energy(2011,6)

- 최근 브라질은 바이오연료 뿐만 아니라 광활한 국토와 긴 해안선을 이용한 풍력에너지 개발에 관심을 기울이고 있으며 2013년까지 5GW급의 풍력 발전 설비를 추가할 계획
 - 브라질은 2011년 현재 55개 풍력단지에서 1,120MW의 풍력 발전 설비를 운영중이나 전력 공급에 기여하는 비중은 미미함.
 - 풍력 개발이 탄력을 받고 있는 가운데 북동부에 위치한 바이아 주는 다국적 풍력 업체들의 대규모 투자를 유치하며 풍력에너지 산업의 중심지로 부상하고 있음.
 - 프랑스 알스톰社は 지난 2011년 5천만 헤알(약 34억원)을 투자하여 바이아 주의 카마사리 산업단지에서 풍력 터빈 생산을 시작하기로 하였으며, 미국의 GE, 덴마크의 베스타스 등이 투자를 계획하고 있음.

IV

에너지 자원 및 산업

1 에너지 부존 및 산업 인프라 개관

- 2007년 세계 석유 수요의 증가와 국제 유가가 고공 행진하는 상황에서 브라질은 투피(Tupi) 유전에서 새로운 유정을 발견
 - 브라질은 남미에서 베네주엘라에 이어 두 번째로 많은 석유 매장량을 보유하고 있으며 지속적으로 심해유전 개발에 박차를 가하고 있어 가채 매장량은 더욱 높아질 가능성이 있음.
- BP통계에 따르면 브라질의 입증 천연가스 매장량은 417십억 m^3 에 이르는 것으로 나타나고 있음.
 - 충분한 천연가스 매장량에도 불구하고 천연가스의 생산의 증가 속도는 그리 높지 않아 브라질은 발전 및 최종소비 전반에 걸쳐 천연가스의 사용량 증대를 도모하고 있음.
 - 브라질 정부는 천연가스의 수송 및 소비 확대를 위해 2010년 이후 천연가스의 장거리 수송인프라 구축을 위해 천연가스 수송관을 건립하고 있음.
- 2010년 브라질 발전량은 총 485TWh로서 향후 전력 수요 급증에 대비한 발전용량 설비 증설을 계획하고 있음.
 - 브라질은 2010년 기준 총 838개의 수력 발전소로부터 84.3GWe의 수력 발전 용량을 보유
 - 수력이 브라질 전력 공급의 대부분을 차지하는 가운데 현재 미미한 수준인 원자력, 기타 신재생에너지의 발전비중을 높여 발전원을 다원화할 계획

〈표 14〉 브라질의 석유 및 천연가스 가채확정매장량

구 분	1980	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
석유(십억배럴)	1.32	4.51	8.46	11.77	12.18	12.62	12.80	12.88	14.25
천연가스(1조 m^3)	0.05	0.11	0.22	0.30	0.34	0.36	0.36	0.36	0.42

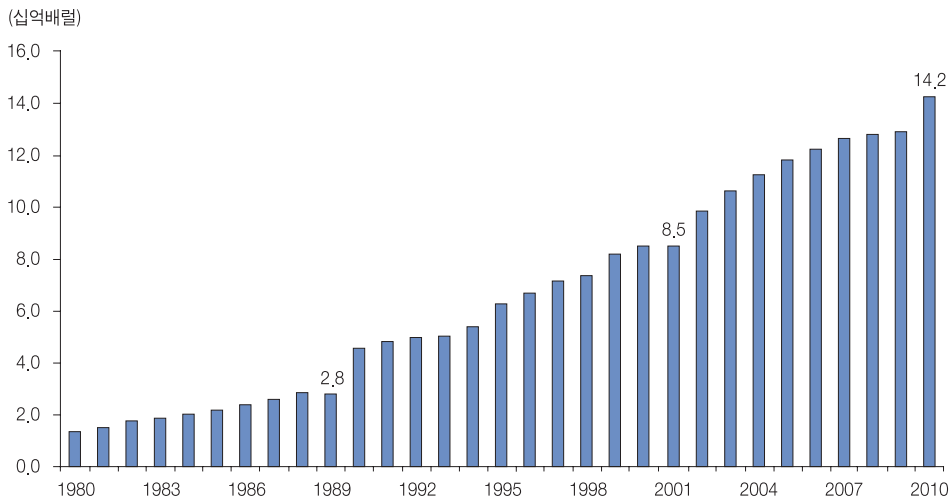
자료: BP, Statistical Review of World Energy(2011,6)

2 석유

● 석유 매장 현황

- BP통계에 따르면 브라질은 2010년 통계로 142억 배럴의 석유입증매장량(proved reserves)을 보유하고 있음. 이는 베네수엘라 다음으로 남미에서 가장 큰 매장량임.
- 남동부쪽 해안에 있는 캄포스(Campos)만, 산토스(Santos)만에 대부분의 석유가 매장되어 있음. 2010년 브라질은 석유 일일생산량이 270만 배럴을 기록하였으며 이 중 원유가 75%를 차지함.
- 2010년 브라질의 석유 생산량은 전년도에 비해 약 6.5% 증가하였으며 최근 들어 매년 6%대의 증가율을 유지하고 있음.

[그림 16] 브라질의 석유 입증 매장량 추이

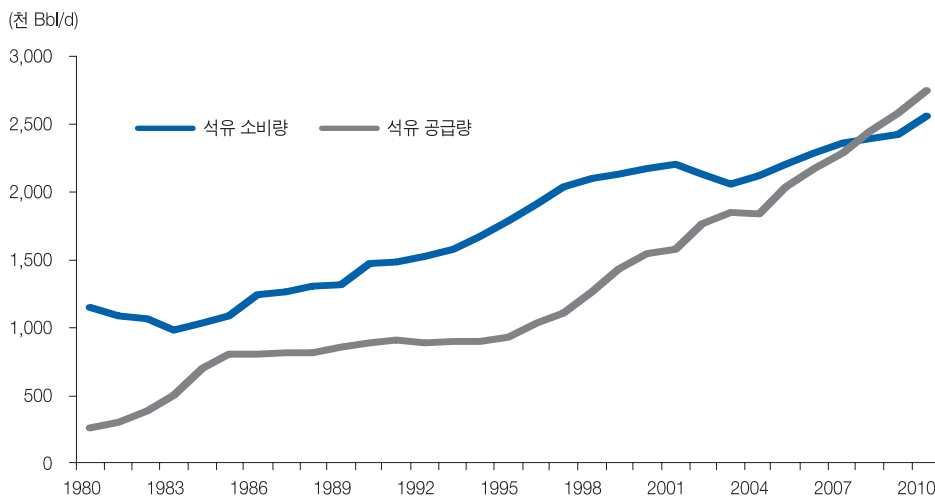


자료: BP, Statistical Review of World Energy(2011.6)

- 브라질의 석유 소비는 2008년 평균 244만 Bbl/d를 기록하며 생산량인 239만 Bbl/d를 초과하여 석유 수출국이 되었음.

- 미국 EIA는 2011년 1월 Short-Term Energy Outlook을 통하여 브라질의 석유 생산량이 2011년 290만 Bbl/d, 2012년 300만 Bbl/d에 도달할 것으로 전망
- 대부분의 브라질산 석유는 남동부 지역인 리오데자네이로, 이스피리투산투주 연안에서 생산됨. 90% 이상의 브라질 석유 생산은 심해에 매장되어 있는 중질유가 대부분임.
- 캄포스만의 5개 유전 (Roncador, Barracuda, Marlim, Marlim Sul, Marlim Leste)에서 브라질 원유 생산의 절반 이상이 이루어지고 있음.
- 페트로브라스가 관리하고 있는 5개 유전 각각의 생산량은 100천 Bbl/d ~ 400천 Bbl/d임.
- 국제석유회사 또한 브라질의 생산 계획에 따라 역할을 수행하고 있음.
- Shell이 주관하고 있는 Parque de Conchas 프로젝트와 Chevron이 주관하고 있는 Frade 프로젝트는 각각 100천 Bbl/d 와 68천 Bbl/d 생산에 도달할 것으로 기대되고 있음.

[그림 17] 석유 생산 및 소비 추이



자료: EIA, International Energy Statistics

- 최근 석유탐사의 노력으로 광범위한 심해 암염하층의 유전이 발견되어 브라질의 석유 매장량은 더욱 증가할 것으로 전망됨.
- 심해 암염하층의 발견으로 브라질의 액화 에너지 생산은 장기적인 관점에서 보다 가속화 될 것이고 원유의 수출 또한 꾸준히 증가할 것임.
- 그러나 수출의 증가는 빠른 성장을 위한 국내 소비량의 증가로 인해 조절될 것으로 보임. 브라질은 여전히 정제선에 사용할 목적으로 경질유를 수입하고 있음.

● 석유 산업 현황

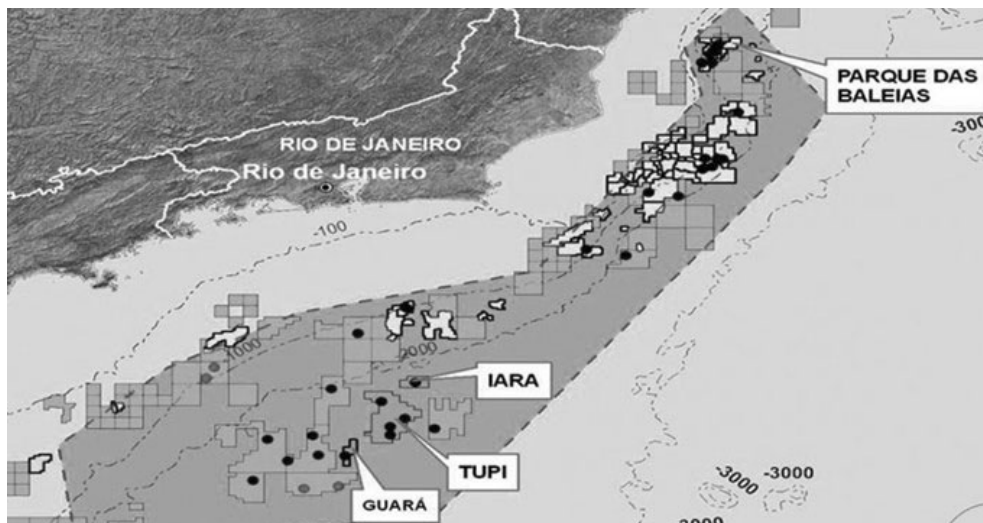
- 브라질 석유 부문의 관련 주요 참여자는 국영석유기업인 페트로브라스로서 석유 개발의 상류, 중류, 하류 모든 활동 분야에서 중요한 역할을 맡고 있음.
- 페트로브라스는 1997년, 동 부문의 경쟁을 열기 전까지 브라질 내 석유 관련 활동에서 독점권을 가지고 있었음.
- Royal Dutch Shell은 브라질 원유 생산에 있어 첫 번째 외국계 기업이었고, 현재는 Chevron, Repsol, Anadarko, Devon, Statoil, BG Group 등이 참여하고 있음.
- 해외 기업이 아닌 브라질 내 민간 기업으로써는 이전 페트로브라스의 직원들이 만든 석유회사인 OGX가 2011년 캄포스만에서 석유생산을 시작할 것으로 기대하고 있음.
- 석유 부문의 모니터링을 담당하고 있는 주요 정부 기관은 국가석유국 (ANP)으로써, 탐사 및 생산 허가, 관련 규정에 따른 승인 여부 등을 관장
- 최근에는 심해 암염하층 부문을 새로 개정하여 탐사 및 생산과 관련된 법을 제정하고 환경과 관련된 부분을 수정함.
- OGJ에 따르면 브라질은 13곳의 정제소에서 190만 b/d의 원유 정제 능력을 가지고 있음.
- 이 중 페트로브라스가 11곳을 운영하고 있고, 가장 큰 정제소는 상파울루에 있는 Paulinia 정제소로 360,000 b/d 의 정제가 가능함.
- 브라질의 정제 능력은 간단하게 비교하여 중질유는 수출에, 경유는 수입에 의존하는 형태임.
- 국내 수요의 성장에 맞추기 위하여 페트로브라스는 브라질의 정제 능력을 2020년까지 300만 b/d 이상으로 증가시킬 계획을 가지고 있음.

- 2010~2014 사업계획을 보면, 페트로브라스는 목표치를 달성하기 위해 5곳의 정제소를 더 건설할 계획임.

● 암염하층(pre-salt) 유전 개발

- 2007년 페트로브라스, BG Group, Petrogal 컨소시엄은 해저 18,000피트의 두꺼운 소금층 아래에 있는 투피(Tupi) 유전을 발견함.
 - 투피에 이어 산토스만에서 Iracema, Carioca, Iara, Libra, Franco, Guara 등 수많은 추가적인 암염하층을 또한 발견함. 캄포스와 에스피리토산토만에서도 추가적인 암염하층이 발견됨.
 - 암염하층들의 발견으로 석유 및 천연가스의 매장량이 약 500억 boe/d²⁾ 이상에 이를 것으로 추정하고 있음.

[그림 18] 암염하층(Pre-Salt) 매장지역 분포 지도



자료: <http://www.oilonline.com/register>

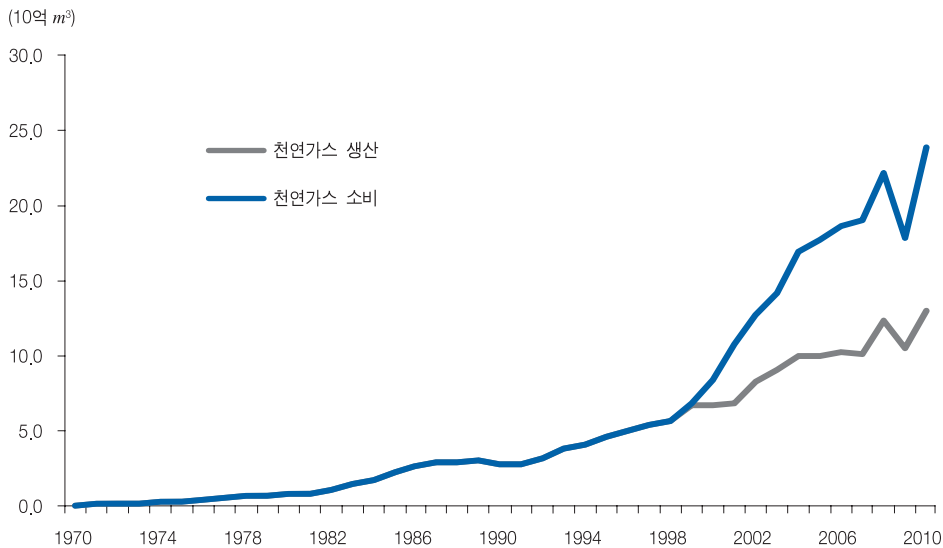
2) 일일 석유환산배럴 : barrels of oil equivalent per day

- 2010년 12월, 페트로브라스는 ANP에 Lula, Cernambi에서 이름이 바뀐 Tupi와 Iracema 유전에 관련된 영리 목적의 신청서를 제출.
 - 두 유전에서 예상되는 추정매장량은 약 83억 boe/d임.
 - 페트로브라스는 주요 암염하층을 유정 테스트 확대, 시범 사업, FPSO를 통한 대규모 생산 작업 등의 순서로 개발할 계획
 - 투피 시범 사업은 2010년 10월 시작되어 10만 Bbl/d의 용량을 생산. 2010~2014년 사업계획에 따르면, 페트로브라스는 2020년 400만 Bbl/d 석유 생산의 목표를 달성하기 위하여 암염하층의 탐사와 생산 활동에 330억 달러를 투자하기로 함.
 - 브라질 암염하층의 발견은 브라질이 세계 석유 시장에 잠재적으로 커다란 영향력을 가지게 될 것이라는 인식을 심어줌.
 - 그러나 심해 암염하층의 유전을 개발하는 것은 고도의 기술과 많은 자본이 필요한 사업이기 때문에 이를 극복하는 것이 필요함.
 - 또한 사업을 확대하기 위해서는 페트로브라스의 탐사와 생산 능력, 브라질의 인프라 등이 뒷받침 되어야 함.
- 브라질 정부는 2009년 8월 암염하층의 개발을 위해서 제안된 제도 체계의 개정을 발표함. 제도 체계는 4가지 입법 조항으로 구성되며 처음 두 개의 법 조항은 2010년 7월 정식으로 승인됨.
 - 첫 번째 법은 Petrosal이라는 암염하층 생산 관리 역할의 새 기관을 만들. 두 번째는 정부가 허가 되지 않은 암염하층의 석유 매장량 50억 배럴 개발의 승인을 위해 페트로브라스에 투자하는 것을 허용함.
 - 다른 두 가지 법은, 암염하층에서 나오는 정부 수익을 관리하는 재정부서를 새로 설립하는 법과 암염하층 생산지분합의서 (PSA)를 제출하는 법이 2010년 12월 브라질 의회를 통하여 통과됨.
 - 브라질 주정부 사이에서의 로열티 분배 이슈에 대한 토론은 2011년까지 계속될 것으로 예상됨. 최종 합의서가 적합하게 마련되었을 시, 브라질은 2011년에 탐사 블록을 11개 라운드로 경매에 붙여 진행할 계획임.

3 | 가 스

- BP통계에 따르면 브라질의 입증 천연가스 매장량은 417십억 m^3 에 이르는 것으로 나타나고 있음.
- 주요 매장된 장소는 Campos, Espirito Santo, Santos 만이지만, 국내 다른 곳에서도 적정량이 매장되어 있음.
- 충분한 천연가스 매장량에도 불구하고 천연가스의 생산의 증가 속도는 그리 높지 않음. 주요 원인은 국내 수용량의 부족과 낮은 내수 가격임.
- 2009년 브라질은 151억 m^3 를 생산하였고, 주로 석유 생산과 함께 이루어짐.

[그림 19] 천연가스 생산 및 소비 추이

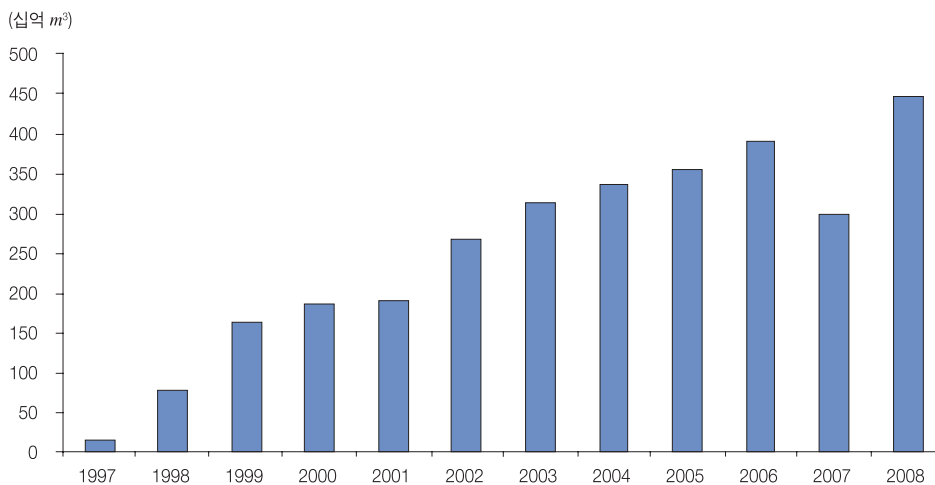


자료: BP, Statistical Review of World Energy(2011.6)

- 천연가스의 소비는 일반적인 에너지 다소비국가와 달리 총에너지 믹스에서 작은 부분을 차지

- 2009년 일차에너지 소비에서 약 7%를 차지하고 있으나 최근 산업부문을 중심으로 빠른 속도로 수요가 증가하고 있음.
- 브라질은 2008년 적은 수량으로 인한 수력 발전량의 부족과 화력 발전 수요의 증가 그리고 고유가로 인하여 산업 측면에서 천연가스를 선호하게 됨.
- 브라질은 자국의 풍부한 천연가스 부존량에도 불구하고 개발 생산량이 적어 2000년 이후 상당 물량을 해외에서 수입하고 있으며 2008년 수입량은 445십억 m^3 까지 증가함.

[그림 20] 브라질 연간 천연가스 수입물량 추이



자료: EIA, International Energy Statistics

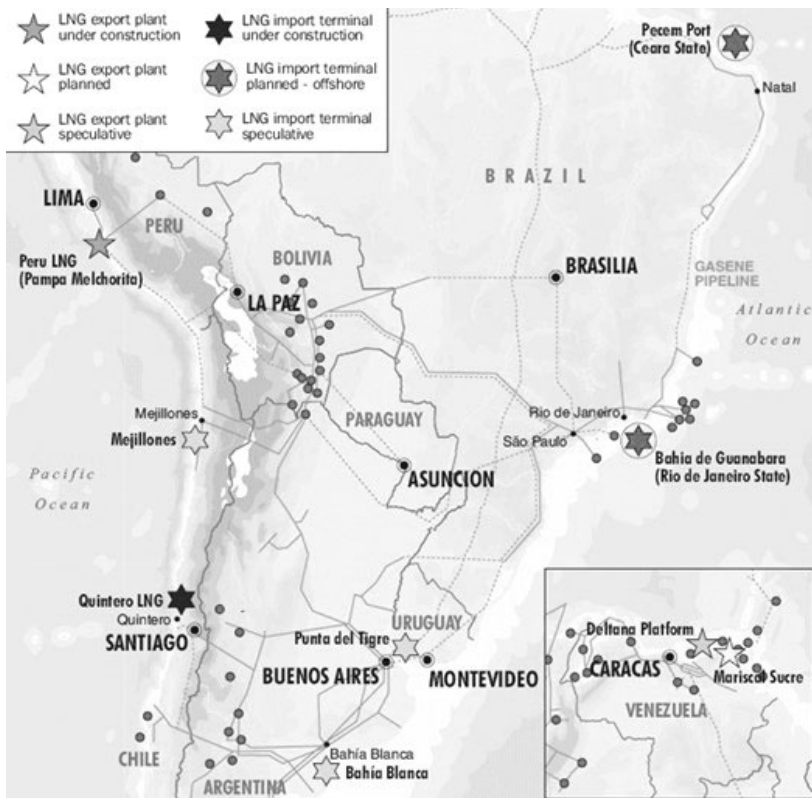
- 페트로브라스는 브라질 전체적인 천연가스 공급 사슬에서 지배적인 역할을 맡고 있음.
 - 페트로브라스는 브라질 국내 천연가스 매장 지역을 관리하며 대부분의 가스 생산과 볼리비아로부터의 LNG 수입 사업을 관장하고 있음.
 - 페트로브라스는 국내 전송 네트워크를 관리하고, 브라질 27개 주 소유의 천연가스 분배 기업 중 18개를 소유하고 있음.
 - 브라질은 2009년 새로운 천연가스 법을 통과시켰음. 이 법은 관련 부문의 사기업 투자를 촉진시킬 것으로 기대됨.

- 브라질 천연가스 생산이 가장 크게 이루어지는 곳은 레오데자네이루주 안의 캄포스 유역(Campos Basin) 해저유정임.
 - 대부분의 지상 생산과 지역 소비는 천연가스 수송 인프라가 열악함에 따라 아마조나스(Amazonas), 바이아(Bahia) 주에서만 이루어지고 있음.
 - 수요의 증가와 수입 의존도의 감소로 인하여 페트로브라스는 다가오는 해에 몇몇의 천연가스 프로젝트를 가져올 것으로 계획 중임.
 - 가장 큰 Mexilhao 프로젝트는 총 매장량이 8조 ft^3 추정되고 있음.
 - 2011년 3월 매년 154십억 ft^3 를 생산하려는 최근 계획은 최종적으로 매년 193십억 ft^3 를 생산하는 것으로 수정됨.
- 페트로브라스에 따르면 투파 지역에 5~7조 ft^3 의 천연가스가 포함되어 있는 것으로 추정되며 만약 이것이 확인 된다면 브라질의 총 천연가스 매장량은 50% 정도 더 증가할 것으로 전망됨.
- 페트로브라스는 브라질 국내 천연가스 수송 시스템을 운영하고 있음.
 - 천연가스 수송 네트워크는 4천 마일 이상의 천연가스 파이프라인으로 이루어져 있으며, 대부분 국가의 남동쪽과 북동쪽 파트에 연결되어 있음.
 - 불과 몇 년 전만 해도 이 시스템들은 서로 연결되어 있지 않아서, 국내 생산 및 소비의 개발에 악영향을 끼쳤음.
 - 2010년 3월 남동, 북동 연결 가스 파이프 라인(GASENE)이 처음으로 두 시장을 연결시켰음.
 - 이 870마일의 파이프 라인은 리오데자이로에서 바이아 주까지 이어져 있으며 브라질에서 가장 긴 파이프라인으로 건설되었음.
 - GASENE는 남동부쪽 해저 공급과 함께 지역 생산이 감소됨으로써 발생한 북동부쪽 전력 공급 부족량을 상쇄시키려는 의도를 가지고 건설되었음.
- 다른 브라질 내에서의 주요 천연가스 시장은 아마존 지역임.
 - 페트로브라스는 2009년 마나우스(Manaus)와 우루쿠(Urucu)를 연결시킨 파이프라인인 Urucu 파이프라인의 건설을 완공하였음.
 - 이 프로젝트는 천연가스의 수송량을 증가시켜 아마존의 개발을 보다 더 용이하게 할

수 있을 것으로 기대되고 있음.

- 브라질은 2009년 298십억 ft^3 의 천연가스를 수입하였고, 이는 2008년에 비하여 24% 떨어진 물량임.
- 수입을 감소시키기 위한 정책과 함께 2009년의 글로벌 금융위기로 인한 경기 침체는 수입물량의 감소를 견임함.
- 브라질의 최근 수입 천연가스는 볼리비아로부터 파이프라인을 통하여 수입한 부분과 트리니다드 토바고, 나이지리아를 통하여 수입한 LNG임.
- 미래 수입량의 증가는 재래식 파이프라인을 통한 수입 보다 LNG가 더 많아질 것으로 예측됨.

[그림 21] 라틴아메리카 천연가스 파이프라인 인프라



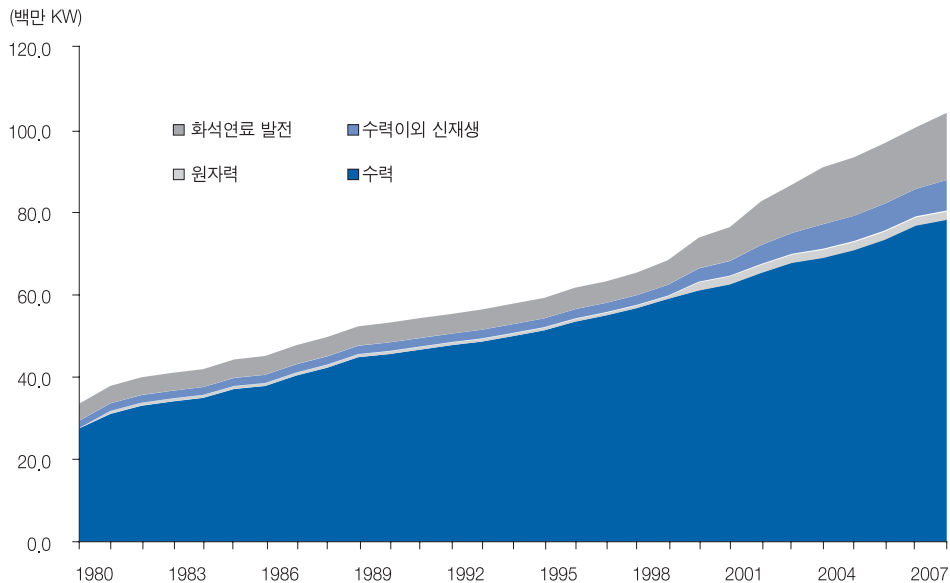
자료: www.petroleum-economist.com

- 브라질은 볼리비아와 연결된 Gasbol 파이프라인을 통하여 천연가스를 수입하고 있음.
 - Gasbol 파이프라인은 볼리비아의 Santa Cruz에서 브라질의 Sao Paulo를 경유하여 Porto Alegre까지 연결되어 있는 파이프라인임.
 - Gasbol은 약 2천 마일로 일일 최대 수용량이 1.1십억 ft^3 에 달함.
 - 2009년 초 브라질은 볼리비아로부터 수입량을 1.1십억 ft^3/d 에서 0.7십억 ft^3/d 로 감소시킨다고 발표
 - ANP에 따르면, 볼리비아 가스에 대한 브라질의 수입량은 27%로 감소해왔지만, 볼리비아는 여전히 브라질 총 천연가스 수입량의 96%를 차지하고 있음.
 - 이 사업은 5개의 해저정을 잇는 연안 플랫폼과 버럽 반(Burup Peninsula)의 내륙 LNG 시설을 잇는 약 184km의 송유관을 포함함.
 - 첫 트레인은 2010에 운행될 것으로 보이며 2천억 입방피트의 연간처리량을 갖게 됨.
- 브라질은 두 개의 LNG 재기화 터미널을 보유하고 있음.
 - 북동부에 있는 Pecem 터미널과 남동부에 있는 Guanabara Bay 터미널은 Golar LNG로부터 운영되는 부유식 재기화 저장 설비(FRSU)와 연결
 - Pecem은 2008년 7월 트리니다드 토바고로부터 최초로 LNG 적화 받았고 2009년 5월 Guanabara Bay 터미널이 건립됨.
 - ANP에 따르면 브라질은 2009년 트리니다드 토바고로부터 LNG형태의 천연가스 15십억 ft^3 를 공급받음.

4 | 전력

- 아메리카 대륙에서 미국과 캐나다에 이어 세 번째로 큰 전력 소비 국가인 브라질은 2010년 수력발전으로만 396 TWh를 기록함³⁾.
 - 2010년 브라질 발전량은 총 485TWh로서 수력발전의 비중은 약 82%에 달함.
 - 브라질은 2010년 기준 총 838개의 수력 발전소로부터 84.3GWe의 수력 발전 용량을 보유하고 있음.
 - 수력이 브라질 전력 공급의 대부분을 차지하는 가운데 원자력, 기타 신재생에너지의 발전비중은 매우 미미한 상황임.

[그림 22] 에너지원별 발전용량 추이



자료: EIA, International Energy Statistics

3) BP, Statistical Review of World Energy(2011.6)

- 브라질은 2기의 원자력 발전소를 가지고 있음. 하나는 630 MW의 Angra 1호이고, 다른 하나는 1,350 MW의 Angra 2호임.
 - 두 기 모두 일렉트로브라스의 계열사인 일렉트로뉴클리어(Eletronuclear)가 운영하고 있음. 세 번째 원자력 발전소인 Angra 3호는 1986년 지어지기 시작했으나 2008년까지 완성되지 않았고, 공사가 재개 되어 2015년 완성될 예정임.
 - 일렉트로뉴클리어는 Angra 4호를 포함하여 2030년 까지 총 4기의 원자력 발전소를 운영할 계획
- 브라질의 전력계통은 1998년에 설립된 단일 계통운영자(ONS)가 각 지역의 송전회사와 연계되어 운영되고 있음.
 - 브라질의 기간송전 계통은 230kV~750kV까지 다양하게 구성되어 있으며 계통주파수는 우리나라와 같은 60Hz임.

참 고 문 헌

〈국내 문헌〉

주브라질대사관, 『브라질 전력산업 현황』, 2010. 8

조희문 · 하상섭 · 손혜현, 『중남미 원전산업의 발전과 한국원전산업 진출을 위한 정책방안 연구 : MBA 국가를 중심으로』, 대외경제정책연구원, 2010

지식경제부 · 에너지경제연구원, 『자원협력국가 REPORT : 베네수엘라, 브라질, 페루』, 2008

KOTRA, 『국가정보: 브라질』, 2011.4

〈외국 문헌〉

IHS, 『Global Insight Energy Report Brazil』, 2011.8

EIU, 『Energy Briefing & Forecasts Brazil: Energy Report』, 2011.6

EIA, 『Country Analysis Briefs: Brazil』, 2010. 1

IEA, 'Beyond 2020 DB'

EIA, 'International Energy Statistics DB'

주요국 에너지 Profile - 4, 브라질

발 행 2011년 12월 30일

발 행 인 김 진 우

편 집 인 강윤영, 김태현, 이상열, 이보혜

본지는 에너지경제연구원 에너지정보통계센터
에너지수급연구실에 의하여 작성·편집된다.

437-713 경기도 의왕시 내손순환로 132

전 화 : 031-420-2254

팩 스 : 031-420-2164

<http://www.keei.re.kr>

인 쇄 : 범 신 사(02-503-8737)

© 에너지경제연구원 2011
