

브라질 전력산업의 현황과 전망

1. 브라질 전력산업 개관

□ 1990년대 초 재정난 확대로 개혁 필요성 증대

- 전력부문은 1990년대 초까지 정부가 독점하였는데, 과도한 보조금 지급에 따른 투자재원 부족으로 신규 발전소 건설이 지연되어 전력난이 심화되었음.
- 1996년 카르도주(Cardoso) 정부는 전력부문의 개혁을 단행하여 주정부가 소유하고 있던 전력설비의 일부를 외국기업에 매각하고 민간 자본을 유치하기 위해 노력하였음.
- 1996년에 전력부문 감독기관인 전기청(ANEEL), 1998년에 송전망 운영기관(ONS)을 신설하였고, 2001년에는 전력거래시장(MAEE)을 개설하여 전력부문에 시장개념을 도입하였음.
- 발전량은 1996~2000년에 연 4~5%로 완만하게 증가하였으나, 2001~02년에 가뭄이 발생하자 전력공급량의 약 80%를 수력발전에 의존하는 브라질은 심각한 에너지 위기를 경험하게 되었음.
- 2002년에 집권한 룰라(Lula) 대통령은 브라질에너지연구원(EPE)을 신설하여 전력수요 예측 및 중장기 운영계획 수립 기능을 강화하고, 옥션 제도¹⁾를 도입하여 배전회사들이 입찰을 통해 전력을 구

1) 새로 건설하는 발전소는 가동 3~5년 전에 생산될 전력에 대한 입찰이 실시되도록 하고, 입찰로 장기구매가 보장될 때에만 착공이 가능토록 한 제도로서 발전소의 수익성을 보장하여 민간 자본을 유인하는 효과가 있음.

매토록 하여 민간투자 유치 및 경쟁력 제고에 주력하였음. 그 결과 발전량은 2003년 364.3TWh에서 2009년에는 467TWh로 빠르게 증가하였음.

2. 브라질 전력산업 개요

가. 전력생산 부문

□ 세계 9위, 중남미 1위의 발전 강국

- 브라질은 발전량이 연 467TWh(2009년)로 세계의 2.3%(9위), 중남미의 43.2%(1위)를 차지하는 발전 강국임.

<표 1>

세계의 국별 발전량 순위

단위: TWh

순위	국가	2008	2009	순위	국가	2008	2009
1	미국	4,325	4,150	7	독일	637	597
2	중국	3,495	3,725	8	프랑스	575	542
3	일본	1,184	1,115	9	브라질	463	467
4	러시아	1,040	993	10	한국	447	456
5	인도	825	870	15	멕시코	257	258
6	캐나다	665	634	28	베네수엘라	119	125

자료: BP Statistical Review of World Energy.

- 브라질은 세계 최대의 담수력을 바탕으로 2009년 기준 발전량의 77.3%를 수력에 의존하고 있으며, 이어 바이오매스 4.7%, 천연가스 2.6%, 원자력 2.6%, 석유 2.5%, 석탄 1.0% 순임.
- 연간 발전 설비용량은 2009년 기준 107GW로 중남미 1위임. 발전원료별 비중은 수력 73.8%, 화력 16.9%, 재생에너지(바이오매스, 풍력, 태양열) 7.4%, 원자력 1.9%임.

<표 2>

에너지원별 발전 설비용량

단위: MW, %

순위	에너지원	설비용량	점유율
1	수력 발전	78,610	73.8
2	화력(천연가스, 석유, 석탄) 발전	18,003	16.9
3	재생에너지(바이오매스, 풍력 등) 발전	7,952	7.4
4	원자력 발전	2,007	1.9
총 계		106,573	100

자료: Ministry of Mines and Energy.

□ 국영기업들이 전력생산 주도

- 현재 브라질의 총 발전 설비용량 중 연방정부 소유의 Eletrobras²⁾가 37.7%를, 주정부 소유의 CESP, Cemig, Copel이 각각 7.0%, 6.3%, 4.3%를 차지하고 있음.

<표 3>

주요 발전 회사

단위: MW, %

순위	기업명	최대 주주	설비용량	점유율
1	Eletrobras	연방정부	40,211	37.7
2	CESP	주정부	7,451	7.0
3	Tractebel Energia	GDF Suez	6,870	6.4
4	Cemig	주정부	6,692	6.3
5	Copel	주정부	4,550	4.3
-	기 타	-	40,799	38.3
총 계			106,573	100.0

자료: Ministry of Mines and Energy.

나. 송전 부문

□ 정부 독점체제이며 최근 인접국과의 송전망 통합 확대

- 송전망은 북부와 남동부에 위치한 대형 국영 송전망과 국지적인 소형 송전망으로 구성되어 있음. 2개의 국영 송전망이 전체 송전

2) 연방 정부가 54%의 지분을 소유하고 있는 브라질 최대의 전력회사로, 6개의 자회사를 두고 브라질 연간 발전량 및 송전량의 60%를 공급하고 있으며, 자회사 중 하나인 원자력공사(Eletronuclear)는 원전 2기(Angra 1호기 657MW, Angra 2호기 1,350MW)를 운영 중임.

량의 90%를 차지하고 있는데 국영 기관인 ONS(Operator of National Electricity System)가 독점적으로 운영하고 있음.

○ 현재 페루, 아르헨티나, 우루과이 등 인접국과의 송전망 통합으로 연간 8.8GWh의 전력을 사용하고 있으며, 추가로 송전망 통합을 추진하고 있어 향후에는 연간 18.3GWh의 전력을 사용할 수 있을 것으로 전망됨.

- 또한, 브라질은 2008년에 아르헨티나와 전력 수출입 계약을 체결하여 6~8월에는 800MW~1.5GW의 전기를 수출하고, 9~11월에는 전기를 수입하고 있음.

다. 배전 부문

□ 민간 회사들이 배전 시장 주도

○ 브라질의 배전 부문은 독립적인 배전회사들이 입찰을 통해 전력을 구매하여 최종 소비자에 판매하는 구조인데, 현재 64개 배전 회사들이 영업 중이며 이 중 70%는 민간기업임.

<표 4>

주요 배전 회사

단위: GWh, %

순위	회사	최대 주주	판매량	점유율
1	CPFL	VBC Group	36,135	14
2	Eletropaulo	AES Corp.	31,642	13
3	Cemig	주정부	20,221	8
4	Light	EDF	19,139	8
5	Copel	주정부	17,524	7
-	기타	-	128,239	50
총 계			252,900	100

자료: Bear Stearns.

3. 브라질 전력수급 동향

□ 전력의 수요 증가율이 생산 증가율을 크게 상회

- 전력부문 개혁에 따른 민영화 확대 및 투자 증대로 발전 설비용량이 꾸준히 증가하여 전력 생산량도 증가세를 보이고 있음.
 - 1994~2006년 중 브라질의 전력 부문에 대한 민간 투자 규모는 124개 사업, 566억 달러임.
- 경제 성장과 인구 증가로 전력 수요가 급격히 늘어나, 2010년 이후에는 수요량 증가율이 생산량 증가율을 상회할 전망이다.
 - 최근 3년간은 전력 생산량·수요량의 증가율이 공히 연 3.6%이었으나, 2010년 이후에는 수요량 증가율 연 4~5%대, 생산량 증가율 2~3%대를 기록할 것으로 전망됨.
- 전력 수출량은 2009년에 42TWh를 기록하였으나 국내 수요가 증가하고 있어 점차 감소할 전망이다.

<표 5> 브라질 전력시장 주요 지표

구분	2007	2008	2009	2010e	2011f
인구(백만 명)	189	192	195	197	199
GDP 성장률(%)	6.1	5.1	△0.2	6.0	3.6
전력 생산량(TWh)	445	455	467	485	495
연간 성장률(%)	6.0	2.2	2.6	3.9	2.1
전력 수요량(TWh)	405	426	425	450	466
연간 성장률(%)	6.0	5.0	△0.2	5.9	3.5
전력 수출량(TWh)	40	29	42	35	29

자료: BP Statistical Review of World Energy.

<브라질 주요 수력 발전소 건설 현황>

○ 2010년 8월 현재 72개의 수력 발전소(총 설비용량: 104GWh) 건설 중

<지라우(Jirau)댐 건설사업>

- 2009년 6월에 국영 기업인 Electrosul과 Chesf, 건설회사인 Camargo Correa가 참여하는 컨소시엄이 마데이라(Madeira) 강 유역의 지라우댐 건설사업을 수주함.
- 댐의 발전 설비용량은 3.5GW로 예상되며, 발전기 44대와 터빈 3대가 2013년 10월까지 설치될 예정임.

<벨루 몬치(Belo Monte)댐 건설사업 >

- 2010년에 4월 국영 기업인 CPFL Energia가 참여하는 컨소시엄이 브라질 전기청이 발주한 벨루 몬치댐 건설사업을 수주함.
- 규모 면에서 세계 3위의 수력 발전소를 건설하는 것으로, 총사업 비용은 170억 달러로 예상됨.

<포즈 두 사페쿠(Foz do Chapeco) 수력 발전소 건설>

- CPFL Energia가 수주한 포즈 두 사페쿠 수력 발전소 건설사업은 2010년 4월에 완공되어, 2010년 3분기에 가동될 예정임.
- 이 발전소는 총사업비용 7억 달러의 중소형 수력 발전소로, 발전 설비용량은 436MW 수준임.

<심플리시우(Simplicio) 수력 발전소 건설>

- 리우 데 자네이루(Rio de Janeiro) 주 파라이바 두 술(Paraiba do Sul) 강 유역에 건설될 심플리시우 수력 발전소는 2010년에 완공될 예정인데, 발전 설비용량은 333MW로 예상됨.
- 이 사업은 브라질 정부의 성장촉진전략(PAC)의 일환으로, 브라질 개발은행(BNDES)이 10억 헤알을 지원하였음.

4. 전망

□ 브라질 정부, 10개년 에너지투자계획 발표

- 2010년 4월 EPE는 국가경쟁력 강화를 위해 석유·가스·바이오연료 개발 확대, 전력 인프라 확충 등을 내용으로 하는 10개년 에너지투자계획(Decennial Plan of Energy, PDE 2019)을 발표³⁾함.
- 이에 따라 2010~19년에 석유, 가스, 바이오연료 및 전력 부문에 총 9,510억 헤알(약 5,435억 달러)이 투자될 예정임.
 - 전력 부문의 투자예정액은 전체의 22.5%인 2,140억 헤알(약 1,222억 달러)임.

<표 6> 브라질의 10개년 에너지투자계획

단위: 10억 헤알, %

구 분	투자금액	점유율
전력 부문	214	23
(발전)	(175)	(18)
(송전)	(39)	(5)
석유, 가스 부문	672	71
바이오연료 부문	65	6
총 계	951	100

자료: 브라질 에너지연구원.

□ 발전 부문에 총 1,750억 헤알(약 1,000억 달러) 투자 예정

- 정부는 향후 10년 동안의 연평균 경제성장률을 5.1%로 전망하고, 수요 증가에 부응하기 위해 전력 부문의 투자를 확대할 계획임.
 - EPE는 향후 10년 동안의 전력수요 증가율을 연평균 5.4%로 전망하고, 이를 충족하려면 10년 후에 최소 630GWh의 발전량이 필요할 것으로 분석하였음.

3) 브라질 광산에너지부(Ministry of Mines and Energy)의 공청회를 거쳐 최종 확정될 예정임.

○ 정부는 발전 부문에 총 1,750억 헤알(약 1,000억 달러)을 투자할 계획인데, 현재 입찰 또는 허가 완료로 추진 중인 프로젝트의 규모만도 672억 헤알(약 384억 달러)에 달함.

- 추진 중인 프로젝트 규모는 수력 223억 헤알(약 127억 달러), 원자력(약 46억 달러), 천연가스 30억 헤알(약 17억 달러), 석탄 52억 헤알(약 30억 달러), 석유 117억 헤알(약 67억 달러), 바이오매스·풍력 169억 헤알(약 97억 달러)임.

○ 입찰이 추진될 프로젝트의 규모는 총 1,077억 헤알(약 537억 달러)로 분야별로는 수력 770억 헤알(약 440억 달러), 바이오매스·풍력 307억 헤알(약 97억 달러)임.

<표 7> **발전 부문에 대한 투자 전망** 단위: 10억 헤알, %

구 분	추진 중인 프로젝트		추진 예정 프로젝트		전 체	
	금액	점유율	금액	점유율	금액	점유율
수력	22.3	33	77.0	71	99.3	57
화력	28.0	42	0.0	0	28.0	16
(원자력)	(8.0)	12	0.0	0	8.0	5
(천연가스)	(3.0)	5	0.0	0	3.0	2
(석탄)	(5.2)	8	0.0	0	5.2	3
(석유)	(11.7)	17	0.0	0	11.7	7
바이오매스, 풍력 등	16.9	25	30.7	29	47.6	27
총 계	67.2	100	107.7	100	174.9	100

자료: 브라질 에너지연구원.

□ 국내외 투자 증대로 발전량의 증가세 지속 전망

○ BMI(Business Monitor International)는 브라질의 2019년 발전량을 2009년 467TWh 대비 52% 증가한 711TWh로 전망함.

<표 8> **발전량 전망치** 단위: TWh

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
517.3	538.0	559.5	581.9	611.0	641.5	673.6	710.6

자료: Business Monitor International.

□ 송전 부문에도 10년간 390억 헤알(약 223억 달러) 투자 예정

- 정부는 10년간 총 390억 헤알(약 223억 달러)을 투자하여 송전능력을 2009년 206,212MVA에서 2019년 282,351 MVA로 37% 증대시킬 예정이다. 송전선 길이도 2009년 95,582km에서 2019년 132,379km로 38% 늘어날 전망이다.

<표 9>

송전설비 확장 계획

단위: MVA

구 분	750kV	500kV	440kV	345kV	230kV	계
2009년 송전능력	21,000	80,939	18,402	30,635	55,236	206,212
2010~19년 확장	0	39,076	5,733	8,864	22,466	76,139
2019년 송전능력	21,000	120,015	24,135	39,499	77,702	282,351

자료: 브라질 에너지연구원.

5. 시사점

□ 수력, 풍력, 원자력 발전사업에 우리 기업의 진출 유망

- 브라질 정부의 대규모 투자계획 발표로 발전 프로젝트 수주 및 송전선 설비 증축 관련 기자재 공급 등에 우리 기업이 진출할 수 있는 기회가 확대되었음.
- 다만, 우리 기업이 브라질의 공공 프로젝트에 참여하려면 국내부품사용비율(60%)을 충족시켜야 하므로 현지법인을 설립하거나 브라질 기업과 컨소시엄을 구성해서 투자를 추진할 필요가 있음.

책임조사역 이기수(☎ 02-3779-6662)

E-mail : real_ksl@koreaexim.go.kr