

中国の電力事情

張 継偉

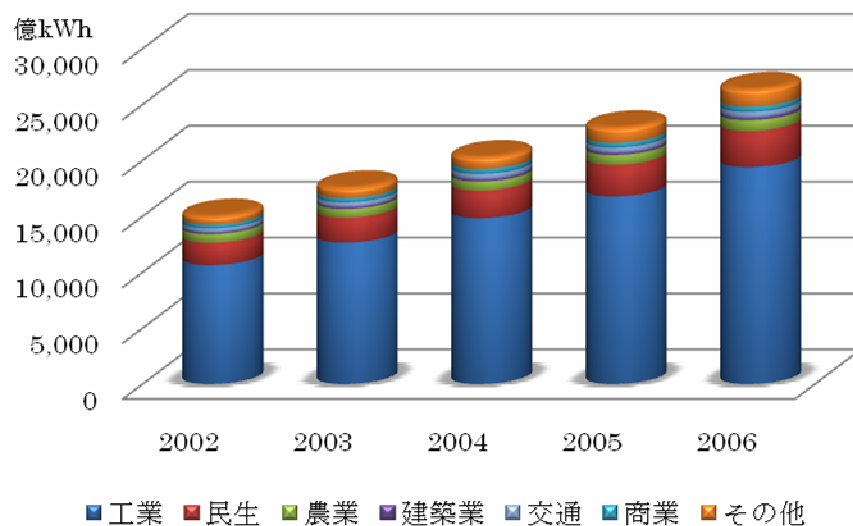
2002年から中国の各地域で電力が不足した問題は世界的な話題となった。特に中国の経済と緊密に連結されている日本企業は深刻な打撃を受けた。電力不足によって、工場の休業、製品納期の遅延、企業の収益性への影響などが頻繁に発生し、中国から撤退する企業の数が多くなった。

3年後の現在、中国の電力需給はどのような状態にあるのか、将来における中国の電力需給はどうか——本稿では、最近における中国の電力事情を解析し、将来の中国の電力需給問題ならびに電力と関連する燃料供給及びと環境問題について取りまとめる。

1. 2002年以後の電力需要

中国の統計によると、2002～2006年の電力需要の年平均増加率は15%である。2006年の電力需要は2002年の1.5兆kWhより1.1兆kWh増え、2.7兆kWhに達した。この4年間の電力需要の増加分は2006年における日本の電力需要¹（1.0兆kWh）を超えた。

図1. 2002年以後の電力需要の推移



(出所) 中国統計出版社「中国能源統計年鑑」、「中国統計年鑑」

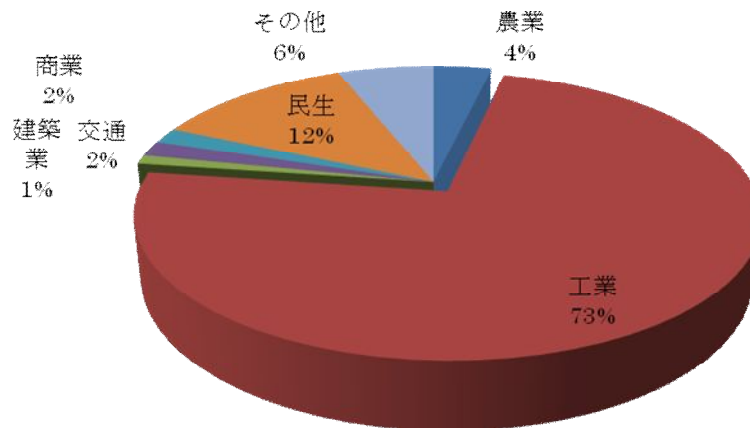
しかし、2006年における中国の一人当たりの電力消費は2,149kWhで、日本の約1/4、

¹ <http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/>「資源エネルギー庁電力需要統計」

アメリカの約 1/7 であり、そのうち、一人当たりの生活用電力消費は 246kWh で、日本の約 1/10、アメリカの約 1/20 である。

2006 年の産業別の電力消費を見てみると、工業用電力消費は 1.9 兆 kWh で、電力の最終消費全体の 73.6% を占めた。2002 年の工業部門の電力消費と比べると、8,764 億 kWh 増加している。次に、民生用電力消費は 3,252 億 kWh で、全体の 12.3% を占めた。これは 2002 年より 1,014 億 kWh 増加した。農業部門の電力消費は 947 億 kWh で、全体の 3.6% を占めた。次に、商業部門の電力消費は 847 億 kWh で、全体の 1.8% を占め、交通部門、建築部門の電力消費はそれぞれ 467 億 kWh、267 億 kWh で、全体の 1.8%、1.0% を占めた。その他部門の電力消費は 1,556 億 kWh で、全体の 5.9% を占めた。

図 2. 2006 年の分野別電力需要の構成



(出所) 中国統計出版社「中国統計年鑑 2007 年版」

2006 年における工業部門の電力消費の詳細を見てみると、電力消費の最大産業は製鉄業であり、その消費量は 3,036 億 kWh である。次は、化学原料と化学製品の製造業で、電力消費は 2,437 億 kWh である。これらに続くのは非鉄金属部門で、電力消費は 1,828 億 kWh である。建築材料産業の電力消費は 1,674 億 kWh、また、紡糸・服装・靴製造業の電力消費は 1,031 億 kWh である。これら 5 つの産業の電力消費は工業部門の電力消費の 51.6% を占めた。

工業部門における電力消費増大の最大の要因としては、電力多消費製品の増産や自動車や電子製品など高付加価値製品需要の拡大などが挙げられる。民生部門における電力消費増大の主な要因は、都市部の所得増加によって、家電製品、特に冷暖房設備が急速に普及したことである。

表 1. 2000 年以來の主な工業製品の生産

年	粗鋼	セメント	糸	繊維	エチレン	自動車	
	(万トン)	(万トン)	(万トン)	(万箱)	(万トン)	万台	乗用車
2000	12,850	59,700	657	694	470	207	61
2001	15,163	66,104	761	841	781	234	70
2002	18,155	72,500	850	991	543	325	109
2003	22,234	86,208	984	1,181	612	444	202
2004	28,291	96,682	1,291	1,700	630	509	228
2005	35,324	106,885	1,451	1,665	756	570	277
2006	41,915	123,676	1,743	2,073	941	728	387
年平均増加率 % (2002~2006)							
	23.3	14.3	19.7	20.3	14.7	22.3	37.2

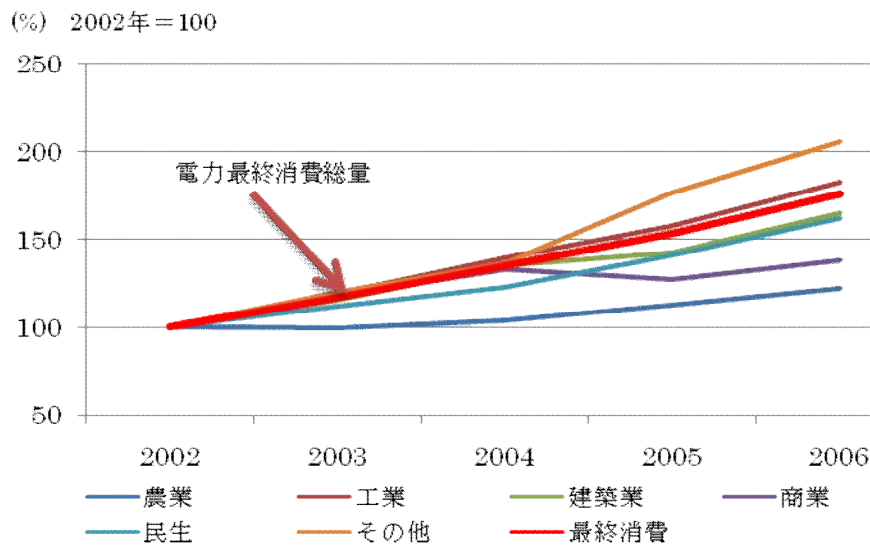
(出所) 中国統計出版社「中国能源統計年鑑 2007年版」

表 2. 都市部の百世帯あたり電気製品の保有状態

年	空調	パソコン	DVD	カラ〜TV	冷蔵庫	洗濯機
2000	30.8	9.7	37.5	116.6	80.1	90.5
2001	35.8	13.3	42.6	120.5	81.9	92.2
2002	51.1	20.6	52.6	126.4	87.4	92.9
2003	61.8	27.8	58.7	130.5	88.7	94.4
2004	69.8	33.1	63.3	133.4	90.2	95.9
2005	80.7	41.5	68.1	134.8	90.7	95.5
2006	87.8	47.2	70.2	137.4	91.8	96.8
年平均増加率 % (2002~2006)						
	14.5	23.0	7.5	2.1	1.2	1.0

(出所) 中国統計出版社「中国発展報告 2007年版」

図 3. 産業別の電力需要の増加率 (2002年=100)

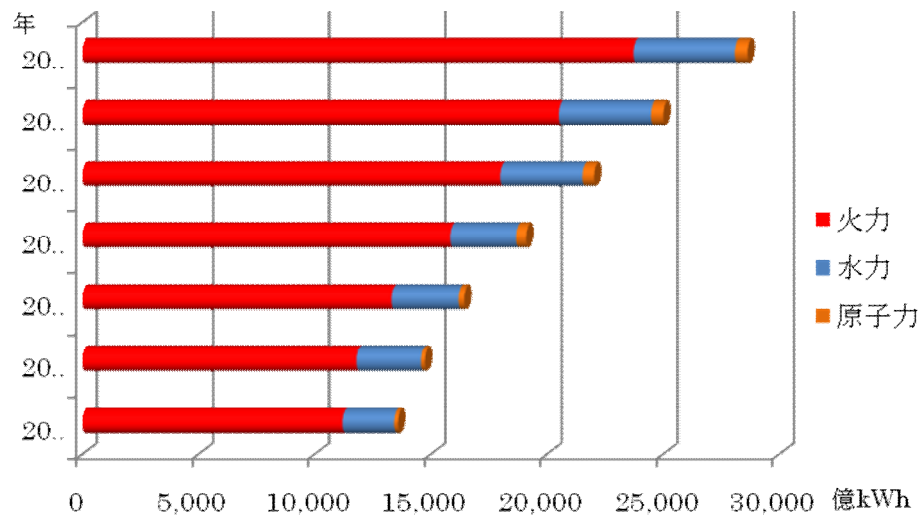


(出所) 中国統計出版社「中国能源統計年鑑、中国統計年鑑」

2. 電力供給の事情

2006年の発電量は2.8兆kWhであり、うち火力発電が2.4兆kWh、水力発電が4,357.9億kWh、原子力発電が548.4kWhであった(図4)。2002年から2006年までに発電量の年平均増加率は約15%である。特に火力発電の増加は1兆kWhを超え、2.4兆kWhに達した。中国の火力発電の9割以上が石炭火力であり、2006年の石炭消費は11.9億トンに達した。石炭の燃焼によって、二酸化炭素(CO₂)、二酸化硫黄(SO₂)、煤塵などが大量に排出されている。中国環境統計によると、2006年における電力産業の二酸化硫黄排出量は1,204万トンで、全国の2,042万トンの59%を占めた。煤塵の排出量は347万トンで、全国の775万トンの44.8%を占めた。

図4. 電源別の発電量



(出所) 中国統計出版社「中国統計年鑑 2007、中国能源統計年鑑 2007年版」

2006年の発電容量は6.24億kWに達した。2002年から2006年までの5年間で、発電容量は2.9億kW増加した(表3)。この5年間の発電設備能力の新規増加分は2005年の日本の発電能力²の2.7億kWを超えている。

² 財団法人日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」

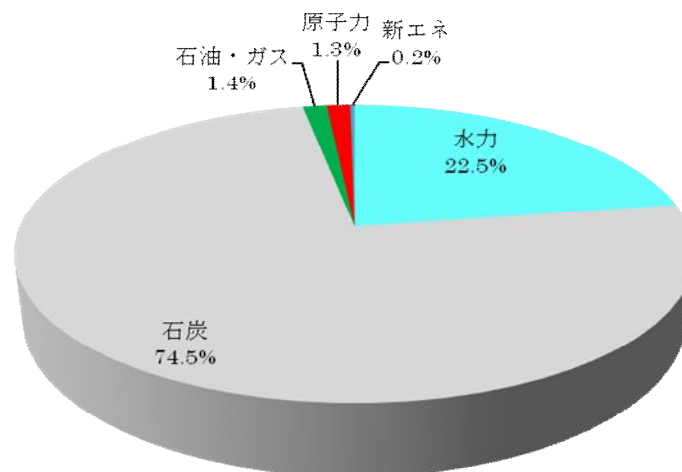
表3. 2002年以後の新規導入発電設備の容量(万kW)

年	水力	火力	原子力	その他	合計
2002	529	3,317	333	161	4,334
2003	1,268	2,139		13	3420
2004	1,108	3,698	65	245	5116
2005	1,278	5,276	2	167	6723
2006	1,295	8,019		430	9744
小計	5,472	22,449	400	1,016	29,337

(出所) 中国統計出版社「中国統計年鑑 各年版」

2006年の電源構成を見てみると、火力発電が圧倒的に大きく、全体の82.7%を占めている。水力発電は15.2%、原子力発電は1.9%を占めている。中国では、火力発電の構成については、細かい統計がまとまった形で公表されていないが、中国能源發展報告書³によると、2005年の石油・天然ガスの発電設備能力は700万kWである(図5)。この数字を前提にすると、石炭火力発電設備能力は火力発電全体の97%以上を占めることになる(2005年)。

図5. 2005年の電源構成



(出所) 中国水利水電出版社「中国能源發展報告 2007年版」

2006年、稼働中の原子力発電設備は11基であり、総出力は906万kWである。原子力発電設備の国産化率はまだ低いと指摘されている。また、これまでに導入された原子力炉は、国産設計、フランスから輸入したPWR型炉、ロシアのVVER-1000(ロシア型PWR炉)、カナダのCANDU-6(重水型炉)と様々である。しかし、現行の核燃料生産力および技術水準では、今後の原子力発電の開発を満たすことができないであろう。国内ウラン資源、ウラン濃縮、核燃料の製造および廃棄物処理・処分などの主要分野は、新しい需要に対応できないと指摘されている。

³ 中国水利水電出版社「中国能源發展報告書 2007」

表 4. 中国の原子力発電設備稼働と建設状況

	発電所名称	場 所	容量 (MW) /技術	電力系統と接続時期
1	秦山 1 期	浙江省	300 / China PWR	1991-12-15
2	大亜湾 #1	広東省	984 / France PWR	1993-08-31
3	大亜湾 #2	広東省	984 / France PWR	1994-02-07
4	秦山 2 期, #1	浙江省	650 / China PWR	2002-02-01
5	嶺澳 #1	広東省	990 / France PWR	2002-04-05
6	嶺澳 #2	広東省	990 / France PWR	2002-12-15
7	秦山 3 期, #1	浙江省	700 / CANDU-6	2002-11-10
8	秦山 3 期, #2	浙江省	700 / CANDU-6	2003-06-12
9	秦山 3 期, #3	浙江省	650 / China PWR	2004-03-11
10	田湾 #1	江蘇省	1,060 / Russia PWR	2006-05-14
11	田湾 #2	江蘇省	1,060 / Russia PWR	2007-08-16
稼働中合計			9068MW	
建設中				
	発電所名称	場所	規模	工事開始時期
1	嶺澳 2 期 #1	広東省	1,080 / Russia PWR	2005-12
2	嶺澳 2 期 #2	広東省	1,060 / Russia PWR	2005-12
3	秦山 2 期拡大, #1	広東省	650 / China PWR	2006-4
4	秦山 2 期拡大, #2	広東省	650 / China PWR	2006-4
5	紅河沿 1 期	広東省	4×1,110 / PWR	?
合計			7900MW	

(出所) 各種資料により作成

中国の発電設備を規模別に見ると、2005 年末現在、10 万 kW 以上の火力発電設備容量は全体の 72.4%を占め、合計 2.8 億 kW である。残りの 27.6%の設備はすべて小型の発電機で発電効率が悪い。

2007 年現在、中国の電力需給は基本的にバランスがとれているとはいえ、石炭供給不足によって、停電や電力利用制限も時々発生している。特に華東、華北および雲南省の一部の地域では、短期間ではあるが電力利用制限の場面もあった。また、長距離送電能力によって、地域間の電力調達が困難な場面も発生した。

3. 将来の電力需給見通し

中国の電力産業の第11次5ヶ年計画ならびに中長期電力発展計画によると、2010年における電力需要は2006年より9,000kWh増、3.6兆kWhに達する。また、2020年の電力需要は5.1兆kWhに達する。

他方、発電設備容量については、2010年には現在の6.2億kWから1.2億kW増の7.6億kWに達する。2020年には10.6億kWに達すると予測されている。

2010年の電源構成については、火力5.6億kW（電源全体の73.1%、以下同）、うち石炭火力5.5億kW（71.7%）、石油・天然ガス1,500万kW（2.0%）、水力1.8億kW（23.7%）、原子力1,500万kW（2.0%）、新エネルギー500万kW（0.6%）と予測されている。

また、2020年の電源構成については、火力7.0億kW（電源全体の66.0%、以下同）、そのうち石炭火力6.6億kW（62.2%）、石油・天然ガス4,000万kW（3.8%）、水力2.9億kW（27.4%）、原子力4,000万kW（3.8%）、新エネルギー3,000万kW（2.8%）と予測されている。

2011～2020年の長期計画では、発電設備の年平均増加は約3,000万kWで、2020年の発電設備は9.51億kWに達し、その内訳は、水力2.3億kW、石炭火力6.05億kW、原子力3,600万kW、天然ガス6,000万kW、新エネルギー2,000万kWとなっている。

また、2007年11月4日に、国務院は国家発展改革委員会(NDRC)が起草した「原子力発電中長期発展計画」⁴を承認した。同計画は主に次のような考え方や方針、目標を打ち出した。

- ① 現在運転中及び建設中の1,696.8万kWに加え、2020年までに東部沿海6省を中心に原子力発電所2,300万kWを新たに建設して、設備容量を合計4,000万kWとし、総発電設備容量に占める比率を現在の2%から4%に高める。発電量は年間2,600～2,800億kWhとなる。さらに、2020年の時点で稼働中の原子力発電を除く、建設中の原子力発電は2,300kWと予定されている。
- ② ウランの調達には、国内生産、海外資源開発、国際ウラン貿易の3つのルートを柱とする。また、放射性廃棄物処理に関しては、2020年までに最終処理実験室を設け、最終処理場計画案を完成する。
- ③ 技術路線については、1983年に加圧水型炉(PWR)・目下世界の原子炉の60%を占め

⁴ 国家発展与改革委員会「核電中長期発展規画(2005～2020年)」
<http://nvi.ndrc.gov.cn/zywx/W020071102318742621534.pdf>

る)路線を確定したが、30年以上にわたって30万kW、60万kWと段階的に育成してきた技術を基盤に、今後は新世代100万kW級加圧水型炉を建設し、さらに高温ガス冷却炉や高速中性子増殖炉の開発を進める。

- ④ 設備の製造、発電所の設計から建設、運営管理に到るまで、海外先進技術を吸収、消化した上で国産化、自主化を進め、中国ブランドの原子力発電所建設能力を育成する。

この計画に関して、注目すべき点は以下の通りである。

まず、この計画の策定の背景となった国産石炭の供給不足により、近い将来に石炭純輸入国に落ちることが懸念されること。環境破壊と汚染物の大量排出、特に地球温暖化ガスの大量排出により、国際的な圧力がさらに強くなることが懸念されることである。次に、目標を達するためには、ウランの調達や国内における使用済み核燃料処理能力が、将来は大きな問題になると見られる。近年、国際ウラン価格が年々上昇している。アメリカや中国、インドなど諸国の原子力発電設備の大量な追加により、今後国際間における資源争奪の激化と価格のさらなる上昇が懸念される。また、この計画中には、設備導入の規模について、詳細な計画があるのに対して、人材養成については触れておらず、今後の原子力発電所の安定、安全運転について懸念される。さらに、現在の中国の原子力炉は世界各国からの導入により、万博状態となっており、これまでに導入された原子力炉は、国産設計、フランスから輸入したPWR型炉、ロシアのVVER-1000（ロシア型PWR炉）、カナダのCANDU-6（重水型炉）と様々である。今回の計画では、PWR新型炉の導入と技術導入の方針が決められた。最後に、中国の原子力発電所の建設により、世界の原子力メーカーにとって、ビジネスチャンスが増えるとはいえ、国産化率を高めるため、プラントメーカーに対する技術移転を強く要求することになり、今後の輸入交渉はさらに厳しくなるであろう。

図6. 中国の原子力発電所の現状



(出所) 各種資料により作成