

中国の原子力発電開発：エネルギー逼迫による必要性

2014年1月21日

文責：政策・コミュニケーション部 中杉秀夫

<中国の基礎データ>

面積	959.7万km ² 世界4位 日本約の約25.4倍
人口	13億4,959万人 世界第1位 *2013年7月推定
首都	北京
実質GDP	12兆6,100億米ドル 世界第3位 *2012年推定
一人当たりGDP	9,300米ドル 世界第124位 *2012年推定
実質経済成長率	7.8% 世界第20位 *2012年推定
総発電設備容量	11億4,600万kW 世界第1位 *2012年
一人当たり年間電力使用量	3,477 kWh *2011年推定
通貨	人民元 (略称 RMB)
対米ドル為替レート	US\$1=RMB 6.3123 *2012年推定
会計年度	1月1日-12月31日

(出典)米国CIA「The World Factbook」2013年8月22日版

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ch.html>

<「中国の原子力発電開発：エネルギー逼迫による必要性」の要約>

- ①中国の原子力発電所は、運転中 18 基 1,473 万 kW、建設中 31 基 3,372 万 kW (うち 3 基 324 万 kW は電力網に試験併入済みで近く「運転開始」の予定)。「計画中／準備中」の公式数値は調査機関により大きな幅がある (世界原子力協会 WNA では 58 基 6,334 万 kW と見る)。
- ②中国の公式な原子力発電開発目標は、「2015 年時点で 4 千万 kW」。それ以降の目標値は不明。
- － 2020 年に稼働中 5,800 万 kW、建設中 3 千万 kW と見る関係者もいる。
 - － 国務院の直属事業体である中国工程院が、国家能源 (エネルギー) 局 (NEA) の委託で 2011 年 2 月にまとめた「中国能源中長期 (2030~2050) 發展戰略研究」では、2020 年 7 千万 kW、2030 年 2 億 kW、2050 年 4 億 kW を掲げた (直後に福島原発事故が発生)。
 - － 2012 年 5 月 29 日、中国工程院は 2020 年の原発 6~7 千万 kW を提案した。
- 2015 年以降の開発目標値は幅があるが、中国とインドが世界の原発建設の過半を担う。
- ③福島原発事故直後の 2011 年 3 月 16 日、国務院・常務委員会 (議長：温家宝総理) は主に原発を対象とする原子力安全確保・確認のため緊急措置を決定、直ちに実施した。
- － 稼働中原発：(地震や津波等) 対外部事象安全性確認 (ストレステスト) までは停止。
 - － 建設中原発：安全要求への適合が確認されるまで工事を停止。
 - － 着工承認済み原発：未着工のものは暫定的に停止。
- 2012 年 5 月 31 日、国務院・常務委員会にストレステストの結果が報告された。

同6月15日その全文を公表。

同10月24日の国务院・常務委員会で、「第十二次五ヵ年規画期間中の内陸部原発建設の凍結」、「新規建設には第三世代炉安全基準を要求」等を決定した。

政府は、国家核安全局（NNSA）の機能強化等で国民の信頼回復を図りつつ、原子力発電計画の再構築をめざしている。

④「3.11」以前の原発計画の「適度に開発」→「積極的に開発」→「加速開発」の拡大基調の背景であった「急速な経済発展に伴うエネルギー需給の逼迫」は深刻さを増している。

注）中国の驚異的な経済発展速度は、次の例で象徴される。

- － 中国では、急速な変貌のため都市地図は3ヶ月ごとに更新している。
- － 中国では、毎年9千万kW（韓国一カ国相当）の発電容量を建設している。
- － 中国の2001～12年の高速道路建設距離は53万km（地球13周）である。

（参考：日本の2011年4月の高速道路総距離数は9,208km）。

⑤中国は、エネルギー確保で以下の問題を抱えている。

- － 一次エネルギー、石油、石炭で消費量が世界最大で、加速傾向にある。
- － 石油・天然ガス輸入のため、パイプライン整備、開発投資、融資・援助等での長期的な取組みに巨額の資金が必要となっている。
- － （エネルギーと発電の7割を賄う）石炭は増産するが大気汚染問題がある。石油は2035年に輸入依存率が75%になる。天然ガスは割高で、2006年位までは輸入ゼロであったものが現在は3割になりさらに急増している。
- － 水力では世界最大だが今後の開発有望地は少ない。2015年までに風力で1億kW、ソーラーで2,100万kWが見込めるが大量の安定供給には不向きである。

⑥中国の原子力発電開発では炉型選択が重要になる。

- － 米国ウェスチングハウス・エレクトリック社（WEC）の第三世代炉AP1000（125万kW）が三門、海陽で計4基建設中。140万kW以上の容量への国産（CAP）化で海外販売承認をWECが約束。100万kW級のCAP1000の初期設計が2012年に石島湾で完了。
フランスAREVA社の第三世代炉EPR（175万kW）は台山で2基が建設中。
- － 准国産炉で第2・5世代炉のCPR1000は嶺澳、寧徳、紅沿河で完成し、その後も25基以上が建設中。安全規制が今後の焦点である。

⑦原子力発電産業では、（AP1000の技術移転の受皿機関である）国家核電技術公司（SNPTC）や5大重電機製造集団（上海電気、東方電気、ハルビン電気、第一重型機械、第二重型機械）の技術力向上が鍵。また新設原発への運転・保守経験の伝承が根源的な課題である。

* 本調査は当協会の会員を初めとする方々に、各国の原子力関連情報をわかりやすく提供することを目的としています。このため執筆者個人の判断に基づいた記述が含まれ、必ずしも（一社）日本原子力産業協会の公式見解ではありません。予めご了承ください。

「中国の原子力発電開発：エネルギー逼迫による必要性」目次

○ 「中国の原子力発電開発：エネルギー逼迫による必要性」の要約	1
1. 中国の経済・社会開発	4
1) 経済・社会開発の現状	4
2) 「第12次国民経済・社会発展五ヵ年（十二五）規画」全体の目標	4
2. 中国のエネルギー需給	5
1) エネルギー需給の全般的状況	5
2) エネルギー需給の現状と課題	5
3) 環境問題：大気汚染とCO ₂ の排出	7
4) エネルギー開発「十二五」規画（国務院2013年1月1日発表）	9
5) 中国の国家エネルギー管理体制	11
3. 中国の電気事業の現状	13
4. 中国の原子力発電開発体制	14
1) 原子力発電開発体制	14
2) 原子力発電所の運転・建設状況	16
3) 原子力発電計画の現状	19
詳細参考情報	
①中国の一次エネルギー	22
②石油	23
③天然ガス	25
④石炭	26
⑤再生可能エネルギー	28
⑥原子力発電開発の詳細データ	31

1. 中国の経済・社会開発

1) 経済・社会開発の現状

- ・最近 10 年間に、中国の経済成長は平均 9.8%以上を維持している。

図表 1 : 中国の GDP 成長率の推移

年	1999	2003	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012
GDP 成長率(%)	7.6	9.1	10.1	14.2	10.4	9.2	10.4	9.3	7.8

- ・中国の驚異的な経済発展速度は、次の例で象徴される。
 - － 中国では、急速な変貌のため都市地図は3ヶ月ごとに更新されている。
 - － 中国では、2001～12年に53万km（地球13周）の高速道路を建設した。
 - － 中国の2005～12年の平均では毎「週」173万kWの発電所を建設した。
- （出典）：国家発展改革委員会（NDRC）/エネルギー研究所（ERI）白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

2) 「第12次国民経済・社会発展五ヵ年（十二五）規画*」全体の目標

*中国では、国家の長期目標を掲げる「国民経済・社会発展5ヵ年長期計画」があり、これに対応する個別分野の「5ヵ年計画」も策定されている。この「計画」という呼称は、第11次計画から「規画」に改称した。「十二五」は、2011～15年を対象とする。

- ・「十二五」規画では、エネルギーと環境にかなりの重点が置かれている。

< 「十二五」規画の経済・エネルギー関係の主要目標 >

- ・経済成長目標：7%
- ・エネルギー生産・供給・消費また省エネルギー・環境保護の目標：
 - －（「効率」と「総量」の二重管理で）エネルギー消費総量：
40億標準炭換算トン（tce）に抑制
 - － 生産・供給量：43億tceに増強
 - － 石油対外依存度：61%以下に抑制
 - － 消費での非化石エネルギー比率：11.4%に増大
（発電容量での非化石エネルギー比率：30%まで増大）
 - － 消費に占める天然ガスの比率：7.5%に増大
石炭の比率：65%前後に低減
 - － 単位GDP当りのエネルギー消費：16%削減
 - － 単位GDP当りのCO₂排出：17%削減
 - － 主要汚染物質排出：8～10%削減
 - － 森林率：21.66%

（出典）：NDRC/ERI 白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」等

2. 中国のエネルギー需給

1) エネルギー需給の全般的概況

図表 2：中国のエネルギー需給状況 ○内は世界順位

	区分	単位	2011年	2012年	備考
石油	生産量	万バレル /日	434.6 ④	441.6	
	原油生産量		405.9 ④	412.9	
	消費量		985.2 ②	1,027.7	2012年の輸入依存率は57%
	輸入		550.5 ②	586.1	
	精製能力		680.6 ②	686.6	
	確認埋蔵量	億バレル	—	203.5 ⑮	2013年では255.8
天然ガス	生産量	億m ³ /年	1,027.5 ⑥	1,083.9	
	消費量		1,309.2 ④	1,458.8	
	輸入		281.7 ⑯	—	2010年は123.1
	確認埋蔵量	兆m ³	—	3.030	2013年では3.517
石炭	生産量	億 ショートトン /年	38.45 ①	39.91	
	消費量		38.27 ①	39.76	
	輸入		1.74	—	2010年は1.39 ②
			2009年	2010年	
電気	発電電力量	億 kWh	35,083.9 ②	39,041.2	
	消費電力量		32,711.9 ②	36,337.9	
	発電容量	億 kW	8.9088 ②	9.8794	
			2010年	2011年	
一次エネルギー	生産量	千兆 Btu	90.392 ①	97.833	
	消費量		100.881 ①	109.620	
CO ₂ 排出	化石燃料CO ₂ 排出量	億トリックン	79.9704 ①	87.1531	

Btu=British Thermal Unit 英国熱量単位。1Btu=1.05×10³J=0.2520 kcal。

(出典) 米国エネルギー情報局(DOE/EIA) 2013年5月30日付け” Overview data for China”

2) エネルギー需給の現状と課題

- 中国のエネルギー需給では、石油、天然ガス、石炭のいずれでも、次の問題が深刻化している (P22 からの「詳細参考情報」参照)。
 - 一次エネルギーの生産量・消費量ともに世界最大。消費量の伸び (2000～12年の年率平均 8.9%) は、世界の平均 2.4% (中

- 国を除くとわずかに 1.3%) を大きく上回っている。
- － 石油は、最近米国を抜き世界最大の輸入国になった。2035 年までに国内原油需要の 75%を輸入に依存すると予測される。
 - － 天然ガスも輸入依存は 2012 年で 29%と高まる一方である。
 - － 中国では石炭は、生産量、消費量とも世界最大であり、輸入量も 2012 年に日本を超えて世界最大になった。エネルギー消費量と発電量ではともに国内分の 7 割を占め大気汚染等の原因となっている。
- ・ 経済成長を続け、国民の生活を豊かにするための最大の課題は「エネルギー確保」である。このため次の対策が採られている。
- － 国産資源の最大限の開発（原子力発電、また風力・ソーラー等の再生可能エネルギー）
 - － エネルギー輸入の促進（原油・天然ガス輸入パイプライン整備、開発投資への参加、融資や援助等による取引）

＜中国の化石燃料確保努力の具体例＞

- a. 海外の化石燃料資源開発関連の施設建設、資本参加、資産購入
 - － 露、カザフスタン、ミャンマー等で原油や天然ガス輸送のためのパイプラインを建設。
 - － 2009 年より中東、北米、中南米、アフリカ、アジアの石油・天然ガスの資産を購入。2011 年の投資高は 120 億ドル（石油・天然ガス自体の購入は別途 60 億ドル）。
 - － 石油生産海外資産は、2000 年の 14 万バレル/日から 2011 年の 150 万バレル/日と飛躍。
- b. 海外の化石燃料資源獲得のための融資提供や取極め締結等
 - － 融資を条件とする石油取引：露、カザフスタン、ベネズエラ、ブラジル、エクアドル、ボリビア、アンゴラ、ガーナと実施。
 - 同様のガス取引：トルクメニスタンと実施。
 - － 中国国内での合弁設立：キュート、サウジアラビア、露、カタール、ベネズエラ。

- － 関連国内施設の整備（精製、貯蔵、備蓄施設の建設や近代化）

かつては「途上国」として、投資は先進国に肩代わりさせる姿勢で一貫して来た中国ながら、このエネルギー確保のための巨額投資を見ると、「エネルギー安全保障」への強い危機感が伺われる。

- ・ 国際的な非難もものともせず、領土の膨張を「核心的国家利益」とする中国の姿勢も、こういった長期的な「エネルギー安全保障」を見据えていると考えるとわかりやすい。

3) 環境問題：大気汚染と CO₂ の排出

<大気汚染：国民の 4 割に影響>

- ・2013 年 3 月、大規模煙霧が国土の 1/4 を覆い、約 6 億人の健康や生産・生活に影響を与えた。酸性雨も国土面積の 12%に降る。

(出典)：NDRC/ERI 白泉研究員 2013 年 10 月 17 日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

<中国の PM2.5 問題>

- ・2013 年 1 月、北京市内の多くの地点で微小粒子状物質 PM2.5 濃度が 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過、工場等での作業停止、交通事故多発、高速道路・空港閉鎖、呼吸器系疾患患者増加等の影響が出た。交通渋滞、燃料規制の緩さ、石炭多消費施設の集中、家庭石炭暖房等が原因。
- ・中国政府は 2013 年 6 月、「(北京市、天津市、河北省等中国北部で) PM2.5 の濃度を 2017 年までに 2012 年比で 25%削減」、「今後 5 年間で約 1 兆 7 千億元 (約 27 兆円) を投じ対策を促進」等の大気汚染削減基本方針をまとめた。
- ・北京市では 2013 年 3 月に、老朽車輛削減、市内進入車輛規制、対策不備企業の整理等 69 対策を公表。9 月には、市内総車輛台数 (2013 年 7 月では 535 万台) 抑制 (将来も 600 万台以下)、鉄鋼業やセメント業等工場新設・拡張の禁止等 84 対策を追加。

(出典) 2013 年 10 月参議院事務局企画調整室発行「立法と調査」No. 345 中野かおり氏「PM2.5 をめぐる問題の経緯と今後の課題」

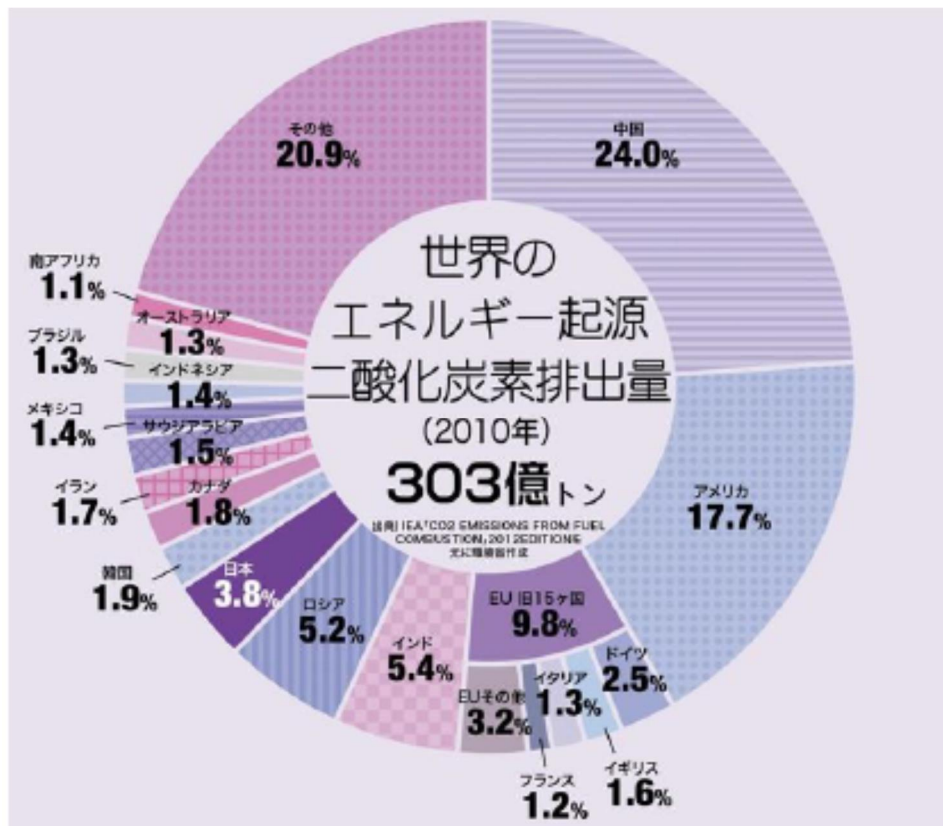
- ・これ以降も、PM2.5 による中国の主要都市での大気汚染状況や、韓国への飛来等が頻繁にニュースで報道されている。

<地球温暖化ガス (CO₂) 排出量：世界第1位、しかも増大中>

- ・2010年の世界のCO₂排出量は303.26億トン。中国は72.70億トン(2005年から4.42億トン増)と第1位。米国が53.69億トン(同0.9億トン減)で第2位。

(出典)：NDRC/ERI 白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

図表3：2010年の世界のCO₂排出国グラフ



(出典) IEA「CO₂ EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION」2012 EDITION を元に環境省作成。

全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<http://www.jccca.org/>) より引用

- ・2011年の世界のCO₂排出量は316億トンであった。ここでも米欧の排出量減少傾向に比べ、中国の排出量9.3%増が目立っている。

注) 中国のCO₂排出量は2011年急増したが、国内総生産(GDP)1単位当たり排出量(炭素強度)は2005~11年に15%減少。中国がCO₂排出削減に留意しつつある兆しという。

(出典)国際エネルギー機関(IEA)の2012年5月24日の発表

4) エネルギー開発「十二五」規画（國務院 2013 年 1 月 1 日発表）

・エネルギー開発「十二五」は以下のとおりである。

図表 4：「十二五」でのエネルギー開発の主要指標

類別	指標（単位）	2010 年	2015 年	年平均成長率	指標の性格
エネルギー消費総量と効率	一次エネルギー消費総量（億 tce）	32.5	40	4.3 %	予測
	非化石エネルギー消費比率（%）	8.6	11.4	(2.8)	達成目標
	電力使用量（兆 kWh）	4.2	6.15	8.0 %	予測
	単位 GDP 当たりのエネルギー消費（tce/万元）	0.81	0.68	(-16 %)	達成目標
	火力発電所用標準炭消費量（g/kWh）	333	323	-0.6 %	予測
	送電網送電ロス率（%）	6.5	6.3	(-0.2)	予測
エネルギーの生産と供給	一次エネルギー生産力（億 tce）	29.7	36.6	4.3 %	予測
	石炭生産力（億ト）	32.4	41	4.8 %	予測
	原油生産力（億ト）	2	2	0	予測
	天然ガス生産力（億 m ³ ）	948	1565	10.5 %	予測
	非化石エネルギー生産力（億 tce）	2.8	4.7	10.9 %	予測
電源開発	発電容量（億 kW）	9.7	14.9	9.0 %	予測
	石炭（億 kW）	6.6	9.6	7.8 %	予測
	水力（億 kW）	2.2	2.9	5.7 %	予測
	原子力（万 kW）	1082	4000	29.9 %	予測
	天然ガス（万 kW）	2642	5600	16.2 %	予測
	風力（万 kW）	3100	10000	26.4 %	予測
	ソーラ（万 kW）	86	2100	89.5 %	予測
生態環境保護	単位 GDP 当たり CO ₂ 排出削減率	—	—	(-17 %)	—
	石炭火力 SO ₂ 排出係数（g/kWh）	2.9	1.5	-12.4 %	達成目標
	石炭火力 NO _x 排出係数（g/kWh）	3.4	1.5	-15.1 %	達成目標
国民生活改善	国民一人当たりの電力消費量（kWh）	380	620	10.3 %	予測
	クリーンエネルギーモデル県（ヶ所）	108	200	13.1 %	予測
	天然ガス使用人口（億人）	1.8	2.5	6.8 %	予測

tce=標準炭換算ト

（出典）国家發展改革委員会（NDRC）/能源研究所（ERI）の白泉研究員の 2013 年 10 月 17 日発表「中国のエネルギー状況と政策」

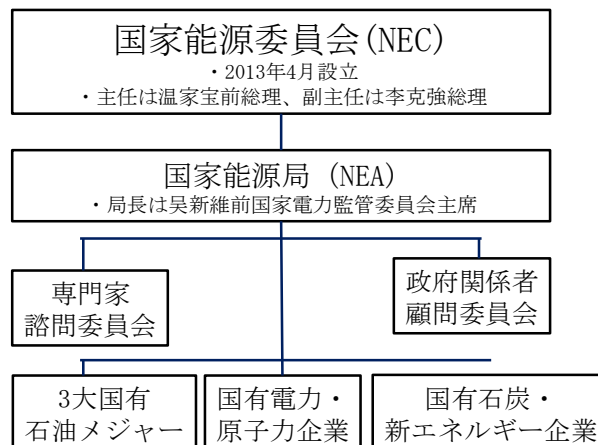
<エネルギー「十二五」：エネルギー基地、電気・ガスの民生利用等の施策>

- a. 「国家総合エネルギー基地」（山西、オルドス盆地、内蒙古東部、西南地域、新疆の5ヶ所）の建設
 - － 2015年までに、一次エネルギー26.6億標準炭換算トン(tce)（中国国内需要の70%以上）を生産。うち13.7億tceを輸出。
- b. 生態環境の保護
 - － 単位GDP当たりのCO₂排出量を2010年比で17%低減。SO₂やNO_xも削減。
 - － エネルギー生産時の微小粒子状物質（PM2.5）排出を30%以上低減。
- c. 都市・農村住民のエネルギー（電力・天然ガス）利用促進
- d. エネルギー体制（市場・産業・法規や基準）改革

（以上の出典）2013年10月17日 NDRC/ERI の白泉研究員発表「中国のエネルギー状況と政策」

5) 中国の国家エネルギー管理体制

図表 5 : 国家発展改革委員会での国家エネルギー管理体制



(出典) 2013年10月28日帝京大学郭四志教授「経済成長に伴う中国エネルギー需給と課題」

①国家エネルギー委員会 (NEC) :

- ・国家エネルギー開発戦略、エネルギー・セキュリティならびにそれらの課題対応の最高審議機関である。

<国家エネルギー委員会 (NEC) の概要 [設立時] >

・主任は温家宝総理、副主任は李克強副総理。主要委員は国家発展改革委員会 (NDRC)、科学技術部、工業情報化部 (MIT)、財政部、国土資源部、環境保護部 (MEP)、交通運輸部、水利部、商務部、国有資産監督管理委員会の閣僚や、銀行業監督管理委員会、電力監督管理委員会の主席、また軍の総参謀部副総参謀長である。

NECの弁公室主任(事務局長)はNDRCの主任が兼任、副主任は国家エネルギー局(NEA)局長が兼任し、具体的な業務はNEAが担当する。

・NEAが2008年8月に設置されながら、NECの開設はそれから2年以上も後れた。「エネルギー部」設立の是非を巡る対立があったからといわれる。

注) エネルギー部の設立は、「エネルギー安全保障」、「社会・産業の開発」、「国際協力」の3要素の調整上も必要とみられたが、「エネルギー安全保障」の根源的問題である、①煤炭(石炭)産業・電力事業・石油産業に関する国内政策の不統一、②制度の未整備、③エネルギー価格の混乱、の解決では、NDRCの権限と対立する存在になりかねないことが原因で見送られた、との見方がある。

②国家能源局 (National Energy Administration : NEA)

- ・NDRC の下で、中国全体のエネルギー政策に関する重要事項を調整・準備する。
- また、NEC の事務局を兼ねる。NEA 局長は NDRC 副主任 (閣僚級) が兼任。

<業務内容>

- － エネルギー開発の戦略・計画・政策
- － 関連する体制改革
- － 石油、天然ガス、石炭、電力 (含原子力) 等のエネルギー産業の管理
- － 国家石油備蓄
- － 新エネルギー開発ならび省エネ対策
- － 国際エネルギー協力の展開、等

これらを細分化すると、以下の業務も NEA の所掌となる。

- － エネルギー開発状況の監視
- － エネルギー生産・需給バランスの調整
- － 国際エネルギー組織との交渉や協定の締結
- － 海外エネルギー投資事業 (含ウラン資源開発) の許認可
- － 重要エネルギー設備・技術の研究開発・国産化・普及等の展開

注) 発足時には、中国電力企業联合会、中国煤炭工業協会等が NEA に統合される可能性もあったが、実現はしなかった。

<部局構成>

- ・NEA の内部機構としては、①総合司、②政策法規司、③発展規画司 (国家石油備蓄事務室)、④省エネルギー・科学技術装備司、⑤電力司、⑥石炭司、⑦石油・天然ガス司、⑧新エネルギー・再生可能エネルギー司、⑨国際合作司、⑩直属機関党委 (人事司)、の 10 の司 (局) が設置されている。

3. 中国の電気事業の現状

<発電容量：12億3千万kWで世界最大。毎年韓国1カ国分が増大>

- ・2013年10月時点での中国電力企業联合会（CEC）の2013年末予測数値では、中国の総発電設備容量は12億3千万kW（世界最大）となる。内訳は、火力8億6千万kW、再生可能エネルギー3億6千万kW、原子力1,461万kWである。

図表6：中国の発電容量の推移

年	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012
発電容量(億kW)	1.4	3.2	5.2	8.7	9.7	10.6	11.45

- ・中国の2005～12年の年間平均の増設発電容量は9,000万kW（世界第13位の韓国1カ国分の総発電容量に匹敵）である。すさまじい電力需要の拡大が現在もさらに加速度を増しながら続いている。

（出典）NDRC/ERI 白泉研究員2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

<発電量：日本の5倍>

- ・2012年の中国の総発電量は4兆9,377.7億kWhで、日本(2012「年度」で9,236.1億kWh)の5倍以上である。

図表7：中国の発電量の構成（2012年）

	火力	水力	原子力	その他	合計
発電量(億kWh)	38,554.5	8,608.5	973.9	1,240.8	49,377.7
構成比(%)	78.1	17.4	2.0	2.5	100.0
対前年伸び率(%)	0.6	23.2	12.8	31.5	4.8

（出展）2013年2月22日中国国家統計局「2012年国民経済・社会発展統計広報」

<発電の課題：設備容量で7割の石炭依存>

- ・電源構成では石炭への過度の依存が問題である。

図表8：中国の発電設備容量の構成（2012年末）

電源	化石燃料			非化石燃料					合計
	石炭	ガス	石油	水力	原子力	風力	ソーラー	他	
設備容量 (万kW)	75,881	3,827	2,209	24,890	1,257	6,083	328	16	114,491
	81,917			32,574					
構成比(%)	66.3	3.3	1.9	21.7	1.1	5.3	0.3	-	100
	71.5			28.5					

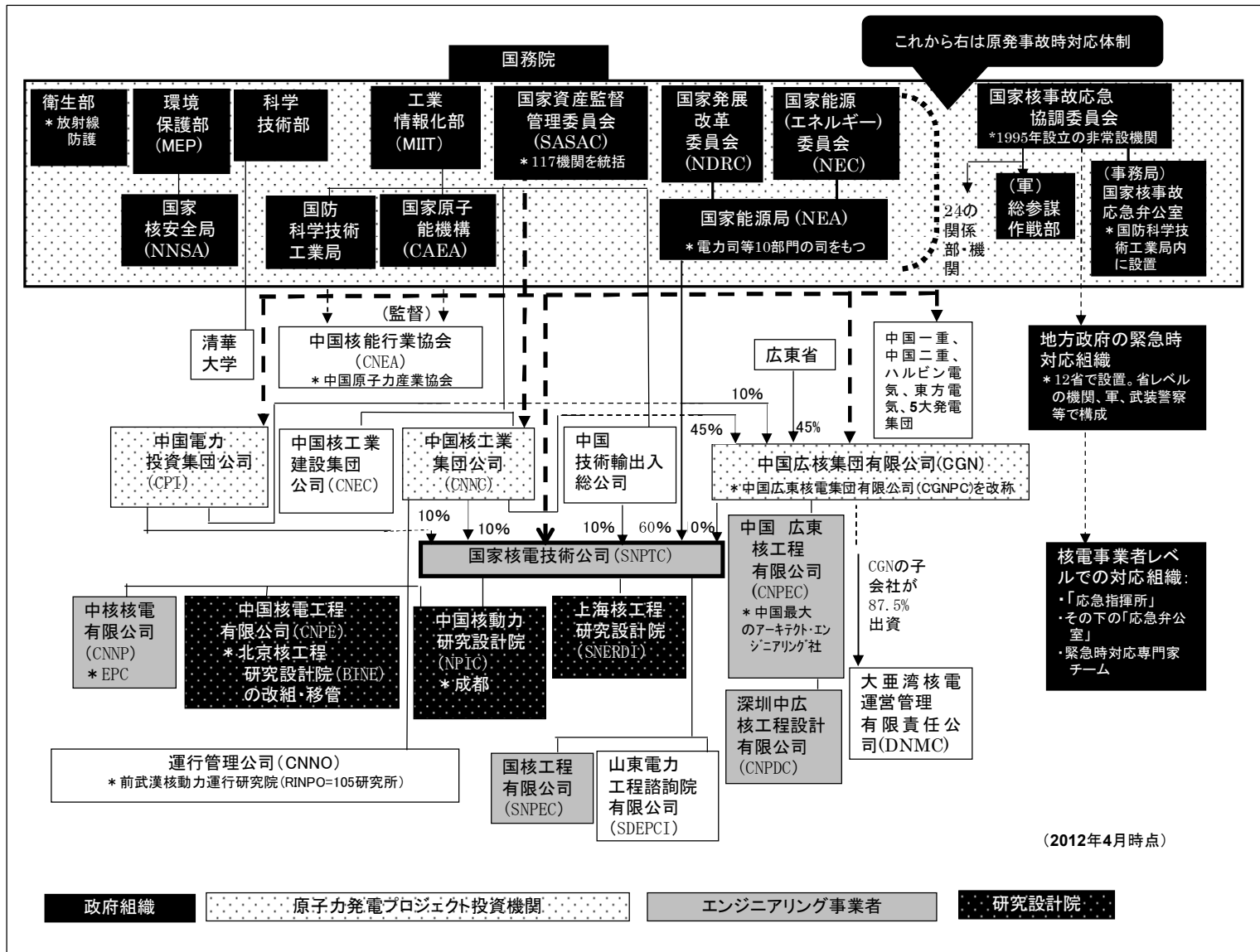
（原典）中国電力企業联合会

（出典）2013年10月28日帝京大学郭四志教授「経済成長に伴う中国エネルギー需給と課題」

4. 中国の原子力発電開発

1) 原子力発電開発体制

図表 9：中国の原子力発電開発体制



<主要機関の役割>

(国務院)

- ・日本の内閣に相当。最高国家権力の執行機関であり、行政機関である。
- ・国務院は全国人民代表大会（全人代。閉会中は全人代常務委員会）に対して責任を負う。国務院を構成する部・委員会は日本の省にあたる。

注)「部」の中の「司」(日本の官庁の局に相当)が行政権限をもち、「総公司」(事業団)や「公司」(会社。国家〇〇公司という中国全土での運営に責任をもつ大企業もある)を監督・指導する。

(国家発展改革委員会：NDRC)

- ・縦割り行政の弊害除去のために温家宝政権が設立した目玉組織であり、「国务院の中の国务院」といわれるほどの強大な権限をもつ。

(国家原子能機構：CAEA)

- ・中国の原子力開発、核不拡散、国際枠組みに関する国際代表機関。中国の原子力産業を監督する。

注) CAEA の設立までの経緯を以下に概略する。

－ 1988年の国务院改組で、原子力エネルギーの所轄は、能源部、国防科学技术工業委員会(原子力軍事利用)、中国核工業総公司(CNNC。原子力平和利用)になった。

－ 1993年、CNNCは国务院の直屬機関となり、部と同格になり、原子力研究開発の中核機能に加えて、原子力産業行政と国際協力を担うことになった。

しかし総公司という名称は、日本で言う「事業団」のニュアンスに近いとみなされ、対外的に中国政府を代表する機関としての威令上の問題があった。

－ 1994年1月、国家原子能機構(CAEA)が新設されたが、実態はCNNCの総経理、副総経理ならびに国際協力部門の人間が兼務した組織であった。

この後、CNNCはCAEAの傘下で以下の2社に分割された。

a. 中国核工業集团公司(CNNC)：原子力発電と核燃料製造、研究開発

b. 中国核工業建設集团公司(CNEC)：原子力関係の工事・建設・据付

(中国核能行業協会：CNEA)

- ・国防科学技术委員会* (直接的にはCAEA)の指令で2007年4月設立。原子力平和利用産業すべてを統括する。2013年8月時点での会員数339。

*現在は国防科学技术工業局に改組

(中国核工業集团公司：CNNC) / (中国広核集团有限公司：CGN) * / (中国電力投資集团公司：CPI) * 「中国広東核電集团有限公司(CGNPC)」を改称。

- ・原子力発電事業の投資主体になることを認められた3つの機関。

(国家核電技術公司：SNPTC)

- ・第3世代炉(とくにAP1000に重点)の技術移転の受け皿として、NEAの主導で2007年5月22日に設立。

2) 原子力発電所の運転・建設状況

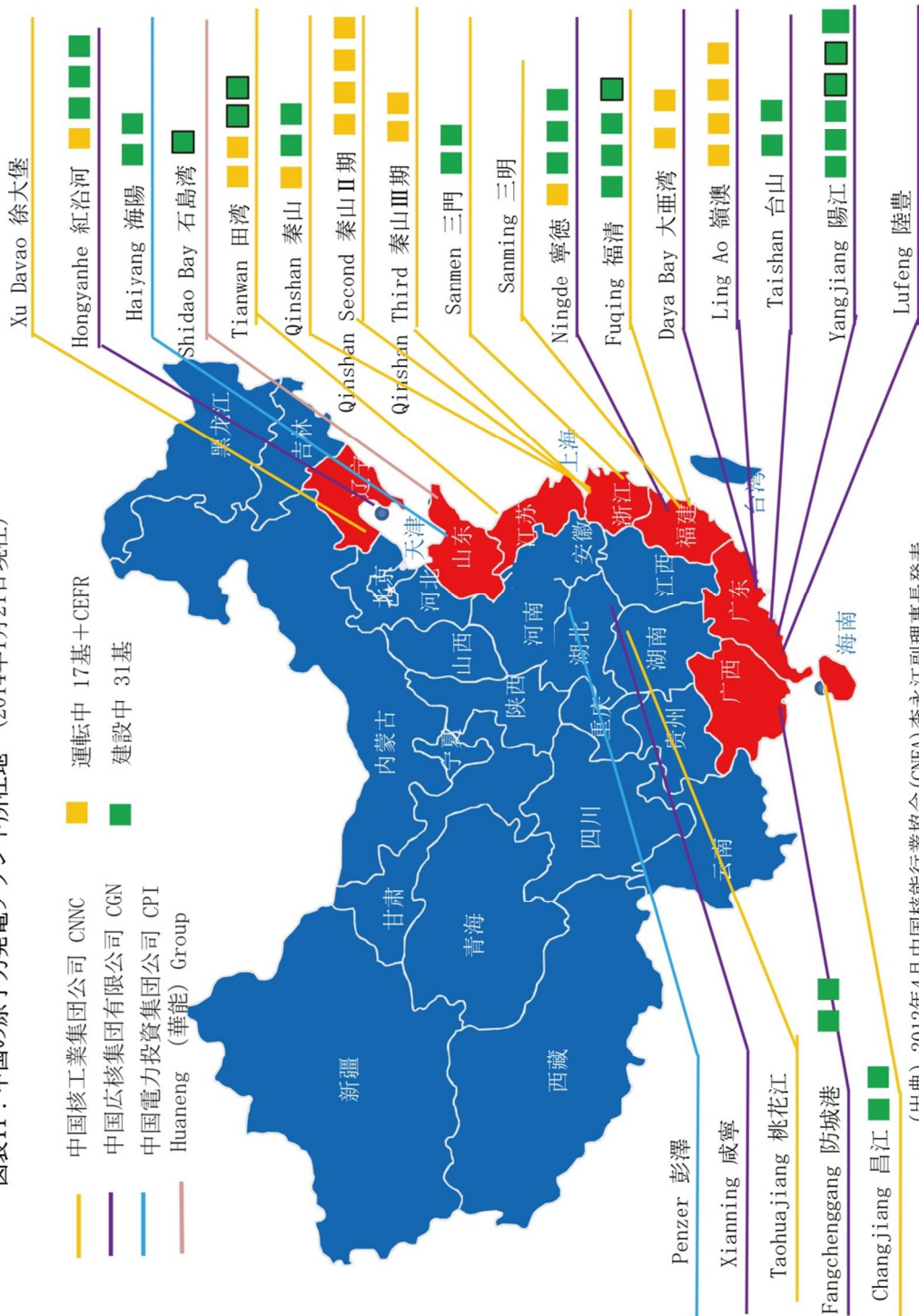
図表 10：運転中の原子力発電所（2014年1月21日現在）

発電所名	省	炉型	出力 (万kW) ×基数	主要所有者	運転 開始日	備考
広東大亜湾-1・2 カントンダアワン	広東	PWR	98.4 ×2	広東核電投資有限公司 (GNIC)/ 香港核電投資 有限公司(HKNIC)	1994. 2. 1 /1994. 5. 6	中国初の原発(仏 製のモデルM310)
嶺澳-1・2 リンガオ			99.0 ×2	中国広核集团有限公司 (CGN)	2002. 5. 28 /2003. 1. 8	仏製のモデルM310
嶺澳Ⅱ-1・2			108 ×2		2010. 9. 15 /2011. 8. 7	CPR1000 初号機
秦山Ⅰ-1 チンシャン	浙江	PWR	32.0	中国核工業集团公司(CNNC)	1994. 4. 1	国産初号原発 (CP300)
秦山Ⅱ -1・2・3・4			65.0 ×4	CNNC 他	2002. 4. 15 /2004. 5. 3 /2010. 10. 25 /2011. 12. 30	
秦山Ⅲ-1・2		CANDU	70.0 ×2	CNNC / 中国電力投資集团公司 (CPI) 他	2002. 12. 31 /2003. 7. 24	加 AECL 製重水炉 CANDU-VI
田湾Ⅰ(1・2) ティエンワン	江蘇	VVER	106.0 ×2	CNNC / CPI 他	2007. 5. 17 /2007. 8. 16	露製 PWR(モデル AES91)
ニンデ 寧徳-1	福建	PWR	108.0	CGN /中国大唐集团公司他	2013. 4. 15	CPR1000
ホンヤンハ 紅沿河-1	遼寧		108.0	CGN / CPI 他	2013. 6. 6	CPR1000。運転後 5 年は CGNPC、その 後は CPI 等が運営
CEFR	北京	高速実 験炉	2.5	中国原子能科学研究院 (CIAE)	2011. 7. 21	
運転中合計			1,473.3 万 kW (18 基)			

注) 地名の英文表記は以下のとおり：大亜湾 Dayawan /嶺澳 Lingao/秦山 Qinshan/田湾 Tianwan/寧徳 qNingde/陽江 Yangjiang/紅沿河 Hongyanhe/福清 Fuqing/方家山 Fangjiashan/三門 Sanmen/海陽 Haiyang/台山 Taishan/昌江 Changjiang/防城港 Fangchenggang /石島湾 Shidaowan

注) 中国広東核電集团有限公司 (CGNPC) は 2013 年末に社名を中国広核集团有限公司 (CGN) と改称した。

図表11：中国の原子力発電プラント所在地（2014年1月21日現在）



(出典) 2012年4月中国核能行业协会(CNEA) 李永江副理事长發表表
「China's Nuclear Power Development Status」を元に原産協会が加工

図表 12：建設中の原子力発電所（2014年1月21日現在）

発電所名	省	炉型	出力 (万kW) ×基数	主要出資者	着工日
陽江-1～6 ヤンジャン	広東	CPR 1000	108 ×6	CGN	2008. 12. 16/2009. 6. 5/ 2010. 11. 15/2012. 11. 17 / 2013. 9. 18/2013. 12. 23
紅沿河-2～4 ホンヤンハ	遼寧		108 ×3	CGN / CPI 他	2008. 3. 28/2009. 3. 7/ 2009. 8. 15
寧徳-2～4 ニンデ	福建		108 ×3	CGN / 中国大唐集团他	2008. 11. 8/2010. 1. 8/ 2010. 9. 29/ 2010
福清-1～4 フージン	福建	CP 1000	108 ×4	CNNC / 中国華電集团	2008. 11. 21/2009. 6. 17/ 2010. 12. 31/2012. 11. 17
方家山 フェンジアシャン (秦山 I 期拡張)-1・2	浙江	(M310+)	108 ×2	CNNC	2008. 12. 26/2009. 7. 17
三門-1・2 サンメン	浙江	AP 1000	125 ×2	CNNC / 浙江省能源 集团有限公司	2009. 4. 19/2009. 12. 15
海陽-1・2 ハイヤン	山東		125× 2	CPI	2009. 9. 24/2010. 9. 16
台山(腰古)-1・2 タイシャン	広東	EPR	175 ×2	CGN	2009. 9. 1/2010. 4. 15
昌江-1・2 チャンジャン	海南	CP600	65×2	CNNC/華電集团	2010. 4. 25/2010. 11. 21
防城港-1・2 ファンシェンガン	広西	CPR 1000	108× 2	CGN / CPI 他	2010. 7. 30/2010. 12. 28
田湾-3・4 ティエンワン	江蘇	VVER (AES91)	106× 2	CNNC / CPI 他	2012. 12. 27/2013. 9. 27
石島湾 シダョワン	山東	ガス冷却 実証炉	20.0	中国華能集团 (CHNG / 中国核工業建設集团公 司 (CNEC) / 清華大学	2012. 12. 21
建設中合計			3,372 万 kW (31 基)		

注) 2014年1月21日時点では、陽江-1 (2013. 12. 31 併入)、紅沿河-2 (2013. 11. 25 併入)、寧徳-2 (2014. 1. 4 併入) は電力網併入済み。しかし、営業運転前のため建設中扱いにした。

3) 原子力発電計画の現状

<2012年10月の国務院常務委員会での決定>

・2012年10月24日に国務院常務委員会が「原子力発電安全規画（2011-2020年）」と「原子力発電中長期発展規画（2011-20年）」を承認した。
これにより、2011年3月の福島原発事故以来混乱していた中国国内の原子力発電開発に秩序をとり戻す以下の方針が確認された。

- a. 通常の建設を着実に回復する。建設リズムを合理的に把握し、順序よく着実に推進する。

注)「原子力発電産業の正常な発展のため、福島原発事故後凍結されていた原発建設を再開する。建設ペースを合理的に抑制する」の意。かつて懸念された「建設ラッシュ」への復帰ではなく、「計画性と秩序ある建設」へのトーンダウンと理解されている。

- b. プロジェクトを科学的に配置する。「十二五」期間中は沿海部のみに十分な検証を受けた少数の原発を配置し、内陸部には建設しない。

注) 国務院は2008年1月3日に、最初の内陸部原発立地で江西省彭澤を承認した。しかし福島原発事故後には、旱魃時の冷却機能、事故時の放射能汚染水対策等への懸念が出された。今回の決定は、改めて「十二五」期間中の内陸部建設を否定したものの。

- c. 認可基準を高める。世界最高の安全基準に基づき原子力発電所を建設する。新規建設する原発ユニットは第3世代の安全基準を満たすことが必要。

注) 原発事業への過半の出資はCNNC、CGNPC（最近CGNと改称）、CPIの3機関にのみ認められているが、2000年代半ばから原発事業への参入希望が5大発電集団や省からも出されていた。今回の決定は、原子力発電事業参入条件の厳正化ととられている。

<中国の原子力発電開発計画に与えた福島原発事故の影響>

①2011年3月16日、国務院常務委員会（議長：温家宝総理）は、原子力発電開発計画に慎重を期すため、次の4つの方針を決定した。

- － 原子力施設の安全性を包括的に検査する組織を早急に立ち上げ、徹底した安全評価・調査活動を通じて万全な対策を講じる。
- － 設備ごとに運転管理のための厳格な規則を定める一方、監督官庁による管理・検査を強化し、潜在的な危険を特定・排除する。
- － すべての建設中原子炉を最新の安全基準に照らし合わせて包括的に審査し、クリアしていない案件は工事を直ちに停止する。
- － 新設プロジェクトの承認を厳しくする。建設前準備工事の承認を暫定的に停止することも含め、長期的な原子力発電開発計画や計画承認を調整する。

②この決定に基づき、中国国内の稼働中と建設中の民生用原子力施設すべてを対象に、原子力安全、地震や津波等の外部事象に対する耐性（ストレステスト）等を中心に9ヶ月にわたり包括的安全検証を行い、2012年2月に国務院に報告書原案を提出、の中で、国内原子炉が中国および国際原子力機関(IAEA)の安全基準を満たしている滑を報告した。

③2012年5月31日、

この報告書を踏まえて、「原子力の安全性と放射能汚染防護に関する十二五規画および2020年までの長期目標」が、国務院・常務委員会で原則的に承認された。これにより暫定的に停止していた新規計画および建設前準備工事の審査・承認を再開する条件が整った。

④包括的安全検証の結果の全文が、パブリックコメントを求めて公表された。

⑤2012年6月15日、国家能源局（NEA）が福島原発事故を踏まえた技術要求（全8件）を公表、中国での原子力発電の安全要求が非常に高いものであることを示した。

⑥2012年10月24日の国務院・常務委員会で、「原子力発電安全規画（2011-2020年）」と「原子力発電中長期発展規画（2011-20年）」の2つの「規画」が承認された。

<原子力発電開発の当面の目標値>

- ・原子力発電開発の目標では、「2015年時点での原子力発電容量は4千万kW」が公式な数字。2015年以降の見通しは明らかになっていない。

注) 中国の技術部門の最高研究機関であり、国務院の直属事業単位である中国工程院が、国家能源局（NEA）の委託で2011年2月にまとめた「中国能源中長期（2030～2050）發展戰略研究」では、2020年7千万kW、2030年2億kW、2050年4億kWを掲げていた。

2012年5月29日に中国工程院は、2020年の原子力発電容量6～7千万kWを提案した。

- ・2012年10月24日の国務院・常務委員会決定後も、趙志祥・中国原子能科学研究院（CIAE）院長や王炳華 国家核電技術公司（SNPTC）会長等は、2020年時点の原発設備容量を、「稼働中5800万kW、建設中3千万kW程度」と見ている。

(出典)2012年12月12日日本テピア株式会社発行の「中国原子力ハンドブック 2012－中国が
変える世界の原子力」等

- ・中国の新規サイト候補としては以下の地名が上げられている。

図表 13：その他の原発建設候補新サイト名

省	地名
河北 (Hebei) 省	・承德 Chengde
浙江 (Zhejiang) 省	・龍游 Longyou ・蒼南 Cangnan
遼寧 (Liaoning) 省	・東港 Donggang ・徐大堡 Xudabao ・桓仁 Hengren
吉林 (Jilin) 省	・靖宇 Jingyu
黒竜江 (Heilongjiang) 省	・佳木斯 Jiamusi
広東 (Guangdong) 省	・韶関 Shaoguan ・海豊 Haifeng ・陸豊 lufeng ・揭陽 Jieyang ・肇慶 Zhaoqing
広西自治区 (Guangxi Chuangzu)	・平南 Pingnan ・煙家山 Yanjiashan
重慶 (Chongqing) 市	・涪陵 Fuling
四川 (Sichuan) 省	・三壩 Sanba
湖北 (Hubei) 省	・大坂 Dafan ・松滋 Songzi
江西 (Jiangxi) 省	・彭澤 Pengze
湖南 (Hunan) 省	・桃花江 Toahuajiang ・小墨山 Xiaomoshan
安徽 (Anhui) 省	・吉陽 Jiyang ・蕪湖 Wuhu ・宣城 Xuancheng
河南 (Henan) 省	・南陽 Nanyang(6基)
福建 (Fujian) 省	・漳州 Zhangzhou ・三明 Sanming

(出典) 2013年2月27日海外電力調査会「中国における原子力発電の現状と今後の計画について」

- ・2012年12月時点で計画中原発を2億3,804万kW(232基)とする調査もある。

(出典)2012年12月12日日本テピア発行「中国原子力ハンドブック 2012－中国が変える世界の原子力」

- ・世界原子力協会(WNA)は2013年12月末現在の中国の原発を次のように紹介。

- ・運転中：1,706万2千kW(ネット電気出力。21基)*CEFRを含む。
- ・建設中：3,172万1千kW(グロス電気出力。29基)
- ・計画中：6,334万kW(グロス電気出力。58基)

(出典) WNA 発行 2014年1月8日付け“Nuclear Power in China”

詳細参考情報

① 中国の一次エネルギー

<一次エネルギーの生産量・消費量：ともに世界最大>

- ・2008年に中国の一次エネルギー生産量が世界第1位になった。同消費量は当時は第2位であったが、現在は世界第一位。

(出典) 2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”

- ・2012年の中国の一次エネルギー消費量10.06京Btu* (約36.2億tce)の構成は、石炭67.5%、石油19.0%、水力・原子力・風力8.3%、天然ガス5.3%である。

* 1京=10,000兆, 1Btu=3.5999E-8 tce

(出典) NDRC/ERI 白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

- ・以下の2つの図表に示されるとおり、中国では一次エネルギーの生産も増強しているが、消費がそれを超えて増大しており、輸入量の増大と化石燃料資源に替わるエネルギー源の開発が急務になっている。

参考図表1：中国の一次エネルギー生産量の推移

年	1989年	2000年	2005年	2010年	2011年	2012年
生産量 (億 tce)	10.2	13.5	21.6	29.7	31.8	33.3

- ・2000～12年の中国の一次エネルギー消費増加率は年平均8.9%で、世界の増加率2.4% (中国を除くと1.3%) を大きく上回った。

参考図表2：中国の一次エネルギー消費量の推移

年	1990年	2000年	2005年	2009年	2010年	2012年
消費量 (億 tce)	9.9	14.1	21.3	30.7	32.5	36.2

- ・政府は、安い国内エネルギー価格を世界の市場価格水準に引き上げ需要を抑えようとしているが、十分な効果を上げてはいない。

(以上の出典)：NDRC/ERI 白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

<国内エネルギー資源の偏在問題>

- ・国内エネルギー資源の7割、石炭埋蔵量の9割が北部にある。開発可能な水力資源は7割が西南地域にある。一方経済発展地域は東南沿海地区である。

(出典) 2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”

② 石油

<生産量：世界第4位>

参考図表3：中国の原油生産量の推移

年	1990年	2000年	2005年	2010年	2012年
生産量(億トン)	1.38	1.63	1.81	2.04	2.07

(出典) NDRC/ERI 白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

- 中国の原油生産量は、2013年末に約450万バレル/日、2035年までに470万バレル/日と予測される。

(出典) 2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”

<輸入量：世界第2位から第1位に・・・>

- 1993年以前は石油輸出国。2009年に第2位の輸入国になった。2012年の石油輸入依存度は57.8%。

(出典) NDRC/ERI 白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」。2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”でも同輸入依存率を57%としている。

- 2013年9月の石油輸入は630万バレル/日で米国の613万バレル/日を凌駕。

(出典) 2013年10月28日帝京大学郭四志教授「経済成長に伴う中国エネルギー需給と課題」

- 中国は2035年までに国内原油需要の75%を輸入に依存すると予測される。

(出典) 2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”

<石油輸入先の多様化：現状ではサウジアラビア、アンゴラが多い>

- 中国では次のように原油輸入先の多様化を図っている。

参考図表4：中国の原油輸入先主要10カ国と同輸入量（2012年実績）

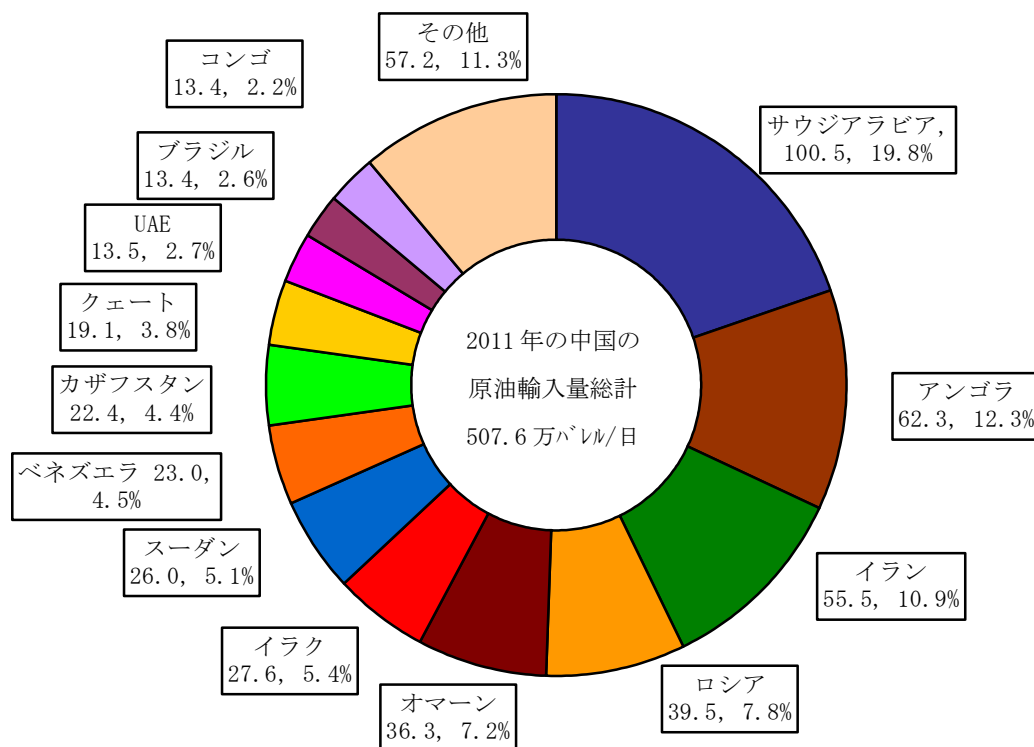
国 輸入		サウジアラビア	アンゴラ	ロシア	イラン	オマーン	イラク	ベネズエラ	カザフスタン	クウェート	UAE	輸入合計
2012年	万トン	5,390	4,016	2,433	2,201	1,957	1,568	1,528	1,070	1,049	874	27,109
	上位10カ国からの輸入量合計 22,086											
2012年	%	19.9	14.8	9.0	8.1	7.2	5.8	5.6	3.9	3.9	3.2	100
	81.4											
2011年	万トン	5,028	3,116	1,849	2,776	1,815	1,377	1,151	1,120	955	673	25,265
	上位10カ国からの輸入量合計 19,860											
2012年の対前年比%		+7.2	+28.9	+31.6	-20.7	+7.8	+13.9	+32.7	-4.5	+9.9	+29.8	+7.3

(出典) 2013年10月28日帝京大学郭四志教授「経済成長に伴う中国エネルギー需給と課題」

- 同様データながら 2011 年の中国の原油輸入先を「バレル」単位表示で示す。中東 49.7%、アフリカ 19.1%、旧ソ連圏 12.2%、中南米 7.2%、他 11.3%となっている。

参考図表 5 : 中国の原油輸入先 (2011 年)

国名の次の数字は輸入量 (単位: 万バレル/日)



<原油輸送パイプライン：ロシア、カザフスタン。ミャンマーとも>

- 中国は原油調達のため、次のようにパイプラインの建設・整備を急いでいる。

a. (西シベリア) タイシュートー大慶パイプライン計画

2011年に1,500万トン/年の原油輸送を開始。2030年までに計3億トン
を輸入。最終輸送量は3,000万トン/年。

b. (カザフスタン) アタスー新疆パイプライン計画

1,000万トン/年の輸送力を、2,000万トン/年に増強。

- 中国はミャンマーとも原油・ガス供給パイプライン建設を進めている。

原油輸送能力は2,200万トン/年、天然ガス輸送能力は120億m³/年で、2013
年10月20日より稼働。

(出典) 2013年10月28日帝京大学郭四志教授「経済成長に伴う中国エネルギー需給と課題」

<国家石油備蓄基地：3期に分けて整備中>

- ・中国は、国家としての石油備蓄基地を以下のように整備中である。

参考図表6：中国の石油備蓄基地の整備状況

計画区分	容量 (億バレル)	備蓄方式	設置地	完成年
第1期	1.03	地上	大連等の沿海地域の4ヶ所	2008年
第2期	1.69	地上、地下	天津、新疆等沿海・内陸部の4ヶ所	2014年
第3期	1.69	地上、地下、海上	重慶、海南島等の内海・沿海地域	2020年
総備蓄量	4.41			

注) DOE/EIA の 2012 年中国石油消費量 1,027.7 万バレル/日で割ると 43 日分弱に相当。

(出典) 2013年10月28日帝京大学郭四志教授「経済成長に伴う中国エネルギー需給と課題」

③天然ガス

<生産量・輸入量：輸入は年々急増。その半分はLNG>

参考図表7：中国の天然ガス生産量の推移

年	1990年	1997年	2002年	2005年	2010年	2012年
生産量 (億m ³)	156	208	326	488	960	1072

(出典) NDRC/ERI 白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

- ・NDRC/NEA 統計では、2012年の天然ガス消費量は1,471億m³、生産量は1,077億m³であり、需給ギャップは394億m³であった（実際の輸入量は425億m³）。

(出典) 2013年10月28日帝京大学郭四志教授「経済成長に伴う中国エネルギー需給と課題」

- ・近年中国では天然ガス需要の急増でパイプライン経由と液化天然ガス（LNG）で輸入を拡大。LNG初輸入は2006年夏。現在の輸入天然ガスの約半分はLNG。それほど急激なエネルギー需要の増大への対応のため、高価な天然ガスの買い付けを余儀なくされている中国の、深刻さが浮かび上がっている。

参考図表8：中国の天然ガス輸入依存度の推移

年	2007	2008	2009	2010	2011	2012
輸入依存度 (%)	2.0	1.7	5	12	21	29

(出典) NDRC/ERI 白泉研究員 2013年10月17日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

<天然ガス貯蔵・備蓄施設の整備>

- ・中国の天然ガス貯蔵容量は19.8億m³だが2015年までに311.5億m³を予定。

(出典) 2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”

- ・天然ガス備蓄施設は2012年末までに6基(総容量30億m³)を建設した。2015年までに1,000億元を投じ、天津、江蘇、四川、新疆等に総容量100億m³程度の施設を整備する。天然ガスやLNGの地下貯蔵も研究中。

注) DOE/EIAの2012年の中国の天然ガス消費量1,458.8億m³/年(=4.0億m³/日)で計算すると総容量100億m³程度は、25日分に相当。2014年1月21日現在、1元=17.25円。

(出典) 2013年10月28日帝京大学郭四志教授「経済成長に伴う中国エネルギー需給と課題」

- ・中国は、インドネシア、マレーシア、オーストラリアと合計392億7,510万m³/年のLNG長期購入を契約。カタールと長期/スポットでのLNG購入も契約。

参考図表9：中国のLNGの輸入元(2011年)

国名	豪州	カタール	インドネシア	マレーシア	イェメン	ナイジェリア	トリニダード	露	エジプト	他
構成比	30%	19%	17%	13%	7%	6%	2%	2%	2%	2%

(出典) 2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”

④石炭

<生産量・消費量：ともに世界最大>

- ・2011年時点での中国の石炭の可採埋蔵量は、1,280億ショートトン(世界の石炭埋蔵量の13%に相当)で米国、ロシアに次いで世界第3位。

- ・中国は石炭の生産量と消費量では、世界最大(世界の石炭消費の半分を占める)。(2011年には)中国の一次エネルギーの約70%は石炭で生産(発電と熱生産で過半の使用。鉄鋼業や建設業で30%を使用)。

- ・主要国では中国とインドのみが一次エネルギーの過半を石炭に依存している。

(以上の出典) 2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”

参考図表10：中国の石炭生産量の推移

年	1990年	1996年	2002年	2007年	2010年	2012年
生産量(億ト)	10.8	14.0	15.5	23.5	31.8	36.5

<輸入量：これも 2012 年に世界最大に>

- ・中国は石炭輸出国であったが、2009 年から、「国産炭のコスト高、輸送能力不足、国内鉄鋼業向けの良質コークス炭確保、環境と安全性への配慮等」が原因で、輸入国に転じた（過半の輸入元はインドネシアやオーストラリア）。

注)「十二五」では、化石燃料使用抑制やエネルギー効率向上の方針を打ち出しており、米国 EIA では「2035 年までに 1 次エネルギーに占める石炭の比率は 59%に低減されるが、石炭使用の絶対量としては倍増する」と予測している。

(出典) 2013 年 4 月 22 日付け米国 DOE/EIA の HP の“China”

- ・中国の石炭輸入量は、2012 年に 2 億 8,851 万トンに達し、日本を超えて世界最大の石炭輸入国となった。

(出典) NDRC/ERI 白泉研究員 2013 年 10 月 17 日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

<「十二五石炭産業規画」：環境負荷や安全操業に配慮。しかし基本は増産>

- ・NDRC は 2012 年 3 月 18 日、以下の内容の「十二五石炭産業規画(2011～2015 年)」を発表した。

- ー 2010 年の石炭生産量は 32 億 4 千万トンであった。
- ー 2015 年までに石炭生産能力を 41 億トン/年、生産量を 39 億トン/年とする。

注)「十一五計画」の石炭増産目標は 8.9 億トンだったが、今回目標は 6.6 億トンに留まった。採掘水害・地盤沈下等の環境影響軽減や安全操業を重視する方針と見られる。

- ー 2015 年の石炭消費量は、生産量目標に対応する 39 億トンに抑制する。

この「十二五石炭産業規画」は、原子力や再生可能エネルギーが石炭や石油に現実的にとってかわる時期までは、秩序と健全性を付与して石炭の開発を続ける方針を示している。

(出典：2012 年 3 月 28 日(株)サーチナ「中国：石炭産業の五ヵ年計画を発表、大手に恩恵」)

<国内石炭産業保護という足かせ>

①政府でも長年石炭依存への疑問はあったが、以下により本格的な論議には至らなかった。

- a. 石炭という国産資源でエネルギーを賄うことは、エネルギー安全保障上好ましい。
- b. 石炭産業は、膨大な労働雇用*を支えている。扶養家族を含めると、その合理化や縮小に伴う失業者増大は、深刻な社会不安を招く恐れがある。

*中国の石炭産業就業人口は1995年では763.8万人。2008年末では364.5万人。

②このように、石炭産業保護は経済問題ではなく国家重要施策であったため、石炭産業に対して（企業税減免・赤字補填補助金、火力への石炭使用補助金等）強力な国家支援がなされた。生産炭使用のためにも火力発電所での使用が求められ、閣僚にも（石炭火力を駆逐することになりかねない）原子力発電への反対が強かった。

③「十五」（2001～05年）で初めて、国策方針が「自力更生」から「国際資源の十分な利用」に変更になった。

これは、「石炭によるエネルギーの安定供給」から「石油や天然ガスも増加させ、クリーン、高効率、安全、の3要因の重視」への転換を意味した。

⑤<再生可能エネルギー（RE）：水力が最大。風力とソーラーに余力>

○REの中でも最大の容量をもつ水力発電の位置づけを帰す。

- ・中国は世界最大の水力発電国である。
- ・中国電力企業联合会では、水力発電容量を2015年までに3億4,200万kWに増強の予定である。
- ・世界最大の水力発電所「三峡ダム」は、全体で2,270万kWの容量で、毎年84兆7千億Whを生産する。2012年7月に完成。

これを踏まえ、中国は2020年までに一次エネルギーの少なくとも15%を「水力とその他の再生可能エネルギー」でまかなう目標を立てている。

（出典）2013年4月22日付け米国DOE/EIAのHPの“China”

○再生可能エネルギー（RE）の全体構成を示す。

参考図表 11：中国の RE の発電容量の推移（単位：万 kW）

年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
地熱海洋発電	2.5	2.5	2.5	2.81	2.81	2.81	3.02	3.02
ソーラー発電(送電分)	0	0	0	0	3	26	222	328
バイオマス発電	200	250	300	327	460	550	700	800
風力発電(送電分)	106	207	420	839	1760	2958	4623	6083
水力発電	11739	13029	14823	17260	19629	21606	23298	24890
RE 発電の合計	12048	13489	15546	18429	21855	25143	28846	32104
年間成長率(%)		12.0	15.3	18.5	18.6	15.0	14.7	11.3
総発電容量中の割合(%)	23.3	21.6	21.6	23.3	25.0	26.0	27.3	28.1

- ・一次エネルギーに占める RE（またそれに原子力発電を加えた「非化石エネルギー」）比率の推移に関しては、NDRC/ERI の次の統計がある。

参考図表 12：中国での RE 利用の推移

年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
RE 利用量(億 標準炭トン=億 tce)	1.67	1.76	1.97	2.35	2.46	2.93	3.00	3.78
一次エネルギー中の RE 比率(%)	7.02	6.73	6.95	7.99	7.93	8.90	8.52	10.31
一次エネルギー中の非化石エネルギー比率(%)	7.79	7.45	7.69	8.76	8.67	9.53	9.28	11.30

- ・「十二五」の再生可能エネルギー開発計画は、以下のとおりである。

参考図表 13：「十二五」の再生可能エネルギー開発計画

発電形態	開発量の内訳
水力発電 2.9 億 kW	在来型 2.6 億 kW+揚水 3000 万 kW
風力発電 1.0 億 kW	陸上 9500 万 kW+海上 500 万 kW
太陽光利用	太陽光発電 2100 万 kW+太陽熱温水器 4 億 m ³
バイオマス発電	5000tce
地熱発電	1500 万 tce
海洋エネルギー発電	50kW
総計	4.78 億 tce（一次エネルギー消費量の 9.5%以上）

（出典）NDRC/ERI 白泉研究員 2013 年 10 月 17 日発表の「中国のエネルギー状況と政策」

- ・中国は世界第 2 位の風力発電国で、2010 年には 6,300 万 kW の設備容量で 480

億 kWh を生産（前年度比倍増）。設備容量は 2005 年以来毎年ほぼ倍増。送電設備の整備が課題。NDRC は、2015 年までの設備容量 1 億 kW 達成を目標とする。

- ソーラー発電は、2011 年の 200 万 kW を 2020 年に 2,500 万 kW に拡大の予定。
（出典）2013 年 4 月 22 日付け米国 DOE/EIA の HP の “China”

⑥<原子力発電開発の詳細データ>

参考図表 14：運転中の原子力発電所（2014年1月21日現在）

発電所名	省	炉型	出力 (万 kW) × 基数	所有者	着工日	運転 開始日
広東大亜 湾-1・2	広 東	PWR	98.4 ×2	広東核電投資有限公司(GNIC)75%/香 港核電投資有限公司(HKNIC)25%	1987.8.7/ 1988.4.7	1994.2.1 /1994.5.6
嶺澳 -1・2			99.0 ×2	中国広東核電集团有限公司(CGNPC)	1997.5.15/ 1997.11.28	2002.5.28 /2003.1.8
嶺澳II -1・2			108 ×2		*欄外の注記参照	2005.12.15 /2006.6.15.
秦山I-1	浙 江	PWR	32.0	中国核工業集团公司(CNNC)	1985.3.20	1994.4.1
秦山II- 1・2・3・4			65.0 ×4	CNNC 50% / 浙江省電力開発公司 20% / 申能集团有限公司 12% / 江蘇国 際信託投資公司 10% / CPI 6% / 安 徽能源投資総公司 2%	1996.6.2 /1997.4.1 /2006.4.28 /2007.1.28	2002.4.15 /2004.5.3 /2010.10.25 /2011.12.30
秦山III -1・2			70.0 ×2	CNNC51%/CPI20%/浙江省電力開発公 司 10%/申能集团有限公司 10%/江蘇 国信資産管理集团有限公司 9%	1998.6.8 /1998.9.25	2002.12.31 /2003.7.24
田湾I (1・2)	江 蘇	VVER	106.0 ×2	CNNC 50% / CPI 30% / 江蘇省国 際信託投資公司 20%	1999.10.20 /2000.9.20	2007.5.17 /2007.8.16
寧徳-1	福 建	PWR	108.0	CGNPC 46% / 中国大唐集团公司 44% /福建省能源集团公司 10%	2008.2.18	2013.4.15
紅沿河-1	遼 寧		108.0	CGNPC45%/中国電力投資集团公司 (CPI)45%/遼寧能源投資集团公司 5%/大連建設投資集团有限公司(大 建投)5%	2007.8.18	2013.6.6
CEFR	北 京	高速 実験 炉	2.5	中国原子能科学研究所(CIAE)	2000.5	2011.7.21
運転中合計			1,473.3 万 kW (18 基)			

注) 中国広東核電集团有限公司(CGNPC)は2013年末に社名を中国広核集团有限公司(CGN)と改称した。

参考図表 15：中国の発電炉の基本的な炉型区分

	炉型	原子力 発電プラント	技術のベース	備考（国＝国産化率、投＝投資額、知＝知的財産 権の制約、他＝その他）
国 産 炉	CP* 300	秦山 I-1	・ 30 万 kW / ループの炉	国：20～30%、投：17.75 億人民元、他：パキスタンの チャシュマ-1・2 も同型炉（-2 は 2011.5.12 に運転開始）
	CP* 600	秦山 II-1～4, 昌江-1・2	・ 秦山 I-1 を 2 ループにし て出力増強した炉	国：70% 投：秦山 II の 2 基で 142 億元 知：仏知的財産権の制約なし
	CPR 1000	紅沿河 1～6, 嶺澳 II -1・2, 寧徳 I-1～4, 防 城港-1・2, 福清-1～6, 陽江-1～6、陸豊-1・2	・ 仏製大亜湾炉がベースの 3 ループ炉。 ・ CGNPC(当時)に仏電力 公社(EDF)が設計協力	国：嶺澳 II-1・2 で 50%・70%、紅沿河 1・2 で 70% 知：国外建設では AREVA の同意が必要 他：第 2 世代改良型(第 2.5 世代炉あるいは第 2 世 代+炉とも)
	CP* 1000	秦山 I 拡張-1・2, 福清 -1～6, 田湾 III-1・2	・ CPR1000 を改良 (M310+炉とも)	他：CPR1000 を炉心大型化、格納容器 2 重化等
輸 入 炉	M310	大亜湾-1・2, 嶺澳 I-1・2	・ 仏 FRAMATOME (現 AREVA)の PWR	国：大亜湾-1・2 では 15%、嶺澳 I-1・2 で 30%。 投：大亜湾 2 基 40.72 億ドル、嶺澳 2 基 45 億ドル
	CANDU -VI	秦山 III-1・2	・ 加 AECL の重水炉	投：2 基で 40 億加ドル(当時 30 億米ドル)+15 年分 の重水 4.5 億加ドル
	VVER 1000	田湾 I-1・2, 田湾 II-1・2	・ 露 ASE の第 2 世代炉 (モデル AES-91 とも)	投：I 期の 2 基は訓練を含め 30 億ドル、 他：I 期はターンキー(完成品引渡し)契約、II 期は非 ターンキー契約(2010.11.23.露と調印)
	AP1000	海陽-1～4, 三門-1～4, 徐大堡-1・2, 彭澤-1～4, 咸寧-1～4, 桃花江-1～4	・ 米ウェスチングハウス・エレクトリック 社(WEC)の第 3 世代 炉 (中国のめざす第 3 世代 炉の中核技術)	国：三門での国産化目標： 1 号炉：冷却パイプ、一般ポンプ 2 号炉：圧力容器、炉内構造物、燃料取扱系 3 号炉：制御棒駆動装置、原子力パルプ 4 号炉：すべて WEC は中国の 140 万 kW 炉開発(CAP1400)で輸出了 承。CAP1000 初期設計は 2012 年夏石島湾で完了
	EPR	台山(腰古) -1・2・3・4	・ 第 3 世代炉(仏 AREVA)	他：2008 年 10 月、AREVA 45%と CGNPC(当時)55% で EPR と CPR1000 の技術移転受皿合弁 EPC 社 WECAN 社を設立。第三国市場も狙う。2009 年 12 月 21 日、仏 EDF は CGNPC(当時)70%、EDF30%の 台山建設・運転の台山核電合営有限公司 TNPJVC を設立。資本金 167 億 4 千万人民元

*CNNC は、従来の CNP-を CP-と改称した(2010 年 11 月 24-25 日の中国国際原子力シンポジウム)

参考図表 16:建設中の原子力発電所 (2014年1月21日現在)

発電所名	省	炉型	出力 (万kW) ×基数	出資者	着工日	運転開始 見通し
陽江 -1~6	広東	CPR 1000	108 ×6	CGN (旧 CGNPC)	2008. 12. 16/2009. 6. 5/2010. 1 1. 15/2012. 11. 17/2013. 9. 18/ 2013. 12. 23	2014~18年に6基(含-6) 完成
紅沿河 -2~4	遼寧		108 ×3	CGN45%/CPI45%/遼寧能源投資集團公司 5%/大連市建設投資集團有限公司 5%	2008. 3. 28/2009. 3. 7/ 2009. 8. 15	2013. 8/2014. 4/2014. 10 等→2015年中完成に変更
寧徳 -2~4	福建		108 ×3	CGN46%/中国大唐集團 44% /福建省能源集團公司 10%	2008. 11. 8/2010. 1. 8/ 2010. 9. 29	2013~15年に完成
福清 -1~4	福建	CP 1000 (M310+)	108 ×4	CNNC51%/中国華電集團 49%	2008. 11. 21/2009. 6. 17/ 2010. 12. 31/2012. 11. 17	-1・2は2013. 10/2014. 8が 遅れ
方家山 (秦山 I 期拡張) -1・2	浙江		108 ×2	CNNC	2008. 12. 26/2009. 7. 17	2013. 8/ 2014. 2が遅れ
三門 -1・2	浙江	AP 1000	125 ×2	CNNC51%/浙江省能源集團有限公司 20%/中 電投核電有限公司 14%/中国華電集團 10%/ 中国核工業建設集團公司 (CNEC) 5%	2009. 4. 19/2009. 12. 15	2013. 11/2014. 9 運転開始 予定→初号機 2014 年に
海陽 -1・2	山東		125 ×2	CPI	2009. 9. 24/2010. 9. 16	当初予定 2014. 5/2015. 3 に遅れ
台山(腰 古)-1・2	広東	EPR	175 ×2	CGN	2009. 9. 1/2010. 4. 15	2013/2015。初号機運転開 始は 2014, 11 とも
昌江 -1・2	海南	CP600	65 ×2	CNNC51%/中国華電集團 49%	2010. 4. 25/2010. 11. 21	2014 末/2015
防城港 -1・2	広西	CPR 1000	108 ×2	CGN40%/CPI40%/ 広西投資集團有限公司 20%	2010. 7. 30/2010. 12. 28	2015 年以降
田湾 -3・4	江蘇	VVER (AES91)	106 ×2	CNNC50%/CPI30%/ 江蘇省国際信託投資公司 20%	2012. 12. 27/2013. 9. 27	2018. 2/2018. 12
石島湾	山東	ガス冷却 実証炉	20. 0	中国華能集團 (CHNG) 47. 5%/ CNEC32. 5%/清華大学 20%	2012. 12. 21	2017 年末まで
建設中合計			3, 372 万 kW (31 基)			

・2012年12月時点の詳細な調査では、以下の計画が上げられている（炉型はとくに断らない限りはPWR）。

- （吉林省）靖宇（赤松）（6基）、樺甸（4基）
 - （遼寧省）興城（徐大堡）（6基）、紅沿河Ⅱ期（2基）、桓仁（4基）、東港（4基）、
 - （山東省）海陽（4基）、乳山（6基）石島湾（栄成）（ガス炉×計20基）、石島湾（計6基）
 - （江蘇省）田湾Ⅱ～Ⅳ期（計6基）、江蘇第2（4基）
 - （河南省）南陽（6基）、信陽（4基）
 - （安徽省）蕪湖（4基）、吉陽（4基）、宣白（4基）、巢湖（4基）
 - （浙江省）三門（健跳）（4基）、浙西（龍游）（4基）、蒼南（6基）
 - （福建省）福清（3基）、寧徳Ⅱ期（2基）、三明（4基）、漳州（6基）、漳州（古雷）（多目的小型炉×2基）、莆田（6基）、
 - （湖北省）咸寧大畷（4基）、鐘祥（4基）、松滋Ⅰ期（2基）
 - （江西省）彭澤（帽子山）（計6基）、煙家山（4基）、鷹潭（4基）、峡江（4基）、贛州（計4基以上）、寧都（基数不明）
 - （湖南省）桃花江（4基）、常德（4基）、華銀（株洲県または湘陰県）（4基）、小墨山（6基）、
 - （広東省）陽江（3基）、台山Ⅱ期（2基）、陸豊（6基）、韶関（4基）
 - （広西自治区）広西防城港（4基）、平南白沙（4基）、広西梧州（4基）
 - （海南省）海南昌江Ⅱ期（2基）
 - （四川省）蓬安（4基）
 - （重慶市）重慶石柱（4基）、涪陵（4基）
 - （安徽省）安慶（ガス炉。基数未定）
 - （河南省）洛陽（4基）
 - （河北省）河北承徳（基数不明）
 - （江西省）撫州（炉型・基数とも不明）
 - （福建省）福建三明（FBR。基数不明）、南平（炉型・基数とも不明）
 - （湖南省）衡陽（炉型・基数とも不明）
 - （陝西省）安康または漢中（炉型・基数とも不明）
 - （甘肅省）蘭州・安寧（2基）、白銀（炉型・基数とも不明）
- 以上の計画中の合計は、2億3,804万kW（232基）である。

（出典）2012年12月12日日本テピア発行の「中国原子力ハンドブック 2012－中国が変える世界の原子力」