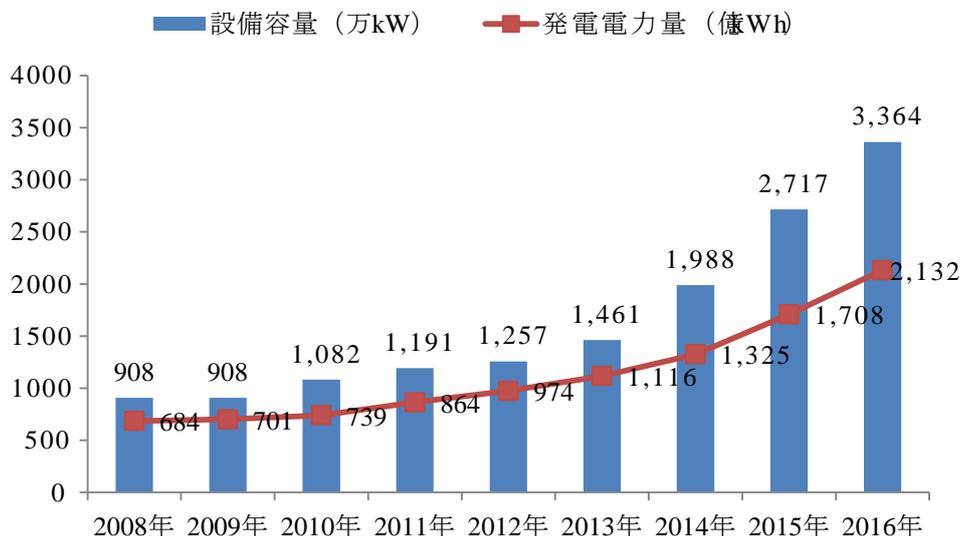


## 中国核工業第13次5ヵ年計画と原子力発電事業の課題及び展望

中国は近年、国内での原子力発電事業開発とともに、第三世代原子力発電設備の「走出去」（対外進出）を推進している。中国国内では2016年中に合計7基の原子力発電設備が運転を開始し、2016年12月末時点で商業運転を行っている原子力発電設備は合計35基、設備容量は前年同期に比べ647万kW、23.8%増えて3,364万kWになった。また、2016年の原子力発電電力量は前年比24.4%増の2,132億kWhに達した<sup>1</sup>。2016年の原子力発電の設備容量と発電電力量の伸び率は中国の総発電設備容量の伸び率の8.2%と総発電電力量の伸び率5.2%を大幅に上回った。しかしながら、2016年の総設備容量に占める原子力発電のシェアは2.0%、総発電電力量5兆9,897億kWhに占めるシェアは3.6%程度に過ぎず（2016年第4四半期は約3.8%）、2015年世界平均水準の4.4%<sup>2</sup>と比べても依然低い水準に止まっている。



（出所）中国電力出版社「中国の発電エネルギー需給と電源発展分析報告」

「エネルギー発展第13次5ヵ年計画」、中国電力企業联合会 HP

図1 中国の原子力発電設備容量と発電電力量の推移（2008～2016年）

2017年2月、中国は「核工業発展第13次5ヵ年計画」（以下、核工業第13次5ヵ年計画とする）、「第13次5ヵ年核エネルギー開発科学研究計画」、「第13次5ヵ年軍需工業核応急計画」等を公布した。これらの原子力関連の諸計画の全文は2017年3月中旬時点で未だ公表されていないが、国防科工局の宣伝会議における王毅韜国防科工局副局长兼国家原子力機構副主任を初め、国家原子力機構の幹部の説明から、大筋の内容は明らかになっている。以下、2016年12月の「エネルギー発展第13次5ヵ年計画」<sup>3</sup>の内容、「核工業発展

<sup>1</sup> 中国核能産業協会「中国2016年原子力発電運行状況報告」中国電力網、2017年2月3日。  
<http://www.chinapower.com.cn/informationzxbg/20170203/79658.html>

<sup>2</sup> BP 「Statistical Review of World Energy June 2016」

<sup>3</sup> 国家發展改革委員会 HP、2016年12月26日。

第13次5ヵ年計画」に関する報道、その他の原子力発電関連計画や関連動向の報道も踏まえて、第13次5ヵ年計画期における中国の原子力発電関連計画と政策について整理する。

### 【第13次5ヵ年計画期の原子力発電設備目標】

2014年11月の「エネルギー発展戦略行動計画（2014～2020年）」は、2020年時点の稼働中の設備を5,800万kW、建設中の設備を3,000万kWとする目標を提示し、2016年3月の「第13次5ヵ年計画綱要」の2020年の目標も「エネルギー発展戦略行動計画」を踏襲した。そして、「エネルギー発展第13次5ヵ年計画」と「核工業第13次5ヵ年計画」も2020年の稼働中及び建設中の規模を合計8,800万kWとしており、「第13次5ヵ年計画綱要」の目標と変わりはない。

原子力発電設備目標が計画通りに達成された場合、稼働設備容量は、2015年の2,717万kWから2020年には5,800万kWに達する。第13次5ヵ年計画期の5年間で累計3,083万kW増加し、2016～2020年の年平均伸び率は16.4%に上る。

なお、国家能源局の「2017年エネルギー工作指導意見」<sup>4</sup>によると、2017年中には三門原子力発電所1号機、福清原子力発電所4号機、陽江原子力発電所4号機、海陽原子力発電所1号機、台山原子力発電所1号機の竣工が予定されており、新規稼働規模は641万kWになる。また、2017年には8基の原子力発電設備の着工が計画されている。

### 【内陸原子力発電事業の動向と展望】

内陸部の原子力発電事業に向けた準備作業は2011年まで進展していたが、同年3月の福島原発事故の影響で事実上中断した。「原子力発電中長期計画（2011～2020年）」と第13次5ヵ年計画綱要のいずれも内陸原子力発電事業の計画配置を行わないとした。2016年3月の全人代では、湖南省など内陸原子力発電所建設予定地の代表団が内陸原子力発電事業の早期再開を呼びかけたが、2016年3月の第13次5ヵ年計画綱要は「内陸原子力発電事業の予察事業を積極的に展開する」としただけであり、内陸原子力発電所の着工を事実上凍結した。「エネルギー発展第13次5ヵ年計画」と「核工業第13次5ヵ年計画」も同様の方針を踏襲している。この点については、2017年3月、努爾・白克力(Nur Bekri)国家能源局長は第13次5ヵ年計画期の内陸原子力発電所着工の計画はないと断言した。

### 【第三世代原子炉実証事業と輸出】

2016年3月の「第13次5ヵ年計画綱要」は第13次5ヵ年計画期において重点的に推進

---

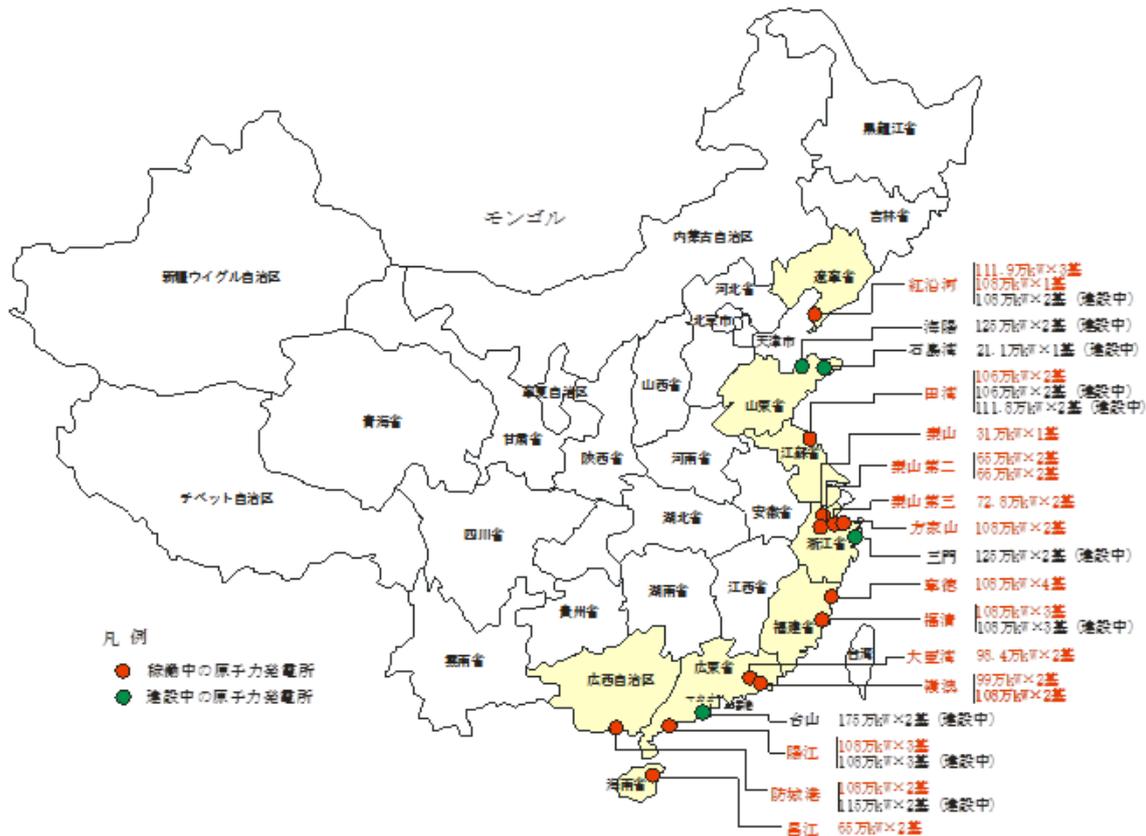
[http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201701/t20170117\\_835278.html](http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201701/t20170117_835278.html)

なお、第13次5ヵ年計画綱要の原子力発電関連計画については、「第13次5ヵ年計画期における中国原子力発電事業の展望および課題」参照（エイジウム研究所HP、2016年4月1日。

<http://www.asiam.co.jp/news/pdf.php?id=7426>)

<sup>4</sup> 国家能源局HP、2017年2月10日。[http://zfxgk.nea.gov.cn/auto82/201702/t20170217\\_2602.htm](http://zfxgk.nea.gov.cn/auto82/201702/t20170217_2602.htm)

する第三世代原子炉事業として、AP1000、「華龍一号」、CAP1400の3種類の原子炉を挙げているが、12月に公布された「エネルギー第13次5カ年計画」ではAP1000への言及はなくなっている。



(出所) 各種情報ソースをもとに作成した

図2 中国の稼動中及び建設中の原子力発電所（2016年末現在）

国家能源局の「2017年エネルギー工作指導意見」によると、2017年中の着工が予定されている8基の原子力発電設備は、国核CAP1400実証発電所1・2号機を除き、海陽原子力発電所第2期（3・4号機）、徐大堡原子力発電所第1期（1・2号機）、陸豊原子力発電所第1期（1・2号機）はいずれもAP1000を採用するが、初のAP1000原子炉になる完成間近の三門原子力発電所1号機は建設過程で不具合が生じ、稼動が遅れているとのことである<sup>5</sup>。

中国は重点開発対象を、ウエスチングハウスの技術を導入したAP1000よりも、中国独自開発を標榜する「華龍一号」やAP1000をベースに改良を加えた中国バージョンのCAP1400に絞り込む可能性も考えられる。特に「華龍一号」については、国内の実証事業と海外への輸出を並行して進めることになり、中国広核集团公司は英国での「華龍一号」建設に向け、包括設計審査(GDA)の準備に本腰を入れている。また、中国核工業集团公司

<sup>5</sup> 中国産業経済信息网、2017年3月8日。http://www.cinic.org.cn/site951/schj/2017-03-08/854732.shtml

の漳州原子力発電所は、当初採用を予定していた AP1000 から「華龍一号」に変更することを国家能源局に申請している。2017年3月の全国政治協商会議では、中国広核集团公司 董事長(会長)を務める賀禹委員が今後建設する原子力発電所については「華龍一号」技術の採用を優先的に考慮すること、「華龍一号」原子炉の大規模建設を速やかに始動し、2020年まで毎年4~6基の設備に着工することを提案した<sup>6</sup>。

### 【第13次5ヵ年計画期の問題と対策】

中国の原子力発電の輸出については、2016年8月、英国のEU離脱に伴い新たに就任したメイ英国首相が中仏共同建設のシンクリーポイント原子力発電所の契約調印式を延期した一件はあったが、9月には最終的に契約に調印し、現時点で概ね順調に進んでいるようである。しかし、国内の原子力発電開発については新たな問題が浮上している。すなわち、「棄核」問題である。中国の電力需要の伸びの鈍化や電力グリッドの受入能力の制約に起因する「棄水」「棄風」「棄光」問題、すなわち、水力発電、風力発電、太陽光発電の電力廃棄問題が近年深刻になっているが、2015~16年には原子力発電にもその兆しが徐々に表面化した。中国核能産業協会が発表した「中国2016年原子力発電運行状況報告」<sup>7</sup>によると、2016年の原子力発電設備の平均稼働時間は6,987.4時間、利用率は79.6%、過去最低水準になった。なお、2014年は7,561.4時間、86.3%、2015年は7,279.3時間、83.3%であり、2016年の平均利用時間数は2014年比で約7.6%、2015年比で約4%下がったことになる。中国広核集団の賀禹董事長(会長)は、2016年の原子力発電の電力廃棄は430億kWhに上り、全国の稼働済み原子力発電設備のうち7台が停止状態にあるも同然であると指摘し、電力受入問題は原子力発電産業の差し迫った問題であると警鐘を鳴らした<sup>8</sup>。

平均利用時間数は原子力発電所によって差異が大きく、特に低いのは遼寧省所在の紅沿河原子力発電所であり、同発電所1~3号機の利用時間数は5,056~5,827時間、利用率は57.5~66.3%(2016年第4四半期に稼働した4号機は1,082時間、43.6%)に止まっている。これには東北地区の電力設備の過剰が特に深刻であり、東北電力グリッドが電力を消化し切れず、華北電力グリッドの東北からの電力受入も難しいことなどが背景にある。「棄核」問題は原子力発電事業の収益と開発投資に影響することになりかねないため、国家發展改革委員会と国家能源局は2017年3月、「原子力発電電力安全受入保障暫定弁法」を通達し、次のような規定を設けた。

- 原子力発電の系統連系電力量の受入と売電価格を保障するとともに、省・自治区に跨る受入を進め、地方は前向きに連携する。
- 省クラス政府の電力所管部門は国が規定した原則に基づき、所轄地区の原子力発電

<sup>6</sup> 毎日経済網、2017年3月5日(<http://www.nbd.com.cn/articles/2017-03-05/1081641.html>)

<sup>7</sup> 前掲「中国2016年原子力発電運行状況報告」

<sup>8</sup> 中国電力新聞網、2017年3月13日。

[http://www.cpnn.com.cn/cpnn\\_zt/2017lianghui/lhgc/201703/t20170311\\_954494.htm](http://www.cpnn.com.cn/cpnn_zt/2017lianghui/lhgc/201703/t20170311_954494.htm)

設備の優先発電権計画を確定する。

- 市場条件の制約を受ける地区は、所轄地区の 6,000kW 以上の発電設備の年平均利用時間数に一定の倍率を乗じて、優先発電権の原子力発電設備の稼働時間を確定する。
- 原子力発電優先発電権計画の電力は電力グリッド企業が保障性買取を適用し、原則として原子力発電基準売電価格を適用する。
- 省クラス政府は自省の原子力発電設備の保障利用時間数を制定し、電網企業が原子力発電の発電電力量保障措置を実行するよう指導する。
- 各地区が原子力発電保障利用時間数を勝手に引き下げることが禁じる。

因みに、前出の紅沿河原子力発電所の場合、「原子力発電電力安全受入保障暫定弁法」の規定に従い、遼寧省の 2016 年の 6,000kW 以上の発電設備平均利用時間数 3,857 時間をもとに計算すると、同省の優先発電権計画の原子力発電利用時間数は 6,942 時間になり、紅沿河原子力発電所の昨年設備平均利用時間数をはるかに上回る<sup>9</sup>。石炭火力発電が過剰状態にあって利用時間数が下がり、風力発電や太陽光発電電力の電力グリッドへの受入が制約されている中で、原子力発電の電力受入は特別に優遇されることになる。中国が第三世代原子力発電の輸出を図るためには、国内の実証事業によって基礎を固め、また、そのためには国内原子力発電事業への投資と収益性を確保しなければならない。中国は国内外における原子力発電開発を政策面で強力に支援しており、「原子力発電電力安全受入保障暫定弁法」を制定して原子力発電の電力受入を保証するのもその一環であると言える。

### 【使用済み核燃料処理】

王毅勅国家原子力機構副主任によると、中国は第 13 次 5 ヶ年計画期に使用済み核燃料処理技術の研究を強化して、核燃料サイクルの完整を進め、整った核燃料供給保障体系の構築を目指す。将来的には原子力発電所が集中する東部沿海地区に核燃料産業パークを建設して、「ワンストップ式」の核燃料集合体生産供給基地を建設する計画であり、第 13 次 5 ヶ年計画期にはその立地先選定作業を進めることになる。

中国は、①ウラン資源の安全保障問題の解決（ウラン資源利用率の向上）、②使用済み核燃料の貯蔵と高レベル放射性廃棄物管理問題の解決、③「核大国」から「核強国」への転換、④原子力「3 ステップ」開発戦略（加圧水型炉－高速炉－核融合炉）の 4 つの側面から、核燃料サイクル体系の確立を図っている<sup>10</sup>。

使用済み燃料処理施設の建設や処理技術の開発は、「第 13 次 5 ヶ年計画綱要」（2016 年 3 月）、「エネルギー技術革命イノベーション行動計画（2016～2030 年）」<sup>11</sup>並びに「エネル

<sup>9</sup> 新浪財經、2017 年 3 月 1 日。 <http://finance.sina.com.cn/roll/2017-03-01/doc-ifyavwcv9422410.shtml>

<sup>10</sup> 薛維明「核サイクル産業の発展に拍車をかけよ」『中国核工業』雑誌、中国能源網、2017 年 3 月 16 日。 <http://www.china5e.com/news/news-981493-1.html>

<sup>11</sup> 国家發展改革委員会 HP、2016 年 4 月 7 日。

ギー技術革命重点イノベーション行動ロードマップ」(2016年4月)にも盛り込まれている。うち「エネルギー技術革命イノベーション行動計画」は、重点任務として「使用済み核燃料の処理と高レベル放射性廃棄物の安全処理技術のイノベーション」や「大型ピューレックス法再処理施設の建設」を挙げ、2030年の目標として、「先進的なピューレックス法処理技術の研究開発プラットフォームの構築」と「中国初の800トン級大型使用済み核燃料再処理施設の建設」を掲げている。

現在、使用済み核燃料処理技術を有しているのは、米国、英国、フランス、ベルギー、インド、ドイツ、日本、ロシア、中国の9カ国であるが、再処理を行っているのは、日仏印露英の5カ国だけである。中国は2030年に原子力発電規模で世界最大になると同時に、その地位にふさわしい核燃料サイクル産業を確立しようとしている。

### 【洋上原子力発電設備の開発】

「核工業第13次5カ年計画」の中で、中国の核技術の新たな動向として注目されるのは洋上原子力発電設備(洋上核動力浮体プラットフォーム)の開発である。前出の王毅韌国防科工局副局長兼国家原子力機構副主任は、洋上原子力発電設備の開発が「核工業第13次5カ年計画」に盛り込まれており、関連標準の研究やキーテクノロジーの研究開発にも着手していると表明した<sup>12</sup>。洋上原子力発電は陸上の小型原子炉を改良して洋上で使用する計画であり、現在、中国広核集団と中国船舶重工が協力して開発を進めている。また、中国は自主開発を進めるとともに、当該技術で先行しているロシアとの協力についても協議を進めている。

洋上原子力発電設備の応用分野については、島嶼や石油・天然ガスリグがあり、王毅韌副主任は洋上原子力発電応用の理由として、現行のディーゼル発電はエネルギーを浪費し海洋環境を汚染するとしている。しかしながら、洋上原子力発電設備はいったん事故が起きると海洋汚染の危険は計り知れず、ディーゼル発電による汚染の比ではない。周辺沿岸諸国にとっては、中国の洋上原子力発電所による海洋汚染は深刻な懸念材料になる。

Asiam Research Institute <http://www.asiam.co.jp/>

---

[http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201606/t20160601\\_806201.html](http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201606/t20160601_806201.html)

<sup>12</sup> 人民網、2017年2月13日。<http://energy.people.com.cn/n1/2017/0213/c71661-29076307.html>