ATOMOS Special

欧州 総括編

世界の原子力事情 第7回

ドイツの原子力事情

(社)海外電力調査会 東海 邦博

2009年秋の保守連立政権の誕生で、ドイツも脱原子力政策の見直しに向かって動き出したが、これまで紹介してきたフランス、フィンランドなどの国々とは異なり、原子力の新規建設は依然として難しい状況にある。以下、ドイツでの最近の動向を紹介する。

I. エネルギー・電力事情

ドイツは褐炭と石炭を豊富に産出する国であり、これらの石炭資源は歴史的にドイツ産業の発展に大きく寄与してきた。一方、石油や天然ガスは産出せず、輸入に依存している。1960年代以降、国内炭は安い輸入石油に押されて主役の座を追われ、現在、石油が1次エネルギー供給の約40%を占めている。

しかし、1973年の石油危機を契機に、政府はエネルギー・セキュリティの観点から自給率向上のため、石炭への再転換策を打ち出し、石炭産業保護に政策変更した。特に発電部門では国内炭の引取りを義務付けられた(1996年まで)。その結果、2008年現在、褐炭と石炭で国内エネルギー生産の37%、また発電の46%を占めている。

II. 原子力発電開発

1. 開発の経緯と現況

(1) 開発の経緯と現況

ドイツでも原子力発電開発は石油危機以前から着手されていたが、石油危機以降、前述の国内炭への回帰とともに、原子力発電開発の推進が打ち出され、大規模な開発が行われた。その結果、原子力は2010年現在17基(PWR 11基, BWR 6基)、合計2,150万kWの設備によって総発電電力量の23%(2008年実績)を賄う重要な電源となっている。

2. 脱原子力政策

(1) 脱原子力への経緯

しかし、1998年に政権に就いた社民党(SPD)と緑の党の連立政権は、脱原子力政策を打ち出した。同政権は2000年に原子力発電所を段階的に閉鎖することで電力会社と合意し、2002年には脱原子力政策を盛り込んだ原子力法の改正を実施した。

この脱原子力というのは、急に出てきたものではない。ドイツでは1986年のチェルノブイリ事故を契機に原

子力反対運動が激化し、それまで原子力推進であった社民党が原子力反対に転じた。また、原子力反対の緑の党が州レベルで党勢を伸ばし、社民党と連立を組む州政府も出現した。その結果、これらの州では、燃料取替え後の運転再開が州政府の介入で遅延するなど運転に支障が発生するとともに、新規建設は完全にストップしていた。

この改正原子力法では、割り当てられた発電量(32年間の運転期間を元に算定)が尽きた発電所から順次、閉鎖される。ただし、発電所間や事業者間で割当て量を交換し、運転延長を計ることは認められる。これまでにシュターデ発電所、オブリッヒハイム発電所の2基が閉鎖されたが、改正法に従えば、2020年頃にはすべての発電所が閉鎖される。

3. 再生可能エネルギー発電開発

(1) 現況

原子力に代わって、政府が開発を推進してきたのが再生可能エネルギー(RES)である。特に電源として、政府はRESとコージェネレーション(電気と熱を同時に生産)の開発に熱心で、政府は電力会社に対して、法律でこれらの電源からの発電電力を高い価格で買い取ることを義務付けた(「固定価格買取制度」(FIT)と呼ばれ、現在日本でも導入が議論されている)。

このような奨励策が奏功し、ドイツでのRES、特に風力発電開発は目覚しく、2009年初め現在約2,400万kWと世界第2の規模を誇っている。また、太陽光発電は約600万kWと世界一である。その結果、ドイツ全体の消費電力量に占めるRESの比率は1997年の4.5%から2008年には15%にまで増大した。

また、この順調なRES開発に加えて、環境税の導入、石炭から天然ガスへの燃料転換、産業界の削減計画実施等によって、温室効果ガス削減も順調に進んでいる。ドイツの京都議定書による削減目標は1990年比21%減(2008~2012年)であるが、2008年は21.5%減とすでに目標を達成した。

(2) 問題点

政府はこの勢いを借りて2030年には30%にまでRES

Nuclear Energy in Germany : Kunihiro TOKAI

(2010年 5月11日 受理)

発電を拡大することを計画している。しかし、今後もこの勢いで進むかどうかは不透明である。第1に風力は地上での開発がほぼ終わり、現在、開発地点は洋上に移っているが、系統接続コストなど開発コストが高く、地上より制約要因が多く存在する。また、RESは気象等の自然要因に左右され発電効率が低い。風力の年間稼働率は15～30%程度であるのに対して原子力発電は80～90%であり、現在のドイツの原子力発電(kWh)を風力で置き換えるためには、6,000万kW以上の設備が必要である。

また、原子力の代替電源がRESだけで間に合わない場合は、ガス火力や石炭火力の建設が必要になる。しかし、ガス火力は燃料価格が大きく変動する。また、石炭火力は新規建設にはCCS(CO₂回収・貯留装置)の設置が求められる方向にあるが、その商業開発の見通しが不透明であるのに加えて、石炭火力の建設には住民の反対もある。

そのため、脱原子力が予定どおり実施され、RES発電やガス・石炭火力の建設が思ったほど進まなかった場合には、第1図に見るように、2012年頃から供給力不足が始まり、2020年には約1,200万kWの不足に陥る恐れがある。

また、CO₂削減の観点からも、政府の掲げる2020年で1990年比40%減という目標の達成も難しくなる。

4. 脱原子力政策の見直し

(1) 政治動向

以上に述べた情勢から、ドイツでも脱原子力の見直しは必至の状況となっている。

原子力推進派のキリスト教民主社会同盟(CDU・CSU)と社民党との前大連立政権下では、連立協定で見直しは行わないことを決めたため、結局、動きはなかった。しかし、2009年9月の総選挙で、CDU・CSUと原子力推進の自由民主党(FDP)による連立政権が成立し、ついに脱原子力見直しへの道が開けた。

ただし、当面、見直しは限定的なものに留まる見込みである。連立協定では、既設炉の運転期間の延長が盛り込まれたものの、新規建設の禁止は今後も継続するとされている。また、運転期間の延長もCDUとFDPで延長年数を巡って意見の対立がある。CDUは原子力推進派ではあるが、政治的な思惑もあり、慎重な姿勢を見せしており、原子力はRESの大規模開発が成就するまでのつなぎのエネルギーと位置付けている。

(2) 電気事業者等の動き

そのため、E.ONやRWEなど電気事業者は国内では運転期間の大幅な延長を求めて行くとともに、新規建設は当面、欧州各地の子会社を通じて展開する方向である。

英国ではE.ON、RWEは共同会社を設立し、2つのサイトに合計600万kWの設備を建設する計画である。RWEは別途、2つの新規サイトでの建設も計画している。

また、RWEは英国だけではなく、ブルガリア、ルーマニアの原子力発電所建設にも参加する予定である。一方、E.ONはフィンランドのフェンノボイマ社が計画している新規原子力発電所(150～250万kW規模)の建設計画に34%の出資を行っている。

メーカーでは、国内で建設計画がない中、仏AREVAと組んでいたシーメンス社が、2009年、AREVAからの資本撤退を表明し、ロシアのロスアトムとの提携に転じた。

Ⅲ. 原子燃料サイクル

ドイツもかつてはフランス、日本同様、再処理サイクル路線を取っていた。70年代にはフランス、英国に再処理委託を行うとともに、ゴアレーベンに再処理を含むバックエンドセンターの建設を計画していた。しかし、80年代に入り原子力反対運動が激化し、再処理施設の建設計画が中止されるとともに、高速増殖炉も運転中止となった。1994年には直接処分もオプションとして認められるようになったのに続いて、2002年には上述の脱原子力に合わせて再処理が禁止(2005年7月以降)となり、発

出典：ドイツエネルギー機関(DENA)2008年資料

第1図 ドイツの電力供給力予想

電所サイト内での中間貯蔵施設の建設が求められた。

濃縮については、オランダ、英国との共同事業ウレンコを継続しており、遠心分離方式のグロナウ濃縮工場(年間製造能力1,800トン SWU)が運転されている。

Ⅳ．放射性廃棄物処理処分

放射性廃棄物の処分責任は、連邦の環境・自然保護・原子炉安全省・放射線防護庁(BfS)にあるが、実際の研究開発、建設・運転は、その委託を受けて「廃棄物処分施設建設・運転会社」(DBE)が実施している。

高レベル放射性廃棄物は深地層処分する方針である。1977年にゴアレーベンが候補サイトとして選定され、調

査が行われてきたが、前述のように2002年に凍結された。しかし、2010年3月、環境相は連立協定に従い、凍結を解除する方針を示した。今後、政府は2010年中に同サイトの安全要件に関する同意を表明し、7年間で安全審査、さらに13年間で許認可審査を行う意向である。

現在、使用済み燃料は中間貯蔵施設で貯蔵されている。施設は各発電所サイト内のほか、ゴアレーベン、アーハウス、ノルトに集中貯蔵施設がある。ゴアレーベンには、ガラス固化体など英仏への再処理委託で発生した返還廃棄物も貯蔵されている。

一方、低中レベル廃棄物処分施設は、現在、コンラッドに建設中である。

学会誌への投稿記事の採否に関する判断基準

日本原子力学会編集委員会

学会誌への投稿は、記事原稿の作成に先立ち、記事提案書(学会 HP に記載)の提出が必要となります。提出された記事提案書は編集委員会で審議し、通過したものについて記事原稿を提出していただくことにしています。

投稿記事の内容については著者に責任がありますが、記事提案書の審議において、投稿記事が下記のいずれかに該当すると判断した場合は、学会誌に掲載することをお断りすることになっています。なお、記事提案書に基づいて執筆された記事原稿につきましても、下記のいずれかに該当すると判断した場合や、記事提案書と異なる内容の原稿が提出された場合は、掲載することをお断りすることになっています。

- (1) 事実を無視し、あるいは歪曲した意見。
- (2) 真偽が不明な内容を含む場合。
- (3) 文章に論理性がない場合。文章が意味不明な場合。
- (4) 掲載することにより、学会の品位に傷がつく恐れがある場合。
- (5) 良識に欠けると思われる意見。例えば、個人あるいは組織の中傷・誹謗、一方的な極め付けなど。
- (6) 美醜、好悪に類する判断に依拠している場合。
- (7) すでに掲載された記事と同様の内容である場合。
- (8) 商業的な広告・宣伝などを目的とする場合。
- (9) 会員にとって掲載する価値がない場合。
- (10) 余り期間を空けない同一者からの投稿。

(註1) 記事提案書の審議結果については約1か月で事務局よりお知らせいたします。

(註2) 掲載否の場合、該当事由の番号をお知らせしますが、それ以上の説明は致しません。

(2010年 6月4日 改定)