

# イギリスのエネルギー政策に見る原子力発電の展望

戦略・産業ユニット 電力・ガス事業グループ  
主任研究員 村上 朋子

## 1. はじめに

2006 年 7 月 11 日、英国政府はエネルギー政策見直しに向けた中間レビュー的な位置づけと考えられる政策文書「The Energy Challenge 2006」を発表した。2003 年 2 月 24 日に公表されたエネルギー白書「我々のエネルギーの未来-低炭素経済を創る (Our Energy Future -Creating a Low Carbon Economy)」と比較した今回の政策文書における特徴のひとつは、原子力発電の位置づけが、これまでの「有用なオプションの 1 つ」から CO<sub>2</sub> 排出量削減に向けた有力な手段としての意義が明確化され、原子力発電所の新規建設に向けた政策面での支援方針が明確にされたことであろう。

この背景には、北海ガス田の枯渇が予想以上のペースで進んでいること、2005 年から英国がガスの輸入国に転じたばかりか 2020 年には 9 割を輸入に依存するという予想もあること、2004 年ごろからガス価格が急上昇しエネルギー安定供給が至近の課題となったこと、2003 年白書で言及した上述の CO<sub>2</sub> 削減目標達成が危ぶまれてきたこと、等があるとみられる。

しかしながら原子力発電が推進されるかどうかは、原子力発電のみの状況で決まるものではなく、他のエネルギーの動向分析なしに見通せるものではない。本レポートは、このような経緯と現状を踏まえ、今回のエネルギー・レビュー報告書（以下、2006 レビュー）の内容を検討するとともに、地球温暖化問題・CO<sub>2</sub> 排出量削減の取り組み、ガス・石炭・再生可能エネルギー等他のエネルギー動向も踏まえたエネルギー全般のバランスの観点から、英国における原子力発電の将来を展望し、原子力産業界から見たリスクとチャンスについて述べるものである。

## 2. 2006 レビューの概要

2006 レビューでは英国におけるエネルギー構成を図 1 のように整理した上で、今後、気候変動問題（CO<sub>2</sub> 排出量削減）及びエネルギー安全保障という課題の同時並行的解決に取り組むための基本的考え方を述べている。石油は輸送用エネルギーとして不可欠であること、石炭も現在発電の約 3 分の 1 を担う貴重な燃料であることを認識した上で、再生可能エネルギー及び原子力を今後どのように位置づけるか、いかにして化石燃料への依存度を低減していくかが課題であるとしている。

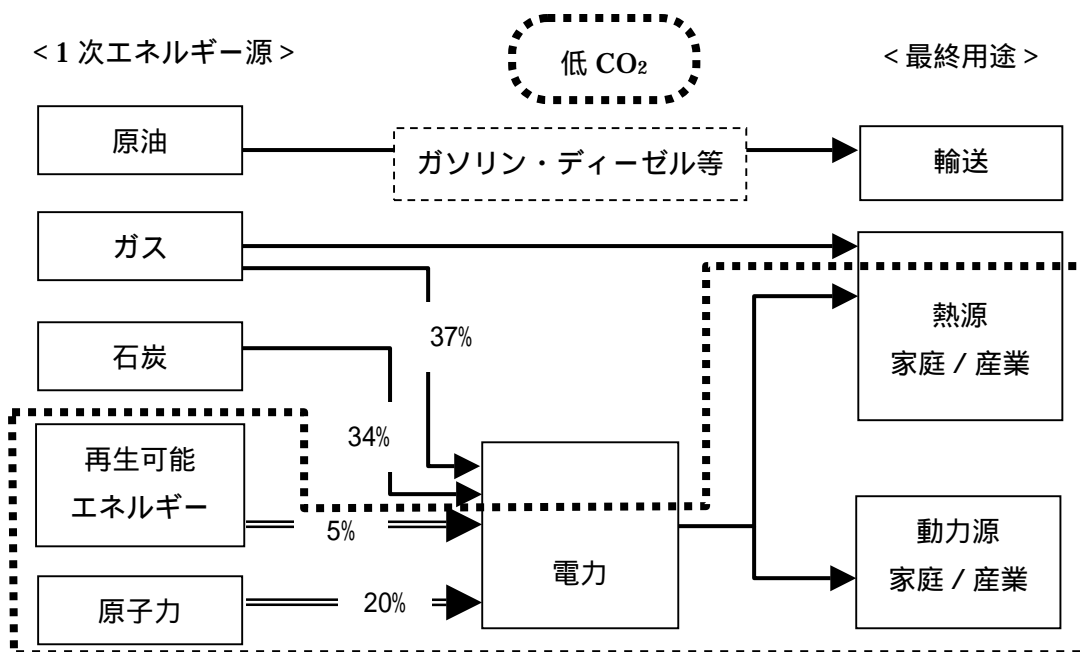


図1 英国におけるエネルギー構成

注：数字は現在の発電電力量における各比率。合計が100%にならないのは、この他に石油火力及び自家発電があるため。

出所：The Energy Challenge 2006, Executive Summary Chart 1:The UK Energy System を参考に作成

(1) CO<sub>2</sub>削減目標の達成 (The Carbon Challenge)

2003年白書でも強調していたCO<sub>2</sub>削減について、より具体的に、2012年までに1990年比で-12.5%、2050年までに同60%削減する目標に向け、EU-ETS（欧州域内排出権取引）の枠組みをEUと共同で、ETS第3期の始まる2013年までに具体化することとしている。

EU-ETSは2005年1月から開始されたEU域内での排出権取引制度であり、EU加盟の25カ国において、発電所、石油精製施設等の約12,000施設を対象としている。英国はこれに関する国家配分計画（National Allocation Plan：NAP）をEUで最初に策定しており、この中で英国は、2012年までの第2期において、京都議定書における目標値12.5%を上回る20%削減を目指すこととしている。

2006レビューでは、EU-ETSの新たな枠組み作りの主な目的は民間企業のCO<sub>2</sub>排出の少ない電源への安定で長期的な投資を促進することとしており、そのため、炭素取引市場の一層の効率化に向けた提案を行っていくこととしている。

(2) 省エネルギー (Saving Energy)

2006レビューでは上述のようにCO<sub>2</sub>排出量削減をエネルギー政策の最大の目標としているが、その出発点は省エネルギーであり、具体的にはより少ない資源量で必要なエネルギー

ーを確保すること、すなわちエネルギー効率化に向けた取り組みが必要としている。そのためにはエネルギーの生産者・消費者双方への、省エネのためのコストと利益に関する情報の浸透と促進インセンティブが重要であるとしており、政府がこれから提唱するエネルギー効率化を促進する枠組みが有効に機能すれば、2020 年までに 2005 年の CO<sub>2</sub> 排出量の 4~6% 削減が可能であるとしている。

また、特に英国の一次エネルギー消費の 30%、CO<sub>2</sub> 排出量の 25% を占める輸送部門における省エネが重要と述べている。輸送部門でのエネルギー消費は 2015 年をピークとしてその後緩やかに低下すると予測しているが、バイオ燃料など CO<sub>2</sub> 排出の少ない燃料を開発していく余地は大きいとみている。そのような技術開発と実用化を促進する財務的なインセンティブとして、既に実現している税制的措置のほか、EU-ETS 枠組みへの組み込みなども検討することとしている。

### (3) 多様なクリーンエネルギー源の開発 (Cleaner Energy)

上述のように省エネを促進する努力と並行して、CO<sub>2</sub> 排出量の少ない電源の多様化も重要であるとして、経済的な大型電源を補完する位置づけとして、より柔軟性のある再生可能なエネルギー源を利用した分散型電源の開発を促進するべきとしている。

一方で今後 20 年以内に、石炭火力発電所の 3 分の 1 に相当する 800 万 kW 以上、原子力発電所も現在運転中の 8 割以上に相当する 1,000 万 kW 以上を停止しなければならないこととなっていることから、電力需要に十分に答えるためにはあと 2,500 万 kW 程度の新規建設が必要である。今後数年以内の短期的なスパンでは風力等の再生可能エネルギー及びガスが現実的かつ合理的であると考えられるものの、20-30 年といった長期的なスパンでは、CO<sub>2</sub> 排出の少ない大型電源の新規建設が強く期待されるとしている。

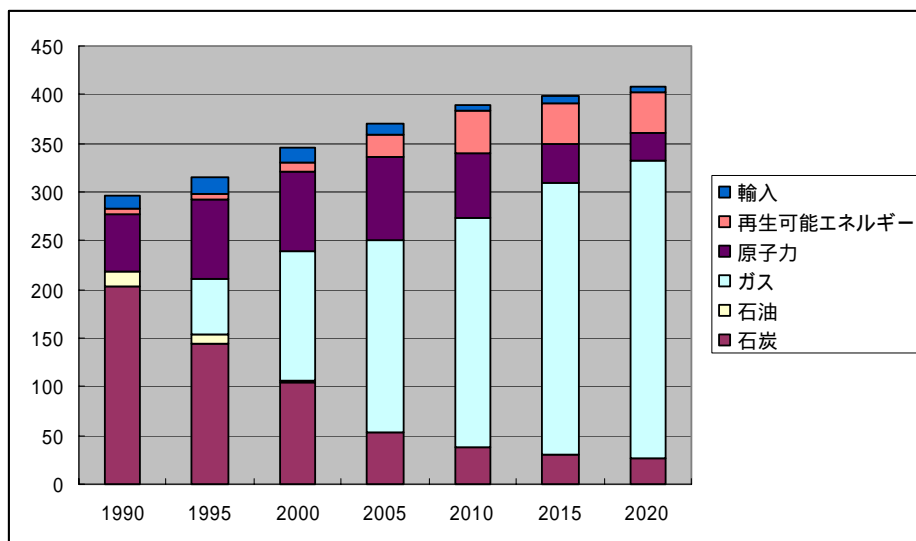
その背景には、英国の最新の電源別発電電力量推移予測<sup>1</sup>によると、現状の市場メカニズムを変えないという前提では、閉鎖される石炭火力・原子力発電所に代わりガス火力発電所及び再生可能エネルギーが増加し、その結果、発電電力量に占めるガス火力の比率が現在の 37% から 55% に増大することがある。よって 2006 レビューでは、単一資源に半分以上を依存することになるのは電源ベストミックスの観点から好ましくないとして、原子力発電及び再生可能エネルギー、もしくは CO<sub>2</sub> 排出量の少ない新エネルギーの開発を促進することが必要としている。図 2 に英国貿易産業省 (DTI) による 2020 年までの電源別発電電力量推移予測を示す。

---

<sup>1</sup> Electricity Generation Mix Projections to 2020, The Energy Challenge 2006, Chapter 5

図 2 英国における 2020 年までの電源別発電電力量推移予測

単位:TWh



出所 : Energy Paper 68; Energy Projections for the UK  
[http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy\\_projections/ep68\\_final.pdf](http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_projections/ep68_final.pdf)

新規電源開発の主体として政府が期待しているのは民間企業であり、適切な規制の枠組みの中で民間企業が適切でタイムリーな投資ができるよう環境を整備することが政府のこれからの役割であるとしている。そのための基本的方針として、EU-ETS 等の枠組みを活用した CO<sub>2</sub> 排出権価格の適切なプライシングへのコミットメント、再生可能エネルギー使用義務 (Renewables Obligation、RO) の取り組みの強化、電源開発計画立案・申請の手続き簡素化、新規原子力発電所建設に向けた政府の明確なコミットメント、エネルギー需給の将来展望に関する正確な情報の周知、を挙げている。

2006 レビューによるエネルギー源別の基本的方針は以下のとおりである。

#### 再生可能エネルギー電源

地球環境問題への切り札とする再生可能エネルギーについては、英国政府は、2020 年には発電電力量の 20%とすることを目標としている。そのために RO 法を主軸と位置づけ、まず 2015~16 年までに段階的に電力小売供給事業者における再生可能エネルギー電源の使用義務の比率を 15%にまで引き上げ、RO 法の期限である 2026 年~27 年頃までその比率を維持するとしている。

更に、RO 法の適用対象技術についても適宜見直し、成熟技術より開発初期段階の技術、例えば洋上風力発電などに補助が与えられるようにするなど、各技術の発達段階に応じた適用ができるよう考慮していく。また、英国において再生可能エネルギー源開発のポテンシャルを多く有しているのはスコットランドであり、その地域も含め、英国全体としての共通目標を共有していくこととしている。

### 原子力発電所のリプレイス

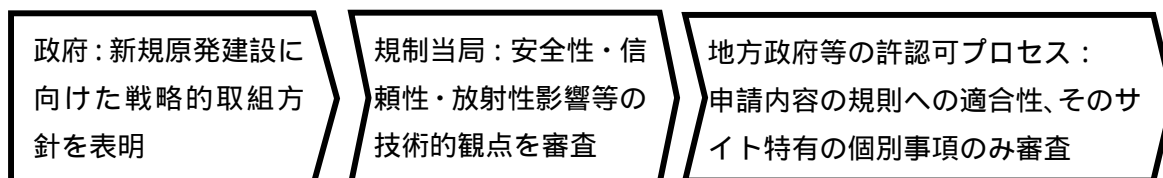
近年の化石燃料価格の上昇と CO<sub>2</sub> 排出価格変化は、これまでの原子力発電は他電源と比較して経済的に優位ではないという見方を変えてしまい、新規原子力発電所建設は経済的に割に合わないものではなくなったと英国政府は判断している。現存原子力発電所が全量リプレイスされたとしたら、2030 年までの CO<sub>2</sub> 排出量は約 800 万トン（炭素換算）ほど削減される計算となり、これは 50 万 kW ガス火力発電所 22 基分に相当する。

原子力発電所を建設・運営し、廃止措置及び放射性廃棄物処理処分を行う主体は民間企業であるが、政府は、民間への支援として、建設許認可プロセスの簡素化、放射性廃棄物管理の基本方針決定を行うこととしている。具体的なフレームワークは今年末に発行予定の新エネルギー白書に記載される見通しであるが、2006 レビューの Annex A にて「新規原発建設にあたっての政策枠組み構築にかかる考察」の中で、基本的な枠組み構想（図 3 参照）及びいくつかポイントが挙げられている。それは以下のとおりである。

- 新規原発建設の戦略的必要性（Statement of Need）を明記すること
- 安全性、信頼性、環境適合性に係る各関係規制機関の役割と責任を明確にすること
- 計画審査（Planning Inquiry）における審査事項を環境への影響評価など個別事項に限ること

これは、過去の審査過程においてそのプラントの個別事項と、国レベルのエネルギー戦略や規制事項などが混在して議論され、それが審査の長期化につながっていた反省を踏まえ、エネルギー戦略・規制体系に係る責任を審査事項から分離するものであるとしている。

図 3 新規原発建設にあたっての政策枠組み（案）



出所：The Energy Challenge 2006, Annex A より作成

### 化石燃料のクリーン化（CO<sub>2</sub> 固定化・貯留技術の開発・実用化）

石炭火力は CO<sub>2</sub> 排出量が多いとはいえ、冬季には発電電力量の 50%以上を占めるほど依存している現状を踏まえ、CO<sub>2</sub> 排出低減方策を推進しつつ今後ともエネルギー・セキュリティ上重要であると位置づけていくこととしている。具体的には、石炭あるいはガス火力の CO<sub>2</sub> 排出を 8 割から 9 割低減することが期待される CO<sub>2</sub> 固定化・貯留技術の開発及び商業化に注力する。英国には古い石油設備と廃油田があり、技術的にも、また CO<sub>2</sub> 貯留場所の確保としても経済的に引き合うポテンシャルが高い。従って CO<sub>2</sub> 固定化・貯留技術の開発及び実用化を国際協力の形で進め、実用化し、2020 年代にはこれが数百万トン規模の CO<sub>2</sub> 削減に相当す

ることを目標とする。

#### 輸送用燃料

ガソリンに代わる輸送用燃料は既に実用化されているが、本格的な移行にはまだ数十年かかると思われるため、再生可能輸送燃料使用義務( Renewable Transport Fuel Obligation、RTFO ) の適用範囲を拡大し、2010 年ごろには 5%以上とすることを旨とする。2015 年ごろに 10%とすることが出来れば、CO<sub>2</sub> 排出量は年間数百万トン削減することが可能であるとしている。

#### (4) エネルギー安全保障への取り組み

エネルギー安全保障の取り組みのポイントは 2 点あり、1 点は石油及びガスの輸入依存度の上昇を抑えること、もう 1 点は、消費者が必要十分なエネルギー（特に電力）に常にアクセスできるための発電・配電設備投資が促進される環境を整備することである。

そのためにはまず、オープンで自由競争の可能な市場の構築に向けた国際間のルール策定が必要であると同時に、英国国内でもエネルギー源の多様化に向け事業者・消費者が自主的・効率的にエネルギーを選択していく仕組みが必要であるとしている。

エネルギー源別の安定確保の取り組みは以下のとおりである。

#### 電力

市場経済の中で大規模電源への投資を促進していくのは大きな課題であり、特に 2015 年前後の石炭火力の閉鎖への対策は至近の課題であるが、これまでに示した投資環境整備の方策により解決可能であると考えている。それにはエネルギー企業及び投資家が将来のエネルギー需給について明確な見通しを得ること、及び許認可の早期化により事業者が二の足を踏まないようにすることが重要であるとしている。

#### 石炭

ガス価格上昇の中で、石炭火力は重要な電源であることは認識されており、現在でも発電電力量の約 3 分の 1 は石炭である。更に、既存の石炭火力発電設備容量の約 3 分の 2 に相当する総計 2,000 万 kW ほどの設備増設計画が既に存在する。政府は今後とも、石炭火力発電所の継続的な活用と石炭確保に関し、関係事業者と協議を続けていく方針である。

#### ガス

ガスの安定供給確保は、発電電力量の 37%がガスによる英国にとって非常に重要な課題である。英国にとってガスの安定供給に係るポイントは、英国国内（大陸棚）の埋蔵量を確認し経済的に生産可能な量を最大化する一方、海外からの輸入に過度に依存しないように

すること、そもそもガスへの依存度を可能な限り低減すること、の3点である。

大陸棚における石油・ガスの推定埋蔵量は、210～270 億バレルであるとされており、適切な投資を継続すれば 2020 年における生産レベルは現在より 100 万 b/d ほど増やせるのではないかという。

海外への過度な依存によるリスクを低減し分散するためには、よりオープンで自由競争の可能な市場の整備だけでなく、パイプラインや LNG 貯蔵基地への民間企業投資促進といった方策も重要であり、それらの方策について戦略的な柔軟性を確保する姿勢が重要であるとしている。

なお、エネルギーの中でガス自体に対する依存度を低減していくことは、CO<sub>2</sub> 排出削減上有効であると考えられるものの、ガス火力発電の経済性、主要な熱源であることからするとおのずと限度があるとしている。

### 3. 英国エネルギー将来展望

本章では、英国における各エネルギー動向及び将来見通しをもとに、原子力発電の展望に関する論点を摘出する。なお、本章では原子力発電以外のエネルギー源（ガス・石炭・再生可能エネルギー）及び省エネ・CO<sub>2</sub> 低減の取り組みについて述べ、次章では原子力発電の新規建設に向けた各業界の姿勢・見方を中心に述べる。

#### (1) ガス

一次エネルギー供給の 2003 年におけるシェアは、天然ガスが 37%と最も高く、かつ 1993 年から 2003 年まで年平均伸び率 4.0%と、一次エネルギー供給全体の 0.5%/年を大きく上回る伸び率で推移している。特に発電用に至っては、産業用・民生用が微増（比率では低下）してきたのとは対照的に 1993 年から 2003 年までの 10 年間で年平均 13.7%と急激な伸びを見せており、ガス価格の上昇にもかかわらずこの傾向は続いている<sup>2</sup>。

2003 年白書によると、英国における天然ガス需要は今後も増加して 2011 年頃に 100Bcm に達し、2020 年まで概ねそのレベルを維持すると見込まれている。また英国のガス輸送事業者である National Grid 社の予測では、英国のガス需要は年平均 2%の伸び率で 2015～2016 年まで延びるとされている<sup>3</sup>。いずれにせよ、ガスは今後とも主要な熱源であり電源としても重要という認識は共通しており、2006 レビューでも同様の傾向が示唆されている。

ガス供給はパイプラインと LNG とに大別されるが、2005 年以前は全てがパイプラインによる供給であった。国内の主要高圧パイプライン網は National Grid 社が所有・運営する

<sup>2</sup> 出所：Energy Balances of OECD Countries、IEA

<sup>3</sup> 出所：Power In Europe 2006/7/17 “UK gas-dash gathers pace”

National Transmission Systems であり、北海ガス田からブリテン島を横断するパイプラインが中心で、2005 年現在の総延長は約 6,000km である。

輸入パイプラインについては、最大の天然ガス輸入元であるデンマークとの間に多数のパイプラインがあるほか、1998 年に開通した Interconnector がベルギーとの間を結んでおり、大陸 - 英国間でガス輸送が行われている。2005 年 11 月現在の輸送容量は英国からベルギー方向 20Bcm / 年、ベルギーから英国方向に 16.5Bcm / 年であるが、ベルギーから英国方向への容量は 2006 年 12 月までに更に 23.5Bcm / 年まで拡張される計画である。

LNG については、Centrica 社所有の廃ガス田を利用した Rough 地下貯蔵設備、Transco LNG 社所有の LNG 貯蔵設備などがあるほか、LNG 貯蔵設備を受入基地に改造した Grain LNG があり、2005 年に LNG の本格輸入が開始されたことから、今後も多数の貯蔵設備・受入基地の建設プロジェクトがある。主な受入基地計画には、BP、Petronas 等が出資する Dragon LNG (当初 6Bcm で最終的に 12Bcm まで拡張、2007 年より稼働)、Qatar Petroleum 等が出資する South Hook LNG (当初 10.5Bcm で最終的に 21Bcm に拡張、2007 年より稼働)、Centrica、大阪ガス等が出資する Canvey LNG (5.4Bcm、2009 年より稼働) などがある。

Cedigaz 社による今後の LNG 需要予測では、2010 年には 300 ~ 800 万トン / 年、2020 年には 1,600 ~ 1,900 万トン / 年となっており、上記 LNG 受入基地拡張プロジェクトとともに長期契約による輸入プロジェクトが続々立ち上がっている。2006 レビューにおいても 2020 年には 80-90%を輸入に頼ることとなるガスの安定供給は重要な課題であると位置づけており、現在の主要な供給先であるノルウェーに加えて、カタール・アルジェリア、ロシア等、供給先の多様化及び供給国との信頼関係の構築とともに、開かれた市場メカニズムの構築に向け EU にも働きかけていくこととしている。

ガス火力発電の新規建設計画も多く進行中である。Centrica 社の Langage (120 万 kW、コンバインドサイクルガスタービン (CCGT))、E.ON UK 社の Drakelow (120 万 kW)、ESBI 社が Acorn Power から買い戻した Marchwood (85 万 kW) 等がいずれも 2009 年頃の操業開始を目指して建設準備中であり、現在明らかになっている他の計画もあわせると、2011 年頃までに英国の CCGT 設備容量は 700 万 kW 以上増加することとなる<sup>4</sup>。National Grid も規制当局である Ofgem も、2005 年冬季に続き 2006 年冬季もまたガス需給が逼迫し、小売価格は高止まりすると予想し事業者に警告を発しているが、事業者はやはりガスを主要な電源の一つと位置づける姿勢のようである。7 月に ESBI との間で Marchwood プラントの共同開発プロジェクトを発表した Scottish & Southern Energy (SSE) の CEO である I. Marchant 氏は、CCGT の今後の動向について、「英国の設備容量のうち 1,300 万 kW ほどは 2015 年までに閉鎖されてしまう (900 万 kW が石炭、300 万 kW が石油、100 万 kW が原子力)。50 万 kW / 年の負荷増加率で 2015 年までには追加的にあと 500 万 kW が必要となり、従って 100 万

<sup>4</sup> 出所 : Power in Europe 2006/6/5 号



kW 級のプラントが 20 基以上そのときまでに必要となる計算である」と述べている<sup>5</sup>。

総括すると、英国ではガス供給会社及び電気事業者が LNG 受入基地・パイプライン・発電所などのインフラ整備や供給安定化に取り組んでおり、北海ガス田における国内産ガスが今後減少していくとはいえ、2015 年頃に深刻な需給タイト化に陥るといったような兆候は考えられない。古い型式の原子力発電所閉鎖の電力供給への影響が顕在化するのとは早くても 2015 年頃とみられ、ガス側から展望する限り、原子力発電の早期新規建設への期待は低い。ガスの安定供給に官民ともに注力している現状において、原子力に対する“Statement of need”のみならず実効的な施策が出せるのかも疑問があるところである。

## (2) 石炭

英国はかつて世界最大の石炭生産国かつ輸出国であり、ピーク時の生産量は第一次世界大戦中の約 3 億トン/年であったが、1970 年代から生産量は減少し、1990 年までに 1 億トン/年未満まで低下して石炭の輸入国になり、現在の生産量は 2,000 万トン前後、輸入量はそれとほぼ同量となっている。DTI の統計によれば、2005 年の石炭輸入量は前年比 21%増加の 2,060 万トン記録した一方、国内最大手の石炭採掘事業者である UK Coal 社が鉱山を多数閉鎖する改革を実行していること等により、国内生産量は前年度比 17.8%の減少であった。なお 2005 年の石炭需要は前年比 2.6%増の 6,220 万トン、発電による消費は同 3.4%増加の 5,220 万トンであった。石炭火力は LNG より発電コストが割高なことから発電電力量は横ばいであるが、近年のガス価格の高騰から、ガス火力が主力の事業者 Centrica は石炭火力発電事業者 Druggs Power (395 万 kW) から国際石炭市場に連動した価格で電力を購入する契約を締結する<sup>6</sup>など、ガス火力への依存度を下げ電源を分散する動きも出てきている。2005 年現在、石炭火力は発電電力量の約 3 分の 1 を占めており、今後老朽化等により多くのプラントが閉鎖される見通しであるが、英国としては今後とも石炭を重要な電源の 1 つと位置づける意向である。

政府は、石炭事業者への支援策として、2002 年に Coal Operating Aid Scheme で事業者には操業補助金を支給し、2003 年には設備投資向けの補助金制度も導入された。英国政府は、減少を続ける国内の石炭資源も可能な限り活用し国内生産比率を高めるとの方針のもと、石炭火力発電事業者、石炭生産者、供給事業者、火力プラントメーカー、取引関係の中小事業者など石炭関係者との間で「石炭フォーラム」を形成し、英国における石炭資源の経済的な効用最大化、長期の資源保全の最善策について議論を重ねている。

<sup>5</sup> 出所：Power in Europe 2006/7/17 号

<sup>6</sup> 出所：海外電力調査会 (JEPIC)、2006 年 4 月 20 日

Energy Projections for the UK に記された政府の石炭火力発電の見通し<sup>7</sup>によると、現在稼働中の石炭火力発電所は 2015 年までに概ね閉鎖されるものの、CO<sub>2</sub> 排出量を低減した最新鋭の代替電源が 2020 年までに 600 ~ 1,100 万 kW 立ち上がり、2020 年には発電電力量は現在の 2 分の 1 から 3 分の 1 程度になるものの、ゼロにはならないと見られている。

なお、老朽化した石炭火力のリブレースに、ガス火力とともに石炭火力を採用するには、他の化石燃料と比較しても多い CO<sub>2</sub> 排出量を低減することが条件である。このため 2006 レビューでは、前章で述べたとおり、CO<sub>2</sub> 固定化・貯留技術開発などクリーンコール化の施策を進めていく方針を明らかにしている。

以上より、かつての主要なエネルギー源であり、現在も電力の 3 分の 1 を占める石炭火力は、国内資源が減少し今後大幅な増産は見込めないこと、クリーンコール化の技術開発を進めているとはいえ化石燃料の中では最も CO<sub>2</sub> 排出の負担が大きいことなどから、エネルギー安全保障と地球温暖化問題への取り組みを重要視する英国のエネルギー政策上、優先順位としてはガスや原子力よりやや後方と考えられる。よって今後の原子力発電展望にあたり、石炭火力の動向は注視が必要であるものの、その影響度はガスほどではないといえそうである。

### (3) 再生可能エネルギー・省エネルギーを含めた CO<sub>2</sub> 排出削減の取り組み

英国で RO 法が施行されたのは 2002 年、英国国内排出権取引制度 (A Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme for the United Kingdom : UK-ETS) が導入されたのも同じく 2002 年であったが、英国は早い時期から地球温暖化対策の重要性を認識していた。1990 年 9 月に発表された環境白書 (This Common Inheritance) で既に英国が世界の地球温暖化対策におけるリーダーを目指し、他の国も同等に努力することを条件に CO<sub>2</sub> 排出量を 2005 年までに 1990 年水準に抑制することも可能であると述べている。

英国が気候変動枠組条約に署名したのは 1992 年 6 月、批准したのは 1993 年 12 月、京都議定書に署名したのは 1998 年 4 月、批准したのは 2002 年 5 月であり、京都議定書における地球温暖化ガス排出削減目標は 1990 年比 12.5%削減とし、更に国内政策として CO<sub>2</sub> 排出量の 20%削減を掲げている。

2005 年に EU-ETS が施行されると英国は各国に先んじて NAP を制定し、2012 年までに 1990 年比 12.5%削減するための具体的取り組みを示したが、EU-ETS の第 2 フェーズが開始される 2008 年に英国がどのような次の施策を採用するのが注目が集まっている。

---

<sup>7</sup> 出所 : Energy Paper 68; Energy Projections for the UK  
[http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy\\_projections/ep68\\_final.pdf](http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_projections/ep68_final.pdf)

英国の再生可能エネルギー導入計画は積極的である。2002 年 4 月の RO 法施行時には、RO 制度は 2027 年まで継続すること・目標数値は 2010 年度の 10.4%まで毎年上積みしていくことが示されたのみであったが、2003 年 12 月、DTI は 2011 年から 2015 年までの目標値を新たに示し、2012 年 3 月までに 11.4%、2012 年 4 月から 2013 年 3 月までに 12.4%・・・と年々引き上げ、2016 年 3 月には 15.4%とすることを示した。これは「政府は 2010 年以降も再生可能エネルギー利用に確実性を与え、継続的な投資環境を整備して欲しいという産業界の要望に答えたもの」とのことである<sup>8</sup>。

また、義務だけでなく資金的支援や税制上の優遇措置制度も整備しており、海洋再生可能エネルギー展開基金 (Marine Renewables Development Fund、2004 年 8 月)、洋上風力資金助成制度 (Offshore Wind Capital Grant Scheme、2002 年より)、バイオエネルギー助成金制度 (Bioenergy Capital Grants Scheme) 等の制度が活用され、再生可能エネルギーの開発に寄与している<sup>9</sup>。

なお英国政府は、Restats (Renewables Statistics) というウェブサイト<sup>10</sup>にて、2010 年までに再生可能エネルギーの発電電力量シェアを 10%とするという目標に対する達成状況を事業者や投資家に開示する目的で、再生可能エネルギー導入・計画状況の最新情報を公開している。2006 年 8 月現在における再生可能エネルギー発電設備の導入量は、バイオマス 18.6 万 kW、RO 法に基づく水力発電 62.6 万 kW、洋上風力 21.4 万 kW、陸上風力 135.1 万 kW、それに既存の水力発電 88.7 万 kW 等で合計 485.1 万 kW であり、発電設備容量ベースで 5~6%のシェアに相当する。これに計画中・申請予定の設備が約 590 万 kW ほど存在しており、これらが全て建設・運転されれば、2010 年の再生可能エネルギー発電設備容量は 1,000 万 kW を超え、発電設備容量ベースで 13~15%のシェアとなることとなる。稼働率にもよるが、このペースで行けば 2010 年に発電電力量ベースで 10%という当初の目標は達成される可能性が高い。2002 年度で既に約 14%であったフランス、同 8%であったドイツと比較すれば、英国の再生可能エネルギー開発導入は決して進んでいるとはいえないが、2002 年における英国の発電電力量ベースのシェアが 3%であったことを考えれば導入の加速化が想像される。

中でも島国である英国で最も期待されているのは洋上風力発電であり、DTI も 2004 年エネルギー法にて洋上風力の普及を目標達成の鍵と位置づけ、具体的な施策を講じているが、主に環境破壊を理由とした反対運動が根強いことが課題である。

新エネルギーの中では水素発電が近年注目を集めている。BP と GE Energy は、2006 年 7 月、新規水素発電プロジェクトを共同で進める協定を締結した<sup>11</sup>。サイトは明らかにされて

<sup>8</sup> NEDO、「イギリス、再生可能エネルギー発電目標値を 2011 年以降も引き上げ」NEDO 海外レポート No.927、2004 年 3 月 17 日

<sup>9</sup> 岡久 慶、「イギリスの再生可能エネルギー法則」、外国の立法 225、P43-51、2005 年 8 月

<sup>10</sup> [http://www.restats.org.uk/2010\\_target.html](http://www.restats.org.uk/2010_target.html)

<sup>11</sup> Natural Gas Week Vol.22、No.30 2006 年 7 月 24 日

いないが、BP と GE はこれまでも CO<sub>2</sub> 固定化・封じ込めを伴う水素発電プロジェクトをスコットランド及び南カリフォルニアで着手しており、規制体制及び投資環境次第では今後更に多くのプロジェクトを実施したいとのことである。英国では他にも BP と SSE とが水素発電プロジェクトを進めている。

今後の再生可能エネルギー動向を展望するにあたり、原子力発電との関係を整理する必要は他のエネルギー源以上に大きいであろう。数々の助成制度に支えられて伸張してきた民間企業が担う再生可能エネルギーは、原子力発電が国策で推進され政府から多額の助成が出るようになった場合、相対的に助成を削減され、民間投資が冷却してしまうのではとの見解もある<sup>12</sup>。英国における再生可能エネルギー産業界の政治的発言力は大きく、原子力発電との間で「低 CO<sub>2</sub> 電源に対する助成金」の取り合いになる事態もありえないことはない。

一方で、ベースロードを担いシェアも大きい原子力発電と、低稼働率でベースロードにはならない風力等の再生可能エネルギーとでは、電力市場で正面から競合することはあまり無いことから、双方とも CO<sub>2</sub> を排出しない電源として、供給信頼性と温暖化ガス排出問題解決の両立に向け一致協力すべきであるという見解もある<sup>13</sup>。

2006 レビューでは後者の主張が採用された形となっているが、2006 レビューに対してなお、再生可能エネルギーを推進する立場や、環境保護団体等からの反対が多い<sup>14</sup>ことから、再生可能エネルギーの目標達成と原子力発電推進の両立を図っていくためには、関係者間での議論と対話と、政府の強いコミットメントが必要である。

#### 4. 新規原子力発電所建設に向けた英国の取り組みと見通し

英国及び欧州の電気事業者や関係団体は、2006 レビューの発表直後から歓迎の意向を表明している。

EdF Energy 社は、2006 レビュー発表当日の 2006 年 7 月 11 日、ウェブサイトにて歓迎の意を表明した。CEO である Vincent de Rivaz 氏のコメント<sup>15</sup>によれば、「EdF 社としてはエネルギー源の多様化、再生可能エネルギー及び原子力発電の推進、エネルギー効率化等へのアプローチを歓迎し、適切な長期的設備投資が可能となる環境整備を望む」とのこと

<sup>12</sup> 岡久 慶、「イギリスの再生可能エネルギー法則」、外国の立法 225、P43-51、2005 年 8 月

<sup>13</sup> Oxford Energy Comment “Nuclear Power and Renewables: Strange Bedfellows?” 2005 年 7 月

<sup>14</sup> 例えば、英国政府の独立監視機関 Sustainable Development Commission は、原子力発電所の設備容量を現在の倍にしても 2035 年までの CO<sub>2</sub> 削減効果は 8%にしかならない上、廃棄物や費用のリスクが高いとして、新規原発建設よりも再生可能エネルギーの開発普及に注力すべき、と 2006 年 3 月 6 日付で述べている。  
<http://www.sd-commission.org.uk/pages/060306.html>

<sup>15</sup> EdF Energy 社 2006 年 7 月 11 日付プレスリリース “EDF Energy welcomes UK Energy Review announcement ”

である。同社は、DTI によるエネルギー白書草案に対する意見公募への意見書においても、多様な電源開発推進を主張しており<sup>16</sup>、2006 レビューにてその方向が明確に示されたことに歓迎の意を表明したものである。

英国第 2 位の電気事業者 E.ON UK は今回の政策表明に一定の評価をした上で、政策を実効性あるものにするためには多くの課題があると指摘している<sup>17</sup>。特に民間事業者の設備投資分野については、国としての明確な立場 (national statement of need) を掲げることにより、地方政府が中央の政策を迅速かつ円滑に実施できる環境が必要であるとしている。

英国原子力産業協会 (Nuclear Industry Association : NIA) は、2006 レビューが CO<sub>2</sub> 削減に重点を置いた点を評価し、原子力発電は英国のエネルギー需要ニーズに答えるものであるとしている<sup>18</sup>。また EU-ETS の活用や計画・許認可プロセスの簡素化に言及したことも歓迎の意を表しており、「今回の政府提案が再生可能エネルギーや原子力発電を含む全ての低 CO<sub>2</sub> 技術領域への民間投資活性化につながることを期待する」としている。

以上のとおり、原子力発電の電力を扱う電気事業者及び原子力産業界は、英国政府の方針に歓迎の意を表明し、施策の実行に期待を寄せているが、ガスなど他業界の見方はやや異なるようである。

Platts 誌は 2006 年 7 月 17 日付 “Power In Europe” にて 2006 レビューに言及しているが、調子良い言葉が並べてあるだけで具体的なアクションプランは何一つ無いこと、新規建設の投資・実施主体は全て民間企業であること、産業界が主張してきた「原子力等の大型電源への投資を決定する見返りとして、CO<sub>2</sub> 排出権価格の保証を導入すること」に対する答えが不十分であることから、このレビューはやや物足りないものがあるとしている。新規原子力発電所建設の具体化に向けては、政府が強く必要性を主張すること (Statement of need) と許認可プロセス簡素化の具体的提案が鍵であるという点では前述の事業者と同じ見解である。

ガス業界誌である World Gas Intelligence ではより厳しく、別の問題点を指摘している<sup>19</sup>。新規原子力発電所建設を公的補助なしに民間投資と市場にゆだねる点に言及し、原子力発電は確かに EU-ETS や UK-ETS で競争優位性を有し、投資家にとって損なものではないが、CO<sub>2</sub> 排出権価格上有利だからといって楽観材料ばかりではないという。それは、EU-ETS ではここ数ヶ月、2005 年から 2007 年にかけてのフェーズ 1 における割当が過剰となり、市場で価格破壊に近い現象が起きており、更に次の 2008 年からの第 2 フェーズでも既に割当過剰の気配があるため、原子力発電への投資インセンティブに乏しい状態だからであるという。更に、ETS が正常に機能して CO<sub>2</sub> 価格が高くなったとしても、2012 年以降のより詳細

<sup>16</sup> EdF Energy 社 2006 年 4 月 13 日付プレスリリース “EDF Energy UK Energy Review submission”

<sup>17</sup> E.ON UK 社 2006 年 7 月 11 日付プレスリリース “Swift and efficient planning process is key to Energy Review, says E.ON UK Chief Executive”

<sup>18</sup> NIA 2006 年 7 月 11 日付プレスリリース “Response to the Government Energy Review”

<sup>19</sup> World Gas Intelligence “Nuclear, Renewables Top UK Policy” 2006 年 7 月 12 日号

な CO<sub>2</sub> 排出削減目標に向けた枠組みが定まっていない現在、投資家のリスクは高いのではないかとのことである。

International Gas Report 誌も業界関係者、コンサルタント、学識経験者等の発言に言及して、原子力発電建設の投資が順調に進むとは考えられない趣旨を述べている<sup>20</sup>。英国にとって新規電源へのリプレースが必須であることは間違いないものの、The Sussex Energy Group の研究員によれば、原子力発電による電気の価格保証 (price guarantees) もなく、初期投資負担が高く、また GCR に代わる新型炉の実績も (英国内では) 無い現状では、市場で原子力発電は選択されないであろうとのことである。また Association of Electricity Producers によれば、原子力発電の経済性が鍵であり、これが解決しなければ市場は新規電源として原子力ではなくガス及び再生可能エネルギーを選択するだろうとのことである。

そのほか環境保護の観点から反対の声があることは前述のとおりである。

以上のように、原子力以外の業界も含めると英国における原子力発電新規建設が順調に進捗するとする意見が多いとはいえない状況である。原子力発電の最大のリスク要因として言及されることが多い高レベル放射性廃棄物処分に関しては、英国放射性廃棄物管理委員会 (CoRWM) が 2006 年 7 月 31 日付で放射性廃棄物の長期管理に関する政府への勧告を発表し、地層処分を最善策として位置づけ、中間貯蔵を含めた管理オプション及び最終処分までのロードマップを示した<sup>21</sup>。これまで明確にされていなかった最終処分方法の選択及びロードマップが明確化された点において、この勧告は原子力発電の不確実性への批判に対し一つの姿勢を示したものといえるが、最終処分場のサイト決定が 2014 年ごろという長期にわたる取り組みがどのくらい投資家に受け入れられるものかは不明である。

もう一つのリスクとしてよく言及される初期投資 (建設費) については、そのリスクは否定できないのが現状といえる。フランスの原子炉プラントメーカー Areva が開発した最新型の欧州加圧水型軽水炉 (EPR) 初号機が、フィンランドのオルキルオト 3 号機 (160 万 kW) として建設中であるが、その建設費は推定 30 億ユーロ<sup>22</sup>であり、軽い負担ではない。フィンランドでは大口需要家など多数の出資者が電力供給を条件に出資を負担し、その中に国が出資する電力会社 Fortum も含まれることによりプロジェクトの信頼性を高めているなど、独特のプロジェクトスキームで初期投資のリスク分散を図っており、オルキルオト 3 号機でもこの方式を踏襲している<sup>23</sup>。裏を返せば、そのくらいの国のバックアップなしに民間企業のみで初期投資を負担することはやはり高リスクであるともいえる。

---

<sup>20</sup> International Gas Report “Nuclear Back on the British agenda? Maybe” 2006 年 7 月 28 日号

<sup>21</sup> CoRWM ウェブページより <http://www.corwm.org/content-1091>

<sup>22</sup> Areva プレスリリース 2003 年 12 月 18 日、  
<http://www.de.framatome-anp.com/anp/e/foa/anp/press/anp034.htm>

<sup>23</sup> 三菱総合研究所 / エネルギー関連情報 「なぜフィンランドには原子力が建つのか」 2005 年 6 月 13 日、  
[http://eru.mri.co.jp/overseas/2005/0613\\_1.html](http://eru.mri.co.jp/overseas/2005/0613_1.html)

英国が新規建設するにあたり注目している炉型は加圧水型軽水炉（PWR）であろうというのが多くの見方である。ブレア首相は昨年から、各国駐在大使館などを通して日本を含む各国政府に新規原子力発電所の支持・支援を求めるとともに、炉型についても水面下で協議し、その結果、PWR が世界の主流であること・英国独自の炉型を開発している時間的余裕が無いこと等から、オルキルオト 3 号機やフラマンビル 3 号機（フランス、建設中）と同じ EPR が選択される可能性が高いとのことである<sup>24</sup>。米国やアジアと違って欧州では圧倒的に PWR のシェアが高く、かつ Areva 以外のプラントメーカーはこれまでほとんど主契約者に食い込めていない実績からしても、この推測は比較的的信憑性が高いと考えられるが、他の炉型を持つメーカーにも全くチャンスが無いわけではない。

2006 年 6 月、米国 NRG エナジー社がサウステキサス・プロジェクトの増設計画を公表したが、選定された炉型は改良沸騰水型軽水炉（ABWR）であり、General Electric 社（GE）及び日本の日立製作所が供給プラントメーカー候補とされている<sup>25</sup>。ABWR はこれまで日本の柏崎・刈羽原子力発電所 6/7 号機、浜岡原子力発電所 5 号機などで実績のある炉型であり、信頼性・安全性・経済性ともに最新 PWR と比較して遜色は無い。PWR プラントメーカーでは最近東芝が買収を決定したウェスチングハウス社が AP-1000 など米国 NRC の設計認証を受けた炉型を有している。英国の最大手電気事業者 EdF Energy との関係もあり、欧州で実績のある EPR を有する Areva が現在のところ最有力候補であるのは間違いのないものの、政府間を含む今後の国際交渉次第では他メーカーにも参入のチャンスがないとは言い切れないであろう。

## 5. 結論と提言

これまで述べたように、2006 レビューは 3 年前の 2003 白書から一歩踏み込み、原子力発電の積極推進を明確に示したものであるが、ガスや再生可能エネルギーなど他のエネルギー動向も勘案すると、新規原子力発電所が続々と建設されると考えるのは少々早計であるといわざるを得ない。英国ではガス及び石炭火力で発電電力量の 70%超を占めており、再生可能エネルギーも近年シェアを急速に拡大して 5%に達している。一方、1987 年のサイズウェル B 発電所（PWR、118.8 万 kW）着工以来新規原発建設が無く、発電電力量における比率も 20%弱である現状では、原発新設支援のための政策的措置を政府に働きかけていこうとする場合、原子力産業界の相対的発言力は日本とは比較にならないほど低いと考えられる。現に英国内の学識経験者やエネルギー・コンサルタントははっきり懐疑的である。2006 レビューでも冒頭に掲げられたのは「省エネルギー」であり「CO<sub>2</sub>削減」であって「原子力発電の新規建設」ではない。

米国の 2005 年包括エネルギー法で制定された新規原子力発電所に対する貸付保証に相当

<sup>24</sup> 電気新聞、2006 年 8 月 3 日

<sup>25</sup> 原子力産業新聞、2006 年 6 月 29 日

するような財務支援策も無く、民間企業が市場でリスクを取って建設・運営主体となる仕組みである限り、CO<sub>2</sub> 価格の不確実性が高い現状では、初期投資負担の大きい原子力が簡単に市場で選択されるとは考えられない。DTI では、許認可プロセスの簡素化に係る具体的な枠組みについては今年末発行予定の新エネルギー白書に記載するとしているが、初期投資負担の軽減や計画遅延の財務リスク補填について、どのように言及し具体的な施策を打ち出すか、積極的な働きかけを誰がしていくのかが今後の懸案事項であろう。

日本の電気事業者あるいは原子力産業界として、英国のこのような状況及び展望をどのようにとらえていくべきかについて、以下のインプリケーション 2 点を提言して本レポートの結論としたい。

資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会において、2006 年 8 月 8 日、原子力部会報告書「原子力立国計画」が取りまとめられた。その中で政府は、官民一体となって次世代軽水炉を開発し、世界市場で通用する規模と競争力を有する原子力発電プラント産業を実現すること、日本の原子力産業界の国際展開を政府としても支援していく方針を明確にしている。この基本的方針にのっとれば、世界で通用する技術と実績を有する日本のプラントメーカーが英国新規市場に参入を図ること、それを政府としても支援していくことは、当然積極的に推進すべき施策であるといえる。

一方で、前述のように日本のメーカーにとって欧州市場は実績に乏しく、現実には厳しいことも事実である。更にこれも前述のとおり、そもそも英国に原子力発電プラントの新規建設“市場”と言えるものができるのかも現時点では疑問である。その消極的傾向をむしろチャンスととらえる考え方もある。すなわち、アジアを中心として原子力発電導入の動向が活発となり、世界的なウラン資源獲得競争が厳しくなっていくと考えられる中、日本としては、そのウラン資源獲得競争に英国が参入してくる前に、ウラン資源確保と核燃料サイクルの着実な推進により、原子力発電の経済性を更に高め、世界における主要な原子力発電事業者としてのプレゼンスを確立することが重要であろう。

以上

お問合せ先: [report@tky.ieej.or.jp](mailto:report@tky.ieej.or.jp)