

# ***IEEJ NEWSLETTER***

*No.152*

2016.5.1 発行

(月 1 回発行)

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所

IEEJ NEWSLETTER 編集長 常務理事 小山 堅

〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1 イヌイビル・カチドキ

TEL: 03-5547-0211 FAX: 03-5547-0223

## 目 次

### 0. 要旨 — 今月号のポイント

#### <エネルギー市場・政策動向>

1. 原子力発電を巡る動向
2. 最近の石油市場動向
3. 最近の LNG・ガス市場動向
4. 温暖化政策動向
5. 国内再エネ由来水素が本格的な検討へ：水素ロードマップの改訂

#### <地域ウォッチング>

6. 米国ウォッチング：パリ協定への米国の参加を巡る課題
7. EU ウォッチング：ノルウェーの天然ガス資源への期待
8. 中国ウォッチング：本格化した再エネ開発の環境整備
9. ロシアウォッチング：サイバーテロによるウクライナ大停電

## 0. 要旨 — 今月号のポイント

### 1. 原子力発電を巡る動向

加盟国内での核テロ対策を強化した改正核物質防護条約が 5 月 8 日に発効する運びとなった。国内では高浜 1/2 号機の設置変更許可が承認され、40 年を超えた運転の可能性が出てきた。

### 2. 最近の石油市場動向

ドーハ会議では増産合意が叶わなかった。今後の石油市場は、世界経済と需要動向、米シェール生産状況、次期 OPEC 総会等の諸要因による複雑な動きに影響され続けるであろう。

### 3. 最近の LNG・ガス市場動向

新規の LNG 開発投資が停滞する中、シェール由来の米 LNG 輸出が開始されたことの意義は大きい。今後は、仕向地条項を持たない等の利点を持つ米 LNG 活用動向が注視される。

### 4. 温暖化政策動向

日本では、エネルギー・環境イノベーション戦略取りまとめ、省エネ対策予算決定等、2030 年目標に向けた施策がひとつおそろい、今後はこれらの施策の着実な実施が課題となる。

### 5. 国内再エネ由来水素が本格的な検討へ：水素ロードマップの改訂

水素・燃料電池戦略ロードマップが改訂され、再エネ由来水素の利活用の検討が今年度開始される。再エネ由来水素利活用のメリット・デメリットを包括的に捉えた議論に期待したい。

### 6. 米国ウォッチング：パリ協定への米国の参加を巡る課題

ニューヨークでパリ協定の署名式が行われた。共和党優位の議会でのパリ協定批准が難しい中、如何にして正式にパリ協定に参加するか、オバマ政権は様々な可能性を模索することになる。

### 7. EU ウォッチング：ノルウェーの天然ガス資源への期待

ノルウェーの国営会社が大規模なガス開発計画を発表した。同国は欧州にとってロシアと並ぶガス供給源であり期待は高い。一方、同国のガス生産量・インフラ建設等には不確実性もある。

### 8. 中国ウォッチング：本格化した再エネ開発の環境整備

再エネ電力全量買取りの新制度が 3 月末に施行され、2020 年に向けた再エネ電力比率目標とグリーン証書取引制度の導入も決定された。これらの再エネ開発への寄与に注目したい。

### 9. ロシアウォッチング：サイバーテロによるウクライナ大停電

2015 年末、ウクライナで世界初のサイバー攻撃による大停電が発生し、ロシアの関与を指摘する声も上がった。サイバーセキュリティとエネルギーの関係は今後一層重要性を増す。

## 1. 原子力発電を巡る動向

3月31日から4月1日にかけてワシントンDCで第4回核セキュリティ・サミットが開催された。55カ国及び3国際機関から約40名の首脳級が参加し、国際テロ組織による核テロの脅威に各国が協力して具体的措置を講じていくことで合意した。日本の安倍首相は、米国オバマ大統領と共同で発表した「核セキュリティ協力に関する日米共同声明」において、日本の高速炉臨界実験装置(FCA)燃料の全量撤去完了、及び京都大原子炉実験所の原子炉「京大臨界集合体実験装置」(KUCA)での高濃縮ウラン燃料全量撤去決定を表明した。日米両国では今後とも民生用原子力協力に関する日米二国間委員会の下で核セキュリティ作業グループの活動を継続し、世界の核セキュリティに係る指導的役割を維持していく方針である。

約1週間後の4月8日、改定「核物質防護条約」が締約国152カ国の3分の2に相当する102カ国の承認を得て5月8日に発効することとなった。国際原子力機関(IAEA)の天野事務局長はこの条約発効について、国内でのテロ行為からの核施設・核物質の保護を締約国に義務づけていること、有事の際の締約国間の協力を拡大した点等に言及し、核テロ防止上重要な意味を持っていると強調した。今後、この条約の実効性は各締約国による必要な情報共有を含む協力実施等にかかってくる。

核セキュリティ意識とともに、原子力施設に関する長期的かつ継続的な安全確保の取り組みにも関心が高まっている。4月4日、欧州委員会はEU域内における原子力に関連した必要投資額の試算値を公表した。それによると、2050年のEU域内のエネルギー目標に合致する設備容量(約9,500万kW、2015年現在は約1億2,000万kW)を維持するのに必要な投資総額は、2015年~2050年間の累積で6500~7600億ユーロである。発電電力量当たりのコスト換算では20~30ユーロ/MWh(2.5~3.7円/kWh)程度と、EU諸国における現在の原子力発電コストと比べて決して無視できない規模となり、国によっては投資負担に耐えられない可能性もある。今般、欧州委員会として、維持すべき原子力発電設備容量とそれに必要な投資額を提示したことになるわけだが、それに対する、関係各国の原子力政策決定者及び事業者の動向が注目される。

4月20日、原子力規制委員会は関西電力高浜1/2号機の設置変更許可を承認した。今後、運転期限となる7月までに工事計画及び運転延長に対する認可を得る必要はあるものの、新規制基準に対応するための工事を経て2019年頃に再稼働する見通しとされている。一方、3月25日に四国電力が伊方1号機の廃炉を決定したことから伺えるとおり、国内原子力事業環境は依然として厳しく先が見通せない状況である。適合性審査を未申請の既設炉に関する各社の判断が今後どのようなものとなるろうとも、それは各社の事情を踏まえた重い経営判断であることを念頭に見守りたい。

(戦略研究ユニット 原子力グループマネージャー 村上 朋子)

## 2. 最近の石油市場動向

4月17日にドーハでOPEC及び非OPEC産油国18カ国が集まり、原油増産凍結について協議したが、合意には至らなかった。堅調な需要の伸びへの期待に加え、ドーハ会議で何らかの合意がされるとの観測から、4月に入ってWTI及びBrent価格は概ね40ドル/バレル台を維持していたが、その観測は裏切られる結果となった。

会議決裂の主たる原因がサウジアラビアとイランの対立にあることは疑いない。2月に、ロシア、カタール、ベネズエラと増産凍結で合意したサウジアラビアは、17日の会議に先立ちイランを含むOPEC全産油国が増産凍結に合意すべきとしていたが、経済制裁によって長年生産量を抑えられてきたイランは反発し、ザンギヤネ石油相は16日になって会議欠席を表明していた。増産凍結に合意しないのであればイランの会議出席を認めない、というサウジアラビアの意向があったとする報道もある。結局は産油国がそれぞれの市場シェア維持を優先する中、イラン抜きでは増産凍結に合意しないというサウジアラビアのスタンスが鍵となったのであろう。

会議決裂の場合、失望売りで価格が暴落するという見方もあったが、これまでのところ下げ幅は限定的である。WTI・Brentとも翌18日には下げたものの、下げ幅は前日比1ドル/バレル以下であった。むしろ、17日から20日まで、クウェートでの油田労働者ストライキの影響で21日に44-45ドル/バレルと今年最高値にまで上昇した。その他にも、堅調な需要と金融要因が関係していると考えられる。米国では製品在庫が想定以上に減少していることが価格を下支えしており、中国でのガソリン需要も好調である。1・2月に金融市場を襲った混乱がひとまず落ち着き、米国の金利引き上げペース鈍化観測によってドル安圧力がかかっていることも価格上昇に寄与しているという解釈も出来る。

しかし、価格が今後一本調子で上昇するとは限らない。ドーハ会議決裂は、極めて高水準に達している原油増産凍結すら出来ないほど産油国間の対立が激しいことを浮き彫りにした。米国EIAは2016年の米国原油生産量を前年比80万バレル/日減の860万バレル/日としているが、2016年のイランの増産量は米国の減産量を相殺するであろう。IMFは4月12日に2016年のGDP成長率見通しを1月時点での3.4%から3.2%に引き下げて、IEAは2016年の世界の石油需要伸び率を2015年より低い1.2%とした。年初の金融市場の混乱は当面落ち着いたが、新たな混乱が起こる可能性もある。

夏場にかけての注目点としては、ガソリン需要の動向、米国シェールオイル生産者の経営状況、6月2日のOPEC総会などがある。このような短期的な要因と、既に起こっている油田への投資減少による減産という中期的な要因、さらには金融市場の不安定化リスクや景気減速という要因が、どのように絡み合い、どのタイミングで需給や価格に効いてくるのか、予断を許さない状況が継続するであろう。

(化石エネルギー・電力ユニット 石油グループマネージャー 森川 哲男)

### 3. 最近の LNG ・ ガス市場動向

国際 LNG 価格の低迷が続いている。本稿執筆時点（4 月中旬）における北東アジアのスポット LNG 価格は、4 ドル/mmBtu を若干上回る程度の低水準である。3 月には、稼働開始したばかりの豪州の Gorgon LNG が冷却装置のトラブルで急きょ生産を停止する事態が発生したにもかかわらず、スポット価格が反発するような動きは見られず、現下の供給余剰が相当に根深い状態にあるということを裏付ける結果となった。

そうした最近の需給・価格情勢を受け、新規の LNG 開発案件の最終投資決定の延期や開発案件そのものを見直す動きが相次いでいる。今年 2 月には、Shell がカナダ西海岸の LNG Canada プロジェクトの最終投資決定を延期することを明らかにし、3 月には豪州 Woodside が、現下の経済状況にかんがみ、年間 1,200 万トンの生産を計画していた Browse プロジェクトの開発を当面見合わせることを決定している。

需要サイドでは、世界的にみても天然ガス需要が振るわない。当初は「黄金時代が到来する」とされていた天然ガスであるが、価格競争力のある石炭や、手厚い政策的支援を受ける再生可能エネルギーとの競合が強まり、米国など一部例外を除けば期待されていた勢いはみられない。日本国内でも、システム改革の進展や原子力発電の再稼働等を巡り、将来需要の不確実性が高まってきており、各買主とも新規案件立ち上げに必要な長期契約の締結には慎重にならざるを得ない。世界の LNG 市場では、2020 年頃までは供給超過状態が続くとの見通しが共通認識となりつつある中、今後も同様の最終投資決定の先送りや計画の見直しが見られる可能性がある。

その一方で、米国におけるシェールガス由来の LNG 輸出の開始は供給サイドでの朗報である。今年の 2 月に、Cheniere の Sabine Pass 液化基地がブラジルに向けて最初のカーゴを出荷し、その後も、南米やインド向けに順調に出荷を続けている模様である。現在、世界で計画されている新規 LNG 案件の中でも、米国 LNG は初期投資額が相対的に低く、全ての新規案件が計画通りに稼働を開始することはないにしても、2020 年までには 6,200 万トン/年の生産能力が立ち上がる可能性がある。

米国 LNG はヘンリーハブ価格連動で値付けされており、現時点では低油価環境下で原油連動型 LNG に対する価格競争力は必ずしも優位ではない。しかし、今後油価が上昇するにつれ米国 LNG の競争力が原油連動型 LNG を凌駕することも考えられる。米国産 LNG がアジアの LNG 市場にもたらす効果としては、供給源、価格指標の分散化という利点も挙げられるが、仕向地条項を持たない LNG が大量に流通し始めること、その結果として取引の流動性がさらに高まるということの意義は大きい。アジアにおける健全な LNG 市場の発展に向け、この新たな米国産 LNG の供給がどう位置付けられ、どう活用されていくか、今後も注視していく必要がある。

## 4. 温暖化政策動向

中国では3月17日、「国民経済及び社会発展第13次5カ年計画綱要」が全国人民代表大会から公表された。温室効果ガス排出の抑制に関しては、全国統一CO<sub>2</sub>排出量取引市場の建設、重点企業についての排出量報告、監査、検証及び割当管理制度の実施が記載された。

一方、日本では3月24日、内閣府の総合科学技術・イノベーション会議エネルギー・環境イノベーション戦略WGで、エネルギー・環境イノベーション戦略のとりまとめが行われた。研究開発をより重点的・集中的に進めていくべき革新技術分野として、革新的生産プロセス（高温高压プロセスのない膜分離、触媒利用）、超軽量・耐熱構造材料、次世代蓄電池、水素等製造・貯蔵・利用、次世代太陽光発電、次世代地熱発電、CO<sub>2</sub>固定化・有効利用の7つを特定し、それぞれの技術課題を整理した。

国連気候変動枠組条約事務局によれば、2°C目標と統合的なシナリオを実現するためには、2050年までに約300億トン超のCO<sub>2</sub>追加的削減が必要になるが、本戦略で選定した技術分野のCO<sub>2</sub>削減可能量を合計すると50億トン以上となるとしている。研究開発推進体制については、近年、企業の研究開発投資が短期的案件にシフトしていることから、政府の長期的コミットメントを明示し、産業界との研究開発ビジョンを共有するとともに、協調領域、競争領域を明確にしつつ、ICEF (Innovation for Cool Earth Forum) 等を活用し、国際連携を主導するとしている。

また、3月29日には、平成28年度予算が成立した。経済産業省関係では、省エネ対策予算が平成27年度の786億円から960億円に増額された。加えて、これとは別に、平成27年度補正予算として、すでに542億円が計上されている。内訳は、産業部門613億円（補正予算442億円）、家庭・オフィス、運輸部門336億円（補正予算100億円）となっている。平成28年度より後を見据えては、エネルギーミックスの実現とエネルギー投資の拡大のため、平成28年春頃までに、「徹底した省エネ」、「再エネの拡大」、「新たなエネルギーシステムの構築」等の課題について、「エネルギー革新戦略」が総合資源エネルギー調査会基本政策分科会において取りまとめられることとなっている。

2月に合意された、2030年目標に向けた電力業界全体の地球温暖化対策の枠組、5月上旬に閣議決定される予定の地球温暖化対策計画と、今回のエネルギー・環境イノベーション戦略の取りまとめ及び省エネ対策予算により、2030年目標に向けた施策はひとつおそろったことになる。4月22日には、パリ協定の署名式が行われた。今後は、これらの施策の実施と、それを通じての目標達成が重要な課題となる。

(地球環境ユニット 地球温暖化政策グループマネージャー 田上 貴彦)

## 5. 国内再エネ由来水素が本格的な検討へ：水素ロードマップの改訂

経済産業省が 2013 年 12 月に設置した水素・燃料電池戦略協議会は、2014 年 6 月に「水素・燃料電池戦略ロードマップ」を策定したが、去る 3 月 22 日に改訂版が公表された。前ロードマップ策定から僅か 2 年での改訂の背景には、水素・燃料電池関連技術の普及が拡大しているものの、課題も明らかになってきたことがある。

家庭用燃料電池の普及台数は、2012 年度の 4 万台弱から 2016 年 1 月末には 15 万台を超えたものの、2030 年の目標値 530 万台に到達するためには更なるコスト削減が必要であり、初期投資額引き下げの数値目標が設定された。2009 年の市場投入時には、300 万円程度 (PEFC 型) であった初期投資額は現在 140 万円程度まで低下しているが、2019 年までに 80 万円を目標とし、競合機器と遜色ない経済性を目指す。

燃料電池自動車は、2014 年 12 月の市販開始後、2015 年末までに 400 台が販売された。当初のロードマップでは数値目標が設定されなかったことで、自動車メーカーや水素ステーション整備業者の事業投資に対する躊躇が懸念されていたが、改訂版では、2030 年までに保有台数 80 万台の目標が設定された。現在の乗用車保有台数の 1% 強に相当する。また、水素ステーションは目標の 2015 年 100 箇所を下回る約 70 箇所の開所にとどまっており、燃料電池自動車の普及拡大に対応するために、2025 年度までに 320 箇所程度整備するとの数値目標が設定された。

これらの数値目標に後押しされ、燃料電池の普及拡大が期待されるが、当面は、燃料電池には天然ガスなどの化石燃料が供給され改質器によって水素が製造されるか、または、水素が直接供給されるものの水素源は国内の副生水素や化石燃料の改質である。これらのプロセスでは CO<sub>2</sub> が排出されることから、水素利用に期待されるメリットの一つ、CO<sub>2</sub> 大幅削減の実現は厳しい。したがって、当初のロードマップでは、CCS を利用した海外での化石燃料からの水素の製造・輸入を CO<sub>2</sub> フリー水素の中心に据えていた。一方で、ドイツを中心に再エネからの水素製造の動きが活発化している。

この状況下、今回のロードマップ改訂版では、CO<sub>2</sub> フリー水素の一つとして再エネ由来水素の、今年度における検討開始が明言された。再エネからの水素製造は 1970 年代～1990 年代にサンシャイン計画とニューサンシャイン計画でも検討されたが、未だ高コストという課題がある。他方、CO<sub>2</sub> の大幅削減、国内再エネの活用による化石燃料輸入削減などのメリットがある。また、出力変動型再エネの系統安定化対策としての役割、地域再エネ資源の有効活用による地産地消の促進、地域関連産業活性化への貢献なども考えられる。今後、水素・燃料電池戦略協議会では、最新の内外情勢・技術進展動向等を踏まえ、再エネ由来水素利活用のメリット・デメリットを包括的に捉えた議論に期待したい。

(新エネルギー・国際協力支援ユニット 新エネルギーグループマネージャー 柴田 善朗)

## 6. 米国ウォッチング：パリ協定への米国の参加を巡る課題

4月22日、ニューヨークで、世界175カ国・地域の代表が集まり、気候変動対策に関するパリ協定の署名式が行われた。今後さらに10カ国程度が署名する見通しである。米ケリー国務長官は署名に際し、この合意のみを持って温度上昇2℃以内という目標は達成されない、この合意の意義は、世界経済をより低炭素で持続可能な方向へと向かわせるための機会を創出し、市場にメッセージを送ることにある、と述べた。潘基文国連事務総長は、パリ協定の一日も早い発効に向け各国が国内手続を進めるよう要望した。15カ国が署名と同時にパリ協定を批准、米国務省は必要な国内手続を進め、年内にも批准完了したい、と述べた。

上院の3分の2の支持が必要な通常の条約批准手続で、共和党優位の現議会のパリ協定批准は望めない。4月21日、上院共和党はパリ協定に関する立場を改めて文書で表明し、京都議定書は離脱国が相次ぎ、議定書の枠組みに留まった国の中でもGHG排出削減に成功した国はごく僅か、と指摘し、加えてパリ協定も、根底にある排出削減の責任を巡る国際的利害構造は変わらず京都議定書以上の成果は望めない、とする。オバマ政権はその削減目標の裏付けとして発電部門のCO<sub>2</sub>規制を進めるが、今年2月の連邦最高裁の差止判決に見るとおり、同規制は法的安定性に欠ける。EUもパリ協定で提示した野心的な削減目標の実現は不透明であり、中印は実質的削減をコミットしてはいない、等の理由から上院はパリ協定を支持できない、とする。

他方、同日に前ニューヨーク市長のブルームバーグ氏が掲載した論説は興味深い。同氏は、仮に連邦最高裁により最終的に大気浄化法に基づくEPAのCO<sub>2</sub>排出規制が阻止されたとしても、パリ協定の削減目標を達成することは可能である、と反論した。その根拠として、実際のGHG排出削減行動を担うのは民間主体である、今や米国世論では気候変動対策が必要との声が大勢を占めており、それを受け州や自治体政府が排出削減に向けた政策を推進している、等の最近の動きを指摘した。

今後はオバマ政権が如何に議会の批准手続を回避しパリ協定に正式に参加するか、が注目される。具体的には、大統領が国家間で交渉した合意について、①上下両院の過半数支持で成立する協定、②既存の国家間協定の延長上の権限として大統領が議会承認なしに締結可能な協定、③大統領が憲法上認められた執政権を根拠として議会同意なしに締結可能な行政協定、の3つの可能性が模索されよう。法的安定性・法的拘束力の有無等、この3つには一長一短あるが、いずれにせよ反対派が訴訟に持ち込むことはほぼ確実である。折しも最高裁判事の任命を巡る政治対立が激化しており、パリ協定への米国の参加も、その帰趨に左右されることになる。

(化石エネルギー・電力ユニット ガスグループ 主任研究員 杉野 綾子)

## 7. EU ウォッチング : ノルウェーの天然ガス資源への期待

2016 年 4 月、ノルウェーの Gassco は、国内ガス生産能力を今後拡大し、バレンツ海から欧州向けパイプラインを建設する可能性の評価を実施中であると発表した。Gassco は、ノルウェー大陸棚 (NCS) から産出される天然ガスのパイプラインによる国内及び欧州向け輸送を担う国営会社である。最新の年次報告書の中で、Gassco は、Kaarstoe ガス工場の製造能力を現状の 570 万 m<sup>3</sup>/日 (LNG 換算約 154 万トン/年) から 2016 年 10 月 1 日以降 9,370 万 m<sup>3</sup>/日 (同約 2,531 万トン/年) へ拡大し、Kvitebjoern 鉱区から Kollsnes ガス処理工場への輸送能力を 2016 年末から 950 万 m<sup>3</sup>/日 (同約 257 万トン/年) へ拡大する計画であると発表した。また、NCS からの天然ガス生産を長期的に維持するためにはさらなるガス輸送システムの開発が必要であると指摘し、実際のパイプライン建設決定は試掘結果次第とするものの、パイプライン建設の可能性評価を行っていることを公表している。

ノルウェーは欧州のガス需要の約 25%を供給しており、欧州にとってはロシアと並ぶガス供給源である。元来ノルウェーは、保有するエネルギー資源の開発と輸出を通じて、国民の生活向上に貢献することを基本方針としており、同国の石油・天然ガス開発と欧州向けを中心とした輸出は、GDP の約 15%、輸出の約 57%を担っている。近年は、石油よりも可採年数が長いことや、他の化石燃料よりもクリーンであることから需要が高まる可能性があるとの期待の下、天然ガスの開発を推進している。2011 年には、バレンツ海の天然ガス鉱区開発に際して、海洋鉱区から海底パイプラインを建設し既設パイプラインに接続する方法を採用することを決定した。

ノルウェーは EU 加盟国ではないが、大部分の EU 指令を国内適用しており、1994 年に発効した欧州経済領域 (EEA) 協定などを通じて EU と緊密な協力関係を築いている。天然ガス供給源の多様化を目指す EU にとって、ノルウェーのガス資源が果たす役割は大きいと考えられており、2016 年 2 月にブリュッセルで開催された第 3 回 EU-ノルウェーエネルギー会議においても協力強化に関する議論が改めてなされた。

ノルウェーの天然ガス資源には、同国政府や EU から高い期待が寄せられる一方、ノルウェー石油監督局は、国内最大の Troll 鉱区からの産出量減少などを背景として、ガス生産量が今後減少するという見通し (2015 年の 1,150 億 m<sup>3</sup> から 1,066 億 m<sup>3</sup> へ減少) を示している。また、パイプライン建設をめぐるのは、2013 年に政府が Gassled パイプラインの利用料金を 90%削減するという決定を発表し投資家との訴訟に発展した例を踏まえ、政策による事業への影響リスクの高まりを懸念する声もある。加えて、冒頭に述べた開発計画が検討されている一方で、2001 年以降の原油確認埋蔵量と生産量の実際の減少傾向に加え、ガス資源とインフラ開発にも不確実性がある。さらに、欧州のガス需要の先行きも不透明である。こうした中、ノルウェー政府による資源開発に向けた投資や取り組みに注目していく必要がある。

(戦略研究ユニット 原子力グループ 研究員 下郡 けい)

## 8. 中国ウォッチング：本格化した再エネ開発の環境整備

4 月 22 日、張高麗副首相が習近平国家主席の特使として国連本部で「パリ協定」に署名した。国際社会は中国が掲げた、CO<sub>2</sub>排出量の 2030 年頃までの早期ピークアウト、2030 年に非化石エネルギー比率を 20%とする（2015 年実績は 12%）等の長期目標をどう実現するかに注目している。そうした中、国家能源局（NEA）が 3 月 3 日に「再エネ開発目標制度の導入に関する指導的意見」（以下、「意見」）を、国家発展改革委員会（NDRC）が同 28 日に「再エネ電力全量買取りに関する管理方法」（以下、「管理方法」）を公表し、再エネ開発の環境整備に本格的に乗りだした。

「意見」では、NEA が各省・直轄市・自治区の再エネ資源とエネルギー消費水準を踏まえて、地域別に再エネ比率目標と電力消費量に占める水力以外の再エネ電力比率目標を設定し、地方自治体が管轄地域の再エネ開発計画の作成と目標達成の責任を負うと明記した。2020 年の再エネ比率目標は検討中であるが、水力以外の再エネ電力比率目標は中国全体で 9%（2015 年実績は 4%）、地域別では、新疆等 8 地域が 13%（最大）、上海等 6 地域が 5%（最小）と設定した。同時に、原子力等非火力発電の専業事業者を除く発電事業者に対し、発電量に占める水力以外の再エネ電力比率を 2020 年に 9%以上とする目標を課し、かつグリーン証書取引制度を導入すると規定した。即ち、認証機関が水力以外の再エネ発電量を認証し、グリーン証書を発行する。発電事業者が自助努力で目標を達成できない場合、不足分のグリーン証書を市場から購入しなければならない。また、グリーン証書は CO<sub>2</sub>排出量取引とエネルギー消費枠取引に利用できると明記したが、その管理規定は別途作成するとした。

一方、水力以外の再エネ電力の買取り方法を具体化した「管理方法」では、バイオマス・自家消費を主目的とする太陽光発電等、及び電力移入地域での風力とメガソーラー発電については、送配電事業者が NDRC 設定の基準価格で全量買取ると規定した。電力移出地域での風力とメガソーラー発電については、発電量を「保障買取り発電量」と「市場取引発電量」に分け、買取方式も区別すると明記した。「保障買取り発電量」は NEA が再エネ発電での合理的収益担保を基本原理として決定し、送配電事業者が基準価格で買取らなければならない。残りの「市場取引発電量」は極めて安値の「契約価格」を基準に引き取られるが、その際、送配電事業者は基準価格と石炭火力基準売電価格の「差額分」を上乗せする。再エネ発電側にとっては「市場取引発電量」の限界発電コストがほぼゼロなので、「差額分」上乗せがある分、安値でもインセンティブになる。送配電事業者は、差額分上乗せ負担があるものの、極めて安い価格で「市場取引発電量」買取りも可能となり、全量買取りが一層促進されることになる。

「意見」で規定した中国版 RPS とも言える再エネ電力比率目標とグリーン証書取引制度は、導入時期や目標未達時の罰則等が未定であるが、2020 年までに導入されるものと考えられる。一方、「管理方法」は即日施行された。今後、これらの政策措置がどの程度再エネ開発に寄与することになるのか、に注目したい。

(客員研究員、長岡技術科学大学大学院教授 李志東)

## 9. ロシアウォッチング：サイバーテロによるウクライナ大停電

ロシアとの対立に解決の糸口を見出せないウクライナでは、エネルギーシステムの脆弱性が深刻化している。2015 年 12 月 23 日、ウクライナ西部の都市 Ivano Frankivsk において大規模停電が発生し、約 23 万人が被害を受けた。日本国内の報道は限定的だったが、サイバー攻撃による大規模停電が確認された世界初の事例として国際社会の注目が集まった。

停電自体は数時間で復旧したものの、事態を重く見た米国政府は 12 月 25 日、エネルギー省、国土安全保障省、連邦捜査局から成る専門家チームを派遣し、ウクライナ当局の捜査への協力を開始した。ウクライナ当局は同月下旬、ロシアのハッカー集団が開発した「BlackEnergy 3」と呼ばれるマルウェア（悪意のある攻撃ソフト）を用いた攻撃によって停電が引き起こされ、ロシアからの大量の通話発信によって顧客から電力供給会社への停電問い合わせが妨害されたと発表した。さらに、2016 年 2 月、ウクライナエネルギー省はハッカー集団がロシア国内から通話発信していたことを明らかにした。

1 月初旬には、CNN 放送などが「米国政府はロシアによるサイバー攻撃とは断定していないものの、米国産業システムにおいても同一のマルウェアが発見されている」と報じた。その一方で 2 月には、米国当局および民間企業の調査協力関係者が、「『BlackEnergy 3』が深刻なダメージを引き起こすとは信じ難く、他のより破壊的かつ悪質なマルウェアが原因だろう」との見方を示している。

米国国土安全保障省が 2 月 26 日に公表した報告書や各種報道によれば、ウクライナ国外の高度な技能を持った複数のハッカー集団がウクライナの配電会社 3 社に対し、マルウェアを使用した同時攻撃を仕掛けてコンピュータや制御システムを感染させ、停電を引き起こした上、制御システムを使用不能にし、さらにバックアップ電源をダウンさせたこと等が指摘されている。ロシアの関与を指摘する声も当初はあったが、オバマ政権がロシアを名指しで非難する事態には至っておらず、ロシアも一貫して沈黙を守っている。今後も本事案の原因と背景のさらなる究明が必要となろう。

4 月 18 日、米国当局者はサイバーセキュリティ問題に関する米ロ高官協議を近く開催する予定を明らかにした。2013 年に米ロ間で調印したサイバーセキュリティに関する合意内容について見直しを行う見通しだ。G7 ローマ会合、同ハンブルグ会合でもテーマの一つとして取り上げられる等、近年サイバーセキュリティは先進国を中心に焦眉の課題となっており、エネルギー部門も例外ではない。ロシアとの信頼醸成に向けた機会として活用できるのか、今後の動静を注視したい。

(戦略研究ユニット 国際情勢分析第 2 グループ 主任研究員 栗田 抄苗)