

JRI リポート：東日本大震災 日本の復興・再生に向けて

次世代のエネルギー政策③

再生可能エネルギー普及の基盤となる 透明性の高い広域送電網

「次世代エネルギー政策」の提言においては、第 1 回で、今夏の電力需給ギャップ解消策について述べ、第 2 回では、中長期の視点で次世代のエネルギーシステムの軸となる考え方について整理し、需要家レベル、コミュニティレベル、ナショナルレベルの 3 段階で、特色が異なることを指摘した。今後、再生可能エネルギーの普及を実現するためには、フィードイン・タリフ（固定価格買取制度）のような経済的インセンティブだけでなく、供給の安定性や品質の問題を踏まえた上で、再生可能エネルギーの系統（送電網）への接続を保証することが必要となる。

本レポートでは、ナショナルレベルでのエネルギーシステムのあり方を検討するため、再生可能エネルギーの大量導入が進んでいる欧州において、発送電分離をベースにした送電網でどのような運用が行われているのか、それを支える政策当局の体制はどのようになっているのか、事実関係をもとにその構造を整理した。その上で、欧州の経験から日本が何を学ぶべきかについて提言を行う。

2011 年 7 月 19 日

株式会社日本総合研究所

《要約》

1. 今回の東日本大震災では、エネルギー分野で 3 つの課題が浮かび上がった。①原子力エネルギーへの過度の依存からの脱却と再生可能エネルギーへの転換、②地域毎に分断された電力供給システムからの転換、③政策当局と関連業界の緊密な関係の見直しである。
2. こうした観点から、欧州各国の経験を振り返ってみると、2000 年代に入って以降、爆発的な再生可能エネルギーの導入が起こっている。特に風力発電は、洋上風力への移行も進むなど、欧州の再生可能エネルギーの中心となっている。
3. 欧州で再生可能エネルギー普及が急速に普及した背景には、広域送電網の構築がある。一般的に、再生可能エネルギーは出力の安定性や品質に課題があると言われるが、欧州では、需要家サイドの対応を前提としつつ、送電網運用の広域化でうまく対処している。具体的には、①発電箇所を分散させることで風力発電を全体として安定化させる、②遠距離にある水力発電等で調整するといった対策が取られている。例えば、デンマークは、ノルウェーの水力発電による調整も活用し、風力発電をベース電源として用いている。
4. 欧州の広域送電網の実現には、国家間で電力などのエネルギー融通が可能となるエネルギー市場統合の動きが大きく貢献している。欧州では、効率的な統合市場形成の観点や、エネルギーセキュリティの観点から電力市場の統合が進められている。統合された電力市場を構築する鍵となるのが、発送電分離と送電会社の中立的な制度運用である。こうした送電網運用基盤を前提に、送電会社は国家間のエネルギー融通を可能にする国際連系線を増設してきた。これは、国ごとの発電コストの差を解消することで、経済的なメリットを得られるからである。他方、広域化のひずみとしての大規模停電の発生を契機に、信頼性を高めるために広域送電網運用の標準化が進められている。欧州では、こうした基盤整備の上で、再生可能エネルギーの導入が加速している。
5. 欧州で、こうしたエネルギー政策の推進に重要な役割を果たしているのが、独立した規制機関と再生可能エネルギーに特化して政策を遂行する官庁の存在である。独立した規制機関は、電力事業における発電・送電・配電・小売という各機能の間の利益相反を監視し、公正な市場の運営を担保している。また、再生可能エネルギーは、コスト高の問題がある中では、明確な政策意思を持ち、強力に導入を推進することが必要であり、これを実現する官庁の存在が不可欠である。
6. 欧州の仕組みは、10 年以上にわたる国家間の利害調整や、トライ・アンド・エラーが繰り返されてきた歴史があり、容易に模倣できるものではない。しかしながら、欧州での経験を踏まえると、わが国でも再生可能エネルギーの導入促進に向けて、広域送電網を実現することが必要であり、その前提として、発送電分離についての検討を開始すべきではないか。また、地域電力会社間の電力融通を可能にする連系線の大幅増強を行い、リスク管理能力を高めるとともに、効率的な統合市場を形成することが重要である。その際には、透明性の高い送電網運用を担保する規制機関の独立性確保と同時に、再生可能エネルギー推進機関の設立を視野に入れるべきである。

1. 震災で認識されたエネルギーシステムの課題

今回の東日本大震災では、東京電力福島第一原子力発電所の事故と東京電力管内における計画停電がクローズアップされた。短期的には、今夏の計画停電を回避するために供給サイド、需要サイドで様々な対応が進められているところである。さらに、長期的には、今回の震災を受けて将来のエネルギーシステムを検討する中で考慮しなければならない3つの課題がある。

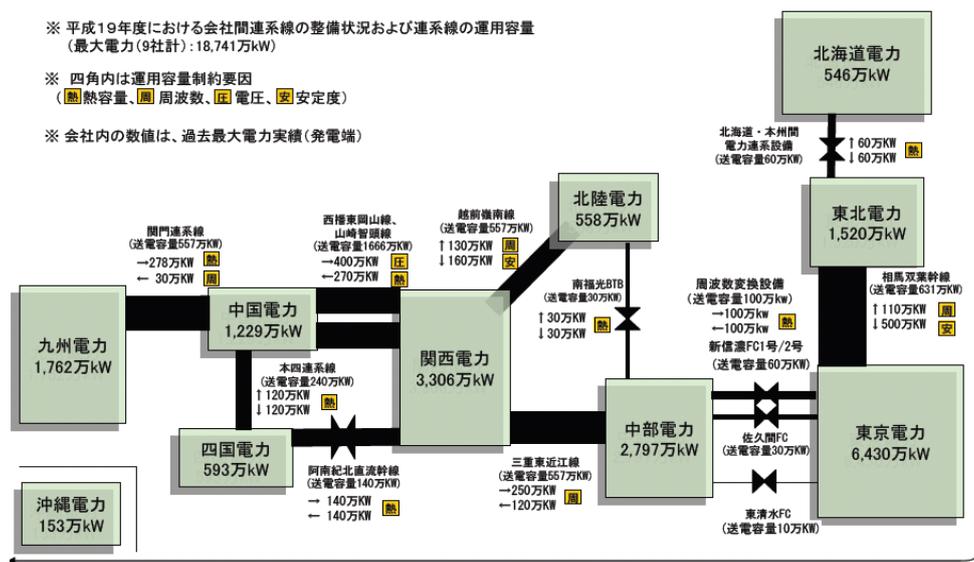
第1に、原子力エネルギーへの過度の依存からの転換である。東京電力福島第一・第二原子力発電所のみならず、東京電力柏崎刈羽原子力発電所、さらには、中部電力管内の浜岡原子力発電所の停止、その他の原子力発電所の定期点検後の再稼働へも影響がでている状況を勘案すると、原子力発電所の稼働を高めることは難しいと考えざるを得ない。さらに、原子力発電所の新增設はさらに厳しい状況にある。今後当面は、ベース電源の原子力で想定されていた電力の減少分を部分的に代替するものとして、天然ガス、風力、水力、地熱などを適切に組み合わせ、特定の技術、資源、供給システムに頼らない多様性のあるエネルギーシステムを継続的に追求していく必要がある。例えば、出力変動のある風力発電を天然ガスと組み合わせて実質的なベース電源化することなどは重要な選択肢である。この場合、風力発電の出力変動を効率的に調整するために、広域で天然ガスや火力により調整することが必要となる。

中長期的には、再生可能エネルギーへの転換をわが国エネルギー政策の基本路線とすべきである。特定の資源の可採年数への依存が少なく、持続可能な地球環境の維持を前提とする持続性ある主力エネルギー源として、再生可能エネルギーを位置づけることが不可欠である。

第2は、地域毎に分断された電力供給システムからの転換である。東京電力の電源がダメージを受けた際に、他の電力会社の供給余力がありながら、電力を融通することが難しいという状況が発生した。必要に応じて地域間で電力を融通できる仕組みに変えていかなければならない。

日本の電力業界は、終戦直後から長期にわたり維持されてきた、9つの地域電力会社(系統連系のない沖縄電力を除く)による供給体制を取っている。この電力供給システムは、地域の需要を地域の供給でまかなう地域完結型の構造を取っており、送電網も各地域内での運用を前提にしている。このため、地域間の送電線の連系は最低限の融通を行うための連系線の整備あるいは運用にとどまっている。(図1)

図1 現状の地域電力会社間の連系線と運用容量



出所:「電力の安定供給と環境適合について」(第28回電気事業分科会資料)

再生可能エネルギー普及に伴う今後の発電コストの上昇を勘案すると、効率的な市場の形成は極めて重要な課題である。遠方からの電気の調達を可能にすることにより、効率的な発電設備の活用と非効率な電源の淘汰を進めることが今後の方向性となる。そのためにも、送電網を広域化して効率性を高める電力システムの再構築が求められる。

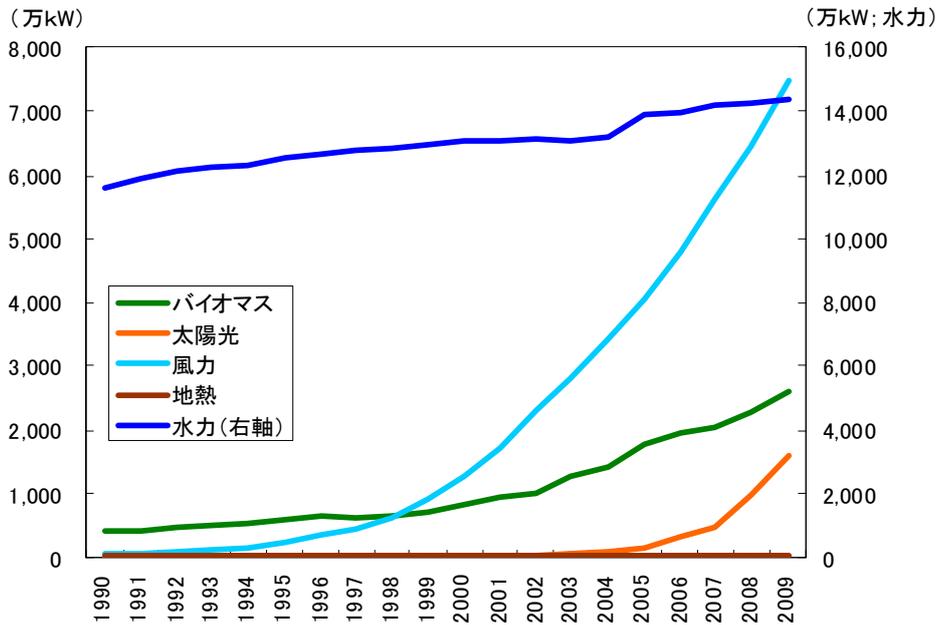
第3は、政策サイドと関連業界の緊密な関係見直しである。これまでのエネルギー政策は国民の声をベースに組み立てられてきたとは言えない。国民が選択でき、国民目線で監視できることが重要である。今回の震災では、原子力保安院の業界支援機能と規制機能が併存していたため、規制機能が適切に働いていないことが問題点として指摘された。こうした状況は、安全性、供給安定性などのリスクを見逃ごす一因になるため、規制機関の独立性は非常に重要である。また、利害が絡む業界の影響が強い場合、適切な政策が歪んでしまう可能性があるため、政策当局と関連業界の線引きについても十分な配慮を行うべきといえる。

以上3つの課題を踏まえつつ、今後の日本のエネルギーシステムの転換を考えるにあたり、再生可能エネルギーの導入が進む欧州ではどのような経験をしてきているのか、日本とはどのような違いがあるのかについて検証したい。

2. 再生可能エネルギーの大量導入が進む欧州

今、欧州各国では、爆発的な再生可能エネルギーの導入が進んでいる。2009年時点で、EU27カ国の再生可能エネルギーの設備容量(水力発電を除く)は、約1億1,800万kW、最終消費電力量に占める割合は16.6%にまで上昇している。特に風力発電の導入は目覚しく、EU27カ国の累積導入量は2009年時点で7,000万kWを超えている。バイオマスと太陽光についても、合わせて4,000万kWレベルに到達している。(図2)

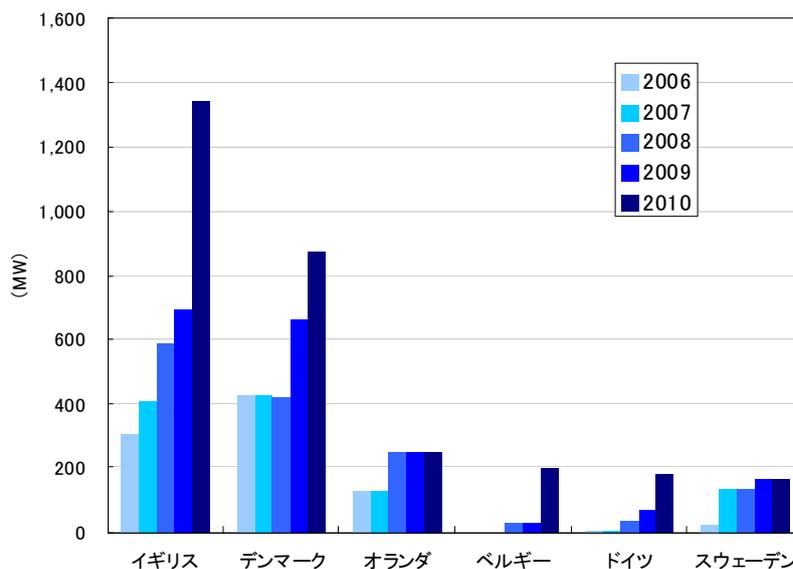
図2 欧州における再生可能エネルギーの導入推移



出所: Eurostat データをもとに作成 (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>)

欧州では再生可能エネルギーを増加させるに当たって、採算性が高く、発電容量の大きい風力発電の増加に注力してきた。北方に位置する欧州の土地柄もあるが、再生可能エネルギーの比率を高める際には、風力発電をいかに増加させるかが重要であることを示している。現在、英国、デンマークなどで洋上風力の導入も進んでいるが、これは陸上に場所がないためではなく、洋上の方が良好な風況であり、なおかつ、大型化が可能のため、事業者の採算性が向上するからである。このブームは当分続き、今後も洋上風力の導入は増加すると考えられている。(図3)

図3 各国における洋上風力発電の導入の推移

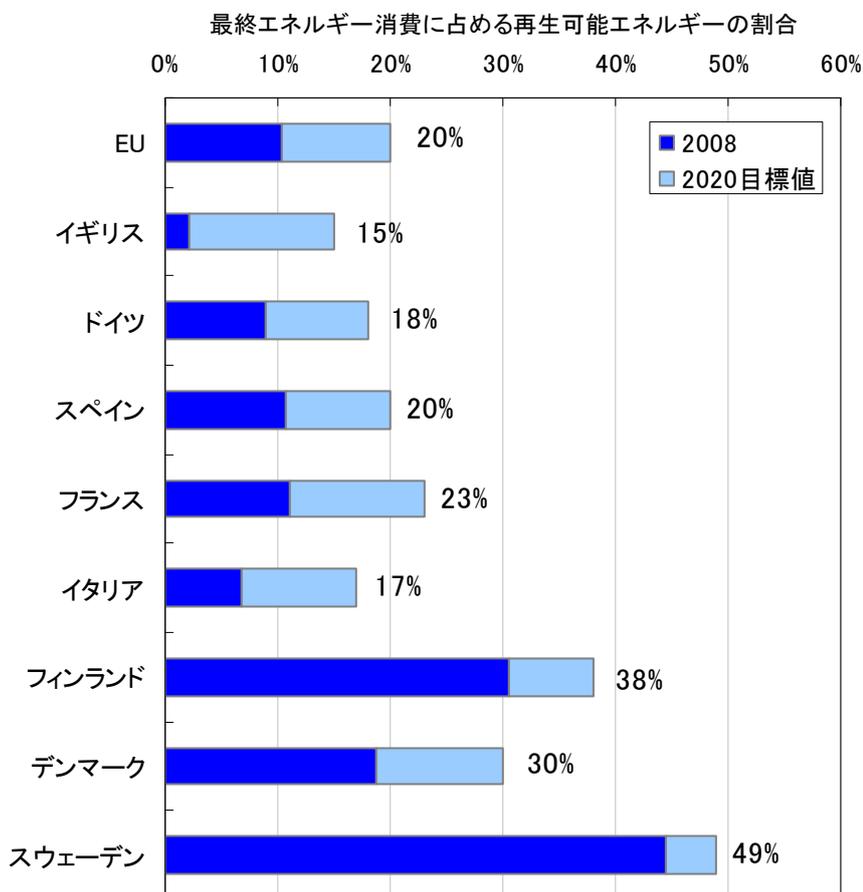


出所: EurObserv'ER "WIND POWER BAROMETER" を元に作成

EU では、2008 年に、「気候変動とエネルギーに関する包括的施策」に各国が合意し、「20-20-20」と呼ばれる目標を掲げた。これは、2020 年までに、温暖化効果ガス排出量を 90 年比 20%削減する、エネルギー効率を 90 年比 20%改善する、エネルギー総消費量に占める再生可能エネルギーの割合を 20%にするという目標である。デンマークの 30%を始めとして、各国にはエネルギー総消費量に対して、15～25%程度の再生可能エネルギーの導入目標が割り当てられている。この目標達成に向けて、欧州各国は一枚岩となり国別に強力な対策を進めている。(図4)

欧州は、ロシアによるガス供給の制限に対する懸念など、エネルギーセキュリティの観点から、再生可能エネルギーの積極的な導入が進められてきた。実際に、2009 年 1 月には、ロシアからウクライナを経由した EU へのガス供給が 2 週間停止した。これに、地球温暖化問題が重なり、再生可能エネルギーへのシフトが進められている。

図4 欧州の主要国における再生可能エネルギー比率の割り当て



出所：欧州委員会資料及び Eurostat より作成

3. 再生可能エネルギーの大量導入を可能とした広域送電網

一般的に、再生可能エネルギーを送電網に受け入れるには、電力供給の安定性や品質面が課題となる。具体的には、電圧や周波数を一定レベルに保つため、瞬時から1時間レベルまで様々な調整をしなければならない。

欧州ではこうした安定性や品質に影響を与える出力変動の課題を、広域送電網により解決しようとしている。風力発電の出力は、風が吹いている時、風が弱い時で大きく変動する。さらに、同じ風が吹いているように思える時でも、微妙な風向のずれ、風量の変動で発電出力は一定しない。しかしながら、全く別の場所にある風力発電は、風況が異なった変動パターンを示すため、互いに補完し合い、全体として出力変動を平準化することができる。隣接する風力発電の出力変動パターンは似通ったものになるため、広域で運用するほど平準化効果が大きくなる。欧州では、広域電力網全体で場所毎の出力の違いを活用して変動を分散させ、全体として平準化させており、20%程度までの風力発電比率であれば、蓄電池などのシステムなしでも、送電網を安定的に運用できるとの指摘が多い。

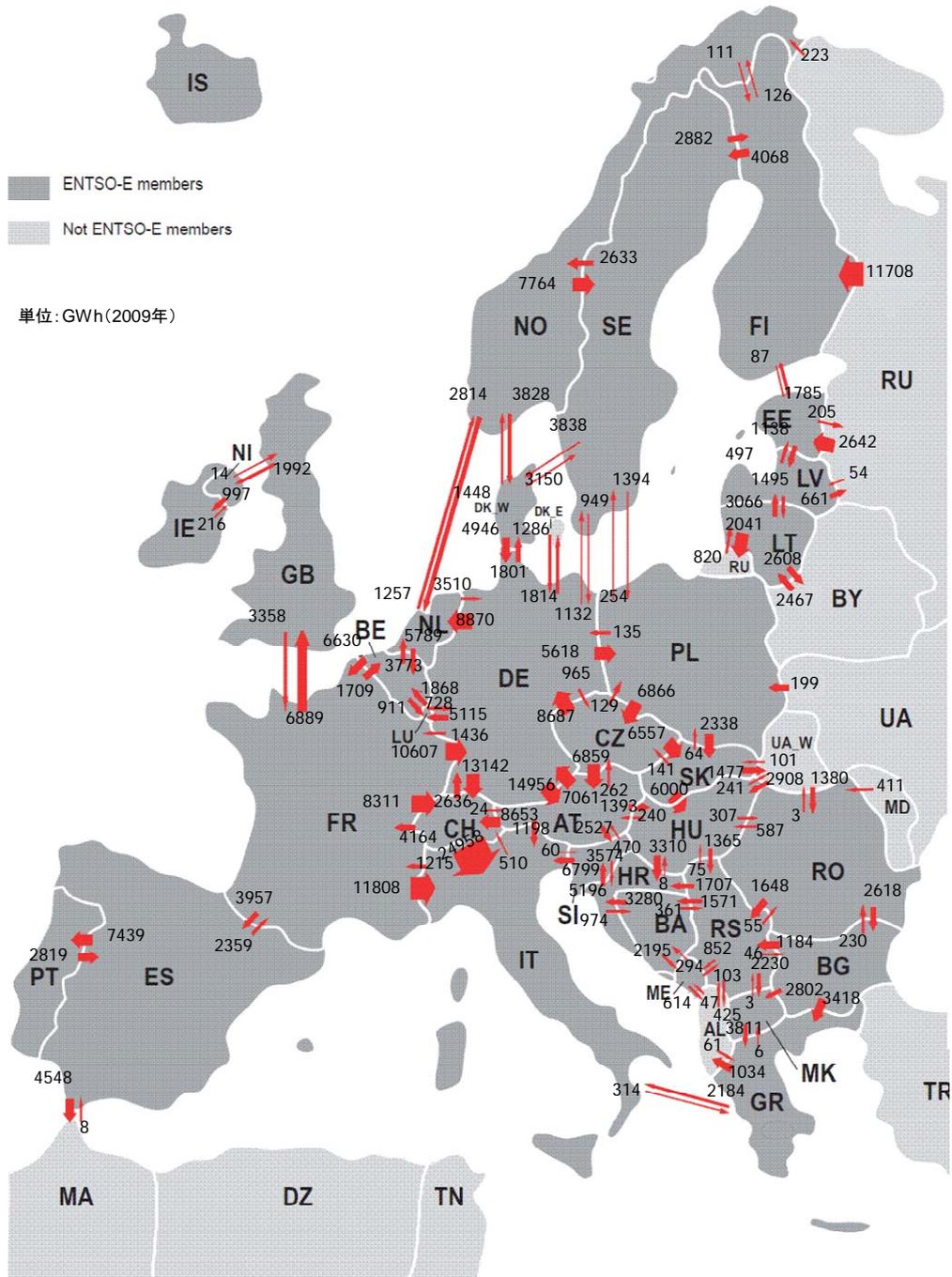
また、地域的な規模の効果で平準化できない部分については、調整電源として能力の高い水力、火力を活用して、変動を抑えるアプローチを取っている。例えば、北欧は、大量に導入されているデンマークの風力発電の電力を、ノルウェーの水力発電の電力で調整している。

多様な電源が入ることにより、電気の品質が落ちることも考えられるが、需要家サイドでの対応を組み合わせることが、欧州では一般的である。例えば、半導体工場など高品質の電気を求める需要家は、交流安定化電源装置等の対策を行うことにより、品質を担保できる。また、学校などの大口需要家が契約に基づき、フィーを受け取り、一時的な負荷水準削減に協力することもある。工場と違い、家庭では周波数の均一化はそれ程求められないし、家電製品側の周波数変動対策が行き届いているため、大きな問題は発生しない。もっとも、電気の品質を維持するために、送電会社が最終的な責任を担い、アンシラリーサービス(変動調整を行うために、発電設備を持つ事業者から提供される電気)を活用して、品質を適切に保つなど様々な努力が行われている。

北欧4カ国(ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、デンマーク)は既に国をまたいだ共同の送電網運用体制を形成し、広域の運用を行っている。現在では、欧州全域での一体化した送電網運用の体制を構築しつつあり、広域で再生可能エネルギーを含めた電源の有効活用を行っており、こうした広域電力網の整備で再生可能エネルギー受け入れ余地を広げ、発電量を拡大させている。広域電力網の整備が、再生可能エネルギーの受け入れ余地を拡大するという構造を生み出したのである。(図5)

広域運用の中で、各国の発電ポートフォリオについては、各国が、EUの再生可能エネルギー比率に関するEU指令を踏まえつつ、決定している。現状では、原子力、化石燃料に依存している国が多いものの、北欧で水力が多く用いられているのに加え、デンマークでは、風力発電が既にベース電源と位置づけられている。風力発電は常時稼働が行われ、水力発電等による調整を行うことで、ベース電源化が可能である。再生可能エネルギーは、変動費はほとんどかからないため、稼働し続けた方が経済的なメリットがある。あとは、いかに調整電源と組み合わせるかである。

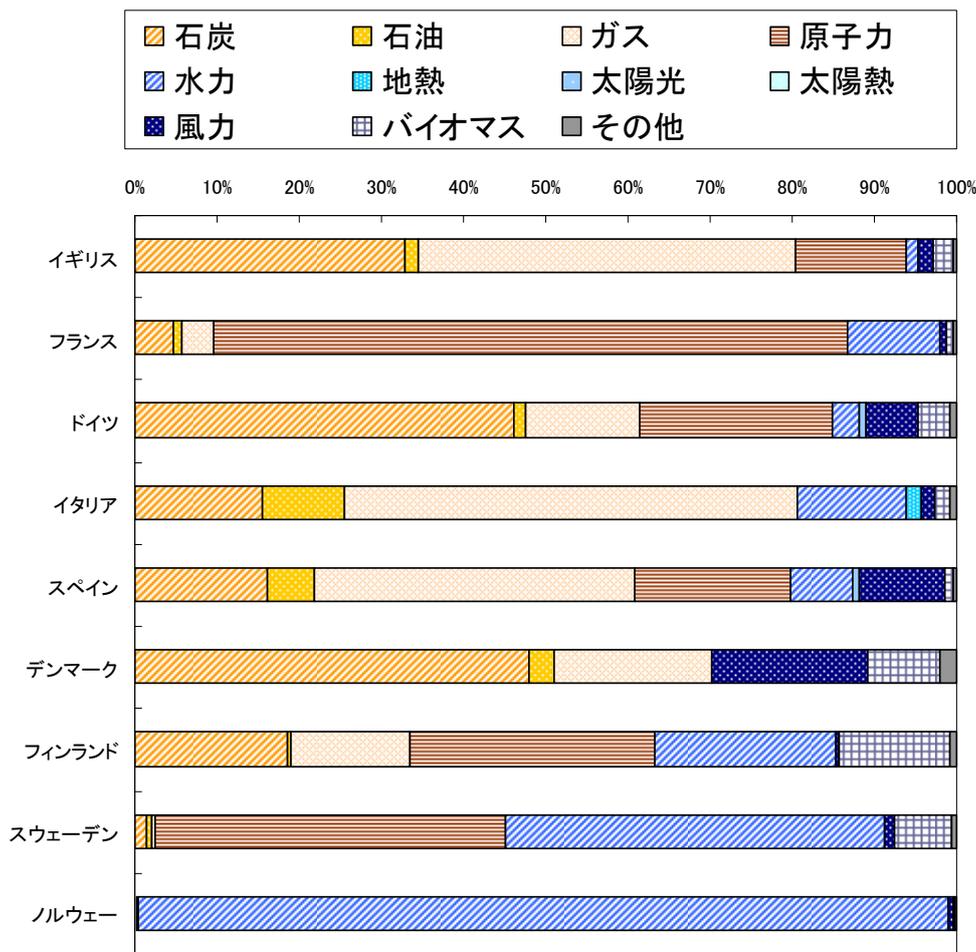
図5 欧州の国際連系線の概観



出所:ENTSO-E(欧州電力系統運業者ネットワーク)Statistical Yearbook 2009 を元に作成

欧州各国の電力消費量は日本の各電力会社管内のそれと似通っている。IEA (International Energy Agency) のデータでは、2008 年において、ノルウェーの電力需要は 1,115 億 kWh、フランス 4,335 億 kWh、ドイツは 5,255 億 kWh である。(図6) 一方、2010 年度において、日本の電力需要は中部電力管内 1,423 億 kWh、関西電力管内 1,646 億 kWh、東京電力管内 3,166 億 kWh と、各地域電力管内は、欧州一国並みの規模を持っている。

図6 欧州各国の電源ポートフォリオ(2008 年)



出所:IEA ”Energy Balances of OECD Countries”, IEA “Renewable Information 2010”

また、再生可能エネルギーを急速に普及させるには、電力価格を高値で電力会社が買い取る制度(フィードイン・タリフ、固定価格買取制度)が重要な役割を果たしているが、それだけではなく、送配電分離を行った上で、再生可能エネルギーを優先的に接続させたり(優先接続)、再生可能エネルギーによる電力の供給を優先させたり(優先給電)して、再生可能エネルギーが不利にならないような仕組みが必要である。欧州では、広域送電網運用を行っており、大幅な再生可能エネルギーの受け入れが可能であるため、基本的に日本のような受け入れ枠の制限はない。接続コストについても、経済性を大きく阻害しない限り、ドイツなどでは送電会社の負担となっており、風力発電会社は、発電そのものの事業性にフォーカスできる。(表1)

表1 優先規定の日欧比較

	優先接続	優先給電
日本	全電源が平等。先着優先	系統信頼度を損なわない限り抑制はないが、需給の状況に応じて、系統(送電網)から解列(切り離し)する契約も存在
EU 指令	加盟各国が任意に判断	各国の規定が義務化 ただし、内容は加盟各国の判断
ドイツ	再生可能エネルギーに限り系統増強前に接続可能 経済的に不合理な案件でない限り、発電事業者は送電線接続のコスト負担は負わない	抑制は最後尾 ただし、技術的理由で優先給電ができない場合有
スペイン	複数の発電設備から同時に連系申請がなされた際、再生可能エネルギー発電は他の発電設備よりも優先的に接続	系統の安定性、信頼性が維持される限り、発電電力を電力系統に供給。ただし、技術的理由で優先給電ができない場合有
デンマーク	系統接続条件を満たす限り、風力発電の接続を拒否してはならない。	抑制は最後尾 ただし、技術的理由で優先給電ができない場合有

出所: 経済産業省「次世代送配電システム制度検討会第1ワーキンググループ」報告書等をもとに作成

4. 広域送電網を実現した欧州の統合エネルギー市場

欧州全体での国をまたぐ送電網の形成は、EU 域内のマーケット統合、原発推進政策を取らないイタリアなどの国々が、フランスの原子力、ドイツの火力、スイスの水力などからの安価で豊富な電力の調達を望んでいるという事情などを勘案し、積極的に推進されてきた。EU は通貨統合の次にエネルギー市場の統合を行っており、国をまたぐ送電網は EU 統合の 1 つの象徴である。電力市場の統合は、EU 統合の柱として、欧州連合発足前の 1987 年に発表され、1997 年の EU 指令で実行に移されており、長い歴史を有している。EU は石炭鉄鋼共同体をその起源としており、イタリアを始めエネルギー資源を多く持たない国にとって、エネルギーの共同利用に対するニーズは非常に強い。エネルギーセキュリティに対する関心の高さは、現在でも、ロシアの天然ガス供給に依存していることへの不安からも見て取れる。(表2)

表2 EU の市場統合の経緯

	エネルギー関連分野	その他分野
1950 年	ロベール・シューマン仏外相が独・仏の石炭・鉄鋼産業の共同管理を提唱(シューマン宣言)	—
1952 年	欧州石炭鉄鋼共同体(ECSC)設立	—
1958 年	欧州経済共同体(EEC)、欧州原子力共同体(EURATOM)設立(ローマ条約発効)	—
1967 年	ECSC、EEC、EURATOM の執行機関が統合し、欧州共同体(ECs)が発足	—
1968 年	—	関税同盟完成
1986 年	—	「単一欧州議定書」調印
1993 年	—	単一市場始動 マーストリヒト条約発効により EU 創設
1996 年	EU 電力指令	—
1999 年	—	統一通貨「ユーロ」導入(2002 年より流通開始)
2003 年	改正 EU 電力指令	ニース条約発効
2004 年	—	欧州憲法条約調印
2009 年	第三次エネルギーパッケージ	リスボン条約発効

出所：外務省ウェブサイトなどを参考に作成

欧州の送電網統合には EU が強い指導力を発揮している。EU の「エネルギーパッケージ」といわれる、統合エネルギー市場の創設、競争市場の拡大、効率性の増大、安定供給の確保を目的とす

る包括的な政策が、その指針となっている。

電力に関し、統合されたマーケットの基盤は国をまたぐ送電網である。基盤となる送電網に各地の発電機が接続し、電気を売買している。こうした形態が機能するためには、電力供給の基盤となる送電網が一体かつ中立的に運用される必要がある。そのために行われたのが、電力会社からの送電部門の分離である。

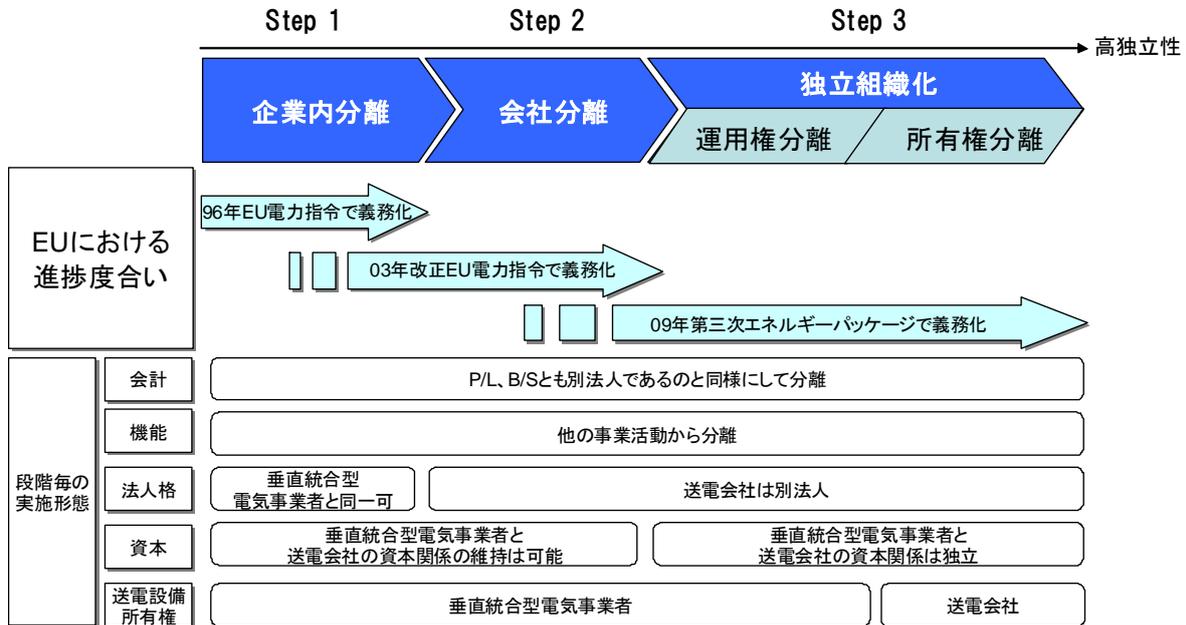
1996年のEU電力指令において、域内発電分野への競争導入、発送電の機能分離・会計分離、域内ネットワークへのアクセス確保が定められた。きっかけとなったのはイギリスでの1989年の電気法の成立による電気事業改革である。国営の電力部門は、3つの発電会社、1つの送電会社、12の配電会社に分離された。発電事業を競争環境下に置き、公正な競争を実現するためには、送電線への自由なアクセスを担保する手段として、発電と送電の分離が必須とされた。イギリスにならない、1991年のEU委員会から、発送電部門の管理と会計を分離し、送配電網に第三者が自由にアクセスできるようにするための制度が提案された。ドイツ、フランスなどによる反対があり、資本面での完全な分離については、先延ばしにされたものの、①送電管理は電力会社の他の部門から独立すること、②会計・接続条件等に関する透明性を担保すること、③垂直統合型の電気事業者は発・送・配電事業ごとの会計の分離を行わなければならないこと、が記載された。

イギリスでは、地域の電力会社の送電網を協調運用する形態を経て、ナショナルグリッドという全国統合のTSO(送電システムオペレーター)に収斂させた。また、北欧はイギリスに続いて、発送電分離を進めてきた地域である。Nordel系統という北欧における統一化された送電網と共同の広域送電網運用体制を構築し、統一化された送電網の上で機能するNord Poolという電力市場を組成した。

現在までの欧州の状況を踏まえると、発送電分離の考え方は、3つの段階を経て実施されてきた。(図7)まず、発送電機能を企業内に置いたまま透明性を高める企業内分離(会計分離、あるいは機能分離)、法的分離、さらに、独立組織化(所有権分離、あるいは運用権分離)である。欧州の送電機関の独立性は、1996年EU電力指令では、会計分離と機能分離、2003年改正EU電力指令では、機能分離と法的分離、2009年の第三次エネルギーパッケージで法的分離(ITO)、所有権分離、運用権分離の3つが義務化され、10数年の年月を経て段階的に発展してきた。2009年の第三次エネルギーパッケージにおいては、ITOを認めない方針であったが、ドイツ、フランス等の反対により¹、独立した送電計画策定と資金調達を行うことを前提に認められた。2009年には、欧州全体の電力グリッドの実現に向けて、各国のTSOが資金を拠出し、ENTSO-E(欧州電力系統運用者ネットワーク)という協調機関が立ち上げられた。

¹ 競争市場を好むイギリスに比べて、ドイツ、フランスでは送電会社の分離は電力会社からの反対が多く容易には進まなかった。しかしながら、欧州マーケットの統合は、ドイツ、フランス企業にとってのビジネス機会でもあるため、最終的には発電・小売事業でのビジネスの拡大を目的として、送電会社の分離が合意された。現在、フランスでは、最大の電力会社EDFの下にRTEという送電会社を置くことで、送電網の中立的な運用を行っている。

図7 EUの発送電分離の歴史



(注) 企業内分離は、会計分離・機能分離を含み、会社分離は法的分離・ITOを含む

出所: 各種資料より日本総合研究所作成

このように電力市場統合が加速する中で、送電会社は国家間のエネルギー融通を可能にする国際連系線を増設している。これは、送電ビジネスが国ごとの発電コストの差を解消することで、「儲かる」ビジネスとなっているからである。例えば、フランスの原子力発電による安い電力は周辺国からの輸入ニーズが高く²、周辺国との連系線増設への投資意欲が高い。イギリスの TSO であるナショナルグリッドは、フランスとの連系線を 200 万 kW から増強した上で、2015 年にはオランダ、ベルギー、アイルランドとの新たな連系線を構築し、連系線の容量を従前の 3 倍の 600 万 kW 程度に高めることを計画している。

他方で、送電網の広域化は、信頼性に関する問題を発生させている。当初は各国が自国内中心の送電網運用を行う中で、隣国同士が国際連系を通じて相対で電力の融通を行う、という形態でスタートしたため、自国内だけでの運用とは異なる電力の潮流に対する対応(連携運用ルールの徹底)が完全ではなかった。そのため、2003 年 9 月には、スイスとイタリアの国境を起点とする大停電が起り、大混乱に陥った³。その時の反省をもとに電力供給網の安定化策が EU 主導で進められることになり、2006 年の供給セキュリティ指令において、各国に供給力確保、ネットワーク投資確保義務が課されることとなった。さらに、2009 年に発行された第三次エネルギーパッケージ以降、統一的な

² 現在、イギリスとフランスを結ぶ国際連系線 IFA は大半がフランスからイギリスへの電力の流れのために使われている。

³ イタリアでは、白夜祭の 9 月 28 日の午前 3 時半に突然停電し、13 時間半という戦後最長の大停電となった。スイスの送電担当オペレーターが国際連系線の負荷が高まっているにもかかわらず、適切な処置をとらなかったことが発端で停電が連鎖した。このことにより、協調運用のルールが十分ではないこと認識された。(M. Sforza, M. Delfanti, Member IEEE, Overview of the events and causes of the 2003 Italian blackout) また、2006 年には、再度欧州大停電が起こっている。

プロトコルをベースに、欧州全体で送電網運用を行い、連携の取れた送電運用を目指した運用が行われている。(表3)

表3 第三次エネルギーパッケージの概要

狙い	関連指令・規則
●送電運用形態のオプション設定によるアンバンドリングの方向性明確化	Directive 2009/72/EC : 電力の国際市場の共通ルール (第3次電力指令)
●電力・ガスの国際市場の機能と改善	Directive 2009/73/EC : 天然ガスの国際市場の共通ルール (第3次ガス指令)
●エネルギー規制者協調機関の創設と各国の規制当局の権限と独立性拡大による透明性の担保	Regulation(EC)No713/2009 : エネルギー規制者協調機関 (ACER) 規則*
●TSO 間の効率的な協力	Regulation(EC)No714/2009 : 国際電力取引規則
●安定供給の強化策	Regulation(EC)No715/2009 : 国際ガス取引規則

*同規則では、第1条第1項に”Agency for Cooperation of Energy Regulators”の設立が、第2項に同組織の目的が規定されている。

1. *This Regulation establishes an Agency for the Cooperation of Energy Regulators (the Agency).*

2. *The purpose of the Agency shall be to assist the regulatory authorities referred to in Article 35 of Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity(1) and Article 39 of Directive 2009/73/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in natural gas(2) in exercising, at Community level, the regulatory tasks performed in the Member States and, where necessary, to coordinate their action.*

出所: 欧州委員会資料をもとに作成

5. 欧州のエネルギー政策の体制

欧州では、エネルギー事業者を中立的な立場で管理監督する規制機関が存在している。送電網運用の中立性は効率的な市場を運営していくにあたり、欠かせないためである。広域運用を行う送電網に関しては、EU レベルでの規制が行われており、各国の規制機関を EU の立場から監視する ACER(欧州エネルギー規制連携庁)が設立されている。各国においても、イギリスの OFGEM(電力・ガス規制機関)、フランスの CRE(電力規制委員会)などのように独立した規制機関が設置されている。

これらの規制機関は高い独立性を保って運営されることが必要になる。欧州の電力事業者は、送電会社が発電会社とは分離している上、小売会社が別になっている場合もあり、主体が分散している。そのため、規制機関は、関係者間の利益相反も含めた⁴リスクを監視することが重要となる。こうした送電運用に関わる独立した規制機関の設置は、EU 第三次エネルギーパッケージに明示されている。三権分立の原則に基づき、行政から独立させ、立法府の下に位置づけられ、議会へのレポートを行っている例も多い。これは、過去にポルトガル、ギリシャなどで規制の独立性が損なわれるような人事が行われた経験に基づいている。

⁴ 例えば、送電会社は、発電会社からの安定した供給を受けて安定した送電網運用を行いたい一方、発電会社は、利益性を高めるため、発電所の停止も含め、発電単価を高めるオペレーションを行いたい。このため、利益相反が発生する。

また、欧州では官庁の再生可能エネルギー政策推進の姿勢が明確である。再生可能エネルギーの大幅な導入を可能とする仕組みを作るには業界構造の大きな転換を必要とするため、圧力に屈しない政策運営が必要となる。イギリスでは、2008年に当時のブラウン首相の肝いりで、BERR(ビジネス・企業・規制改革省)に存在していたエネルギー部門と DEFRA(環境・食糧・農村地域省)に帰属していた地球温暖化対策部門が統合され、DECC(Department of Energy and Climate Change)が設立され、エネルギー政策と環境政策が一体化された。また、ドイツにおいては、再生可能エネルギー政策が環境省に一本化されており、強力な推進力を持っている。欧州各国は EU 指令により再生可能エネルギー推進の明確な指示を受けており、イギリス DECC、ドイツ環境省のように、既存エネルギーを主体とする政策の枠組みとは一線を画した再生可能エネルギーの政策推進が行われている。

6. 日本への提言

以上、欧州の再生可能エネルギー、広域送電網、エネルギー政策の体制の実態について検証を行った。ここで整理した内容は、様々な紆余曲折を経て出来上がってきたものである。実際、現在に至る過程で、10年以上にわたって国家間の利害対立の調整や、トライ・アンド・エラーが繰り返されてきたことも事実である。最も先進的で模範事例と言われるイギリスでも、市場化の際には制度設計の問題で価格が思うように下がらず度重なる制度改正に追い込まれたり、非効率な国営電力会社の効率化と苦しい財政事情を改善することを目的として、民営化という大胆な構造改革を実行しなければならなかったのである。ドイツでは、送電する際に課せられる料金(託送料)が高いとの訴訟が相次いで混乱を生じたこともあった。EU の第三次エネルギーパッケージ策定においても、EU は TSO の組織形態として運営権分離あるいは所有権分離の導入を想定していたが、フランスが強硬に反対して法的分離を認める形に後退した。このように、現在の欧州の姿が一朝一夕に生み出されたものではないことを理解しておかなければならない。その上で欧州の経験から示唆を得ていくことが肝要である。

繰り返しになるが、欧州では、統合電力市場の形成過程で、中立的な市場基盤となる広域送電網の整備を行うため、段階的に発送電分離を進めてきている。そして、この広域送電網が再生可能エネルギーの大量受け入れを可能にしている。この経験を踏まえると、日本においても、再生可能エネルギーなど多様な電源の受け入れが容易な広域送電網を実現するため、発送電分離についての検討を開始すべきではないか。欧州での国家間の電力市場統合の事例を日本一国に当てはめるには無理があるとの反論もあろう。50Hz と 60Hz という東西の周波数の違いもハードルの 1 つである。しかしながら、東日本、西日本それぞれでの一貫性を前提にすれば、欧州各国の 1 国レベルの規模を持つ日本の各電力会社間の連系を強化することは、国内での取り組みという容易性も勘案すると、非現実的とはいえない。再生可能エネルギーなど多様な電源の受け入れ、再生可能エネルギー導入などで上昇するコストへの対応(効率的な市場の形成)、リスク管理上の地域間のバックアップ体制などは、何れも、今後の日本で必要となるものばかりである。そこで以下、発送電分離の議論も視野に入れた広域送電網の実現に向けて 3 つの提言を行いたい。

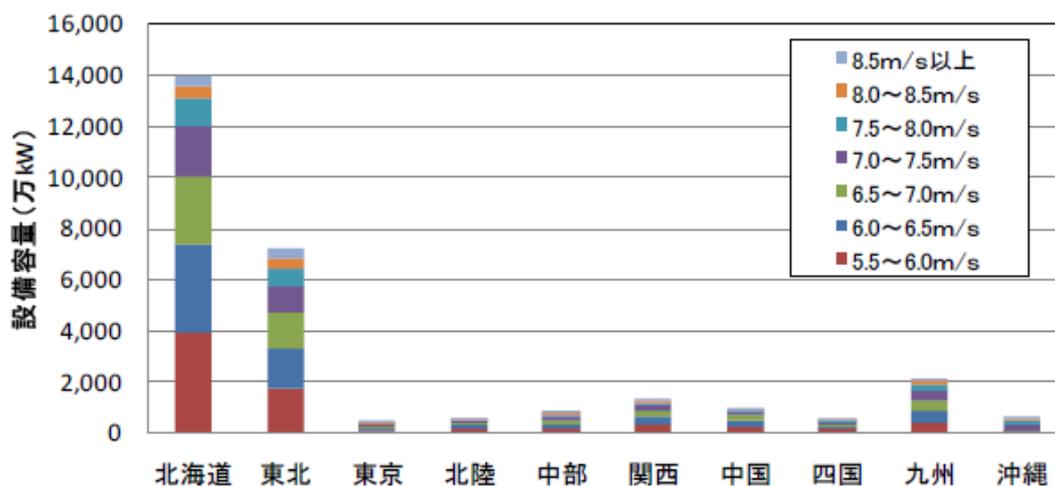
①再生可能エネルギー導入拡大につながる送電網の広域運用

日本の発電ポートフォリオ転換には、再生可能エネルギーを大幅に増加させ、多様な電源の導入を進めることが必要であり、そのためには送電網運用に関する新たな制度設計が不可欠である。

ポテンシャルの大きい大規模風力発電の適地が北海道、東北、九州などにある一方、大需要地が関東、関西、中部であるなど、再生可能エネルギーの需要地と供給地のずれを解消しなければならない。(図8)環境省が2011年4月に公表した調査によると⁵、欧州の風力案件に見劣りしない、設備利用率30%を超えるといわれる風況7.5m/s以上の優良案件に絞った場合でも、北海道ではポテンシャルが1,974万kW存在している。残りの課題は送電網への接続だけである。約7,000万kWの最大需要を持つノルウェー、スウェーデン、フィンランド、デンマークの4カ国が送電網を協調運用する北欧グリッドのように、日本でも、東日本・西日本の単位で一体市場を形成すべきである。東西の周波数変換施設を含めて、地域電力会社間の連系線を強化し、各地域のTSOを介して電気を「融通」する仕組みが実現すれば、例えば北海道の風力発電等の出力変動調整を他地域の天然ガス火力で行えるなど、需給調整が効率的になる。北海道から東京のように複数の地域を通過する送電には、一貫した運用体制が前提となるが、それも現状では担保されていない。発送電の分離の議論はこうした制度整備の延長線上で必要性に応じて行われるべきである。広域で送電網の一貫運用を行うためにはどのような事業体制が望ましいかを検討すべきである。

なお、太陽光発電は、限られた日本の土地、高めの太陽光発電コストを考慮すると、家庭や工場などの需要家サイドへの設置が適している。メガソーラーを否定するものではないが、需要家サイドで需要家の系統電力利用を抑える効果を持つ分散型電源と捉えることが適切と考える。

図8 日本における風力発電のポテンシャル



出所：環境省「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書(2011年4月)」

⁵ 環境省「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書(2011年4月)」

②リスク管理とコスト低減のための広域市場形成

安定供給を継続するためのリスク管理上、送電網を統合し、電力の融通を行いやすい体制を構築することは、東日本大震災の経験から必須の対策といえる。地域間の電力融通システムの容量が大きく地域間のバックアップ能力が高かったのであれば、計画停電への対応は大きく違ったはずである。需給のマッチングを行うためにも、地域間の連系線の増強は有効である。北海道は、泊原子力発電所へ依存する発電容量のリスクがあるため、本州との連系強化を望んできたという背景がある。2011年5月11日にESCJ(一般社団法人電力系統利用協議会)は「北海道本州間連系設備の増強等に係わる提言」を発表しており、増強に向けて検討が進んでいる。しかしながら、現在検討されている、60万kWの90万kWへの増強程度では、今回の震災における東京電力、東北電力管内での電力不足を勘案した場合、不十分であると言わざるを得ず、例えば、その10倍の600万kWレベルへの増強など、一層の連携強化に向けた議論が求められる。

また、欧州のように、発電設備の効率的運用も重要である。風力発電など再生可能エネルギーの導入によるコスト負担を吸収するためにも送電網の広域化は必要不可欠である。効率的な市場を形成し、他地域の発電設備を活用しやすくすることが有効である。

③規制機関の分離と再生可能エネルギー庁の設立

今の日本には、純粋なエネルギーの規制機関が存在しない。日本でも電力自由化が行われてきたが、規制監督は、業界支援も行う資源エネルギー庁によって担われている。今回の震災により、原子力保安院の独立性担保が議論されているが、電気事業そのものに中立的な規制を担う組織は存在していない。電気事業の健全な発展のためにも、今後、制度改革を行っていく中で、規制機関の独立についても考慮に入れておくべきではないか。欧州の事例を勘案すると、規制機関が立法府にレポーティングを行い、行政府から独立する形態も十分検討に値する。

再生可能エネルギー政策の推進には、その目的に特化した組織を作るべきである。資源エネルギー庁の再生可能エネルギーに関わる機能と環境省の地球温暖化対策に関わる機能を統合し、「再生可能エネルギー庁」として、分離・独立させる等の省庁再編も検討対象となり得る。再生可能エネルギーの規模が小さく、業界の力も大きくないため、この分野にフォーカスして支援を行わなければ、次世代のエネルギーの一角を担う供給力を持つレベルには到達し得ないと考える。

以上のように、エネルギーシステムにおける変革が求められる中で、新たな事業体制、政策・規制体制の検討が急務となっている。

発送電分離はあくまでそのための手段であり、再生可能エネルギーを始めとする多種多様な電源ポートフォリオの実現、効率的な電力市場という目的を達成することが本質的に重要である。政府は、エネルギーシステムの実現形態、プロセスには様々な種類があることを十分認識した上で、目標の再設定と目標達成に向けたロードマップを具体的に描くことが求められる。

以上

本件に対するご照会等は 創発戦略センター瀧口（TEL：03-3288-4143）までお願いいたします。