

東日本大震災 — エネルギー産業への影響

2011年3月11日に日本を襲ったマグニチュード9.0の地震は史上最大級の規模でした。米国の地質調査によると、1900年以降発生した中では世界で4番目、日本では130年前に測定が始められてから最大規模の地震となりました⁽¹⁾。またこの地震によって、桁外れの破壊力を持つ津波が発生しました。

日本のエネルギー産業への直接的な影響

地震と津波により日本のエネルギー供給基盤は破壊され甚大な被害を受けました。最大の問題は福島第一原子力発電所の原子炉6基の冷却と汚染水処理ですが、今回の災害はほかのエネルギー供給基盤にも大きな影響を及ぼしました。具体的な影響は以下の通りです。

- 4カ所の原子力発電所が今回の地震と津波の影響を受けた：福島第一（6基）、福島第二（4基）、女川（3基）、東海（1基）で、総電力量12GW相当の施設が閉鎖され、仮にあったとしてもすぐ再稼働する見込みはない。これに加えて、2007年の（中越沖）地震以来柏崎刈羽発電所の3基が停止中である。
- 12GWのうち少なくとも2GW（福島第一の1、2、3号機）は原子炉容器への海水注入による腐食の懸念から完全停止となった⁽²⁾。
- 報道によれば、6基ある石炭火力発電所（発電量8.3GW）も被害が大きく、数カ月に渡り使用不能と思われる⁽²⁾。
- 6カ所の大型製油所も閉鎖されており、精製能力220,000bpdの千葉製油所でも大規模火災があった⁽³⁾。

供給不足に対処するため電力会社は輪番停電を実施する必要に迫られました。例年通りの夏の気温上昇で電力需要が春より15～30%高まった場合、より大規模な計画停電が必要になると予測されています。これを避けるには、水力発電や従来型発電所の稼働を震災前より20%以上増やさなければなりません。しかし、その実現には古い施設の大幅な改良や再稼働が必要となっています。

世界の原子力産業への影響

今回の緊急事態により原子力発電に関する考察と議論が再び開始されました。

何よりもまず議論の中心となるのは安全問題、そして収束しない事故から得られる教訓です。さらに、今回の事故に伴い、政府は広く国民や関係者の意見を偏りなく参考にしようとしており、エネルギー構成全体における原子力のあり方に関する議論が活発化する可能性が高いと思われます。

政策立案者は次のような各要因を評価すると思われます。

- 日本の原子力発電所に関わる一連の事故に関する徹底した検証とそこから得られる安全上の教訓
- 各国の原子力施設との相違点や類似点とそうした各点の影響に関する理解
- 原子力発電所および扱いに注意を要するその他の発電施設に関わるリスクやシナリオのより広範な評価
- 設計や運用面での変更に伴うコスト
- 電源のエネルギー構成における代替電源のリスクとコストの評価

こうした議論から得られる成果について何らかの確かな見解を示すのは時期尚早ですが、原子力計画を持つほとんどの国は既に安全審査の実施を表明しています。

今回の事故から得られた安全面の教訓を世界の原子力産業の関係者、原子力安全当局、ならびに政策立案者などの間で確実に共有するための仕組みはあります。1994年に採択、1996年より施行されている国際原子力機関(IAEA)の「原子力安全条約」や同じく「原子力事故または放射線緊急事態の場合における援助に関する条約(相互援助条約)」といった原子力安全に関する国際条約は、日本での事故から得られた教訓を確実に世界に広めるうえで役に立つと考えられます。

世界のエネルギー市場への影響

世界のエネルギー市場への影響を理解するには、事故や今後の影響を徹底分析する必要があります。ただし、予備的な分析では以下の問題に焦点が当てられています。

- 発電能力の喪失は発電量に大きな影響を与え、またさほどではないが、石油精製量にも影響がある。
- 石炭火力発電所の運転停止も原子力発電量の喪失同様に重大であり、問題は長期化する可能性がある。
- 石油精製がすぐに再開されないとすれば、世界の製油産業は日本向け輸入量を最大1mbd増やさなければならない。石油への影響は、震災による産業、輸送向けの需要減により緩和される可能性もある。
- 北アフリカや中東の情勢の方が世界の石油市場に与える影響は大きい。

短中期的に世界のエネルギー市場に最も影響を及ぼすのは、原子力や石炭による発電能力の喪失分を補うための代替電源の必要性です。日本のガス発電能力は全体としては地震や津波の影響を受けていません。液化天然ガス(LNG)が不足分の大半を埋めると期待されます。日本は既に世界最大の市場であり、LNG需要は増えると考えられます。

追加需要分については、LNG生産量をさらに増やせば多少は対応できますが、当初の仕向地から輸送先を変えて対応する必要性が高く、その影響を受けるのは、欧州が最も考えられる選択肢です。これまでは、米国のシェールガスの供給過剰によりLNGを米国から欧州に仕向けることができましたが、今後は今まで以上に日本向けの出荷が増えると思われます。これによりガス市場に余裕がなくなり、パイプラインガスへの依存が高まるため、欧州で価格に上昇圧力がかかると想定されます。また、2012~2014年について予測したように、世界全体でガス市場引き締め動きが加速すると考えられます。

長期的に見て世界のエネルギー市場にどの程度の影響があるかは、政府による原子力エネルギーの再検証が安全面の修正に終わるのか、より広範囲に及ぶ電源のエネルギー構成の変更にまで拡大するのかに左右されます。新設計画を変更しなくても、既存施設の安全審査を行えば、相当なアップグレードが期待できる一方、場合によっては廃炉につながる可能性もあります。しかし、今後とも原子力発電能力が減少すれば、エネルギー保障やその代替電源に対するニーズに大きな影響が及ぶと思われます。原子力発電は世界の電力の14%を占めており、2008年には2731TWh、2034年には4,900TWhに増える(うち40%は中国)と予想されています⁽⁴⁾。

世界の二酸化炭素排出量の見直しへの影響

原子力は低炭素経済へのシフトにおいて重要な役割を演じることが期待されています。新たに約400基の発電所が世界で計画中であり、多くはアジアの増え続ける電力需要に応えるためです。震災後の政府の各種発表から、原子力への注目度が高まり原子力政策上の立場が厳しくなることは明らかですが、低炭素経済への進展にも影響すると考えられます。現在の年間脱炭素化率では気候変動による気温上昇を2°Cに抑えることはできません。

二酸化炭素への影響は次のような多くの変動要因に左右されます。

- 原子力計画の実施が難しくなり、それがどの程度当初の計画より、または稼働の遅れや運転停止を理由に、原子力発電能力を減らすことになるのか
- 原子力発電能力の減少や稼働の遅れに対応するためにどんな電源ミックスが考えられるのか
- 市場や政策上の対応がどの程度再生可能エネルギーへの投資強化を促すのか

直後の市場の対応としては、例えば、ドイツが原子力計画の一時停止と古い発電所の閉鎖を決めてからEUの排出権取引価格が10%上昇しました。日本向けLNGの追加供給が見込まれることから欧州のガス卸売価格も跳ね上がっています。こうした傾向が続けば、現在進められている安全審査後の原子力資本コストの上昇の影響同様に、再生可能エネルギーのコスト面での位置づけに有利に働くと考えられます。他方、原子力発電量の喪失分を化石燃料発電で代替した場合、炭素捕捉や貯蔵の整備が万全ではないため二酸化炭素排出量の増加が想定されます。

資料

- (1) 米国地質研究所、USGS、2011年に発生した東北地震のマグニチュードを9.0に変更、2011年3月14日
- (2) HIS CERA Alert、次々とふりかかる日本の危機とエネルギーにとっての意味、2011年3月16日
- (3) 炭化水素処理、ひっ迫する日本の製油事情の最新情報、2011年3月15日
- (4) 国際エネルギー機関、世界のエネルギーの見通し、2010年度

This publication has been prepared for general guidance on matters of interest only, and does not constitute professional advice. You should not act upon the information contained in this publication without obtaining specific professional advice. No representation or warranty (express or implied) is given as to the accuracy or completeness of the information contained in this publication, and, to the extent permitted by law, PwC does not accept or assume any liability, responsibility or duty of care for any consequences of you or anyone else acting, or refraining to act, in reliance on the information contained in this publication or for any decision based on it.

© 2011 PwC. All rights reserved. Not for further distribution without the permission of PwC. "PwC" refers to the network of member firms of PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL), or, as the context requires, individual member firms of the PwC network. Each member firm is a separate legal entity and does not act as agent of PwCIL or any other member firm. PwCIL does not provide any services to clients. PwCIL is not responsible or liable for the acts or omissions of any of its member firms nor can it control the exercise of their professional judgment or bind them in any way. No member firm is responsible or liable for the acts or omissions of any other member firm nor can it control the exercise of another member firm's professional judgment or bind another member firm or PwCIL in any way.

<お問い合わせ先>

PwC Japan

Email: pwcyjpr@jp.pwc.com