

Title	東京電力福島第1原子力発電所事故後の日本の電力供給システム
Author	中瀬, 哲史
Citation	経営研究. 62(3); 39-62
Issue Date	2011-11
ISSN	0451-5986
Textversion	Publisher
Publisher	大阪市立大学経営学会
Description	

Osaka City University

In April 2022, Osaka City University and Osaka Prefecture University merge to Osaka Metropolitan University

東京電力福島第1原子力発電所事故後の 日本の電力供給システム

中 瀬 哲 史

目次

- 1 はじめに
- 2 なぜ東電は福島第1発電所に津波対策をほどこさなかったのか
- 3 これまでの日本の電力供給システムについて
- 4 生産システムとしてみた日本の電力供給システム
- 5 今後の日本の電力供給システムについて
- 6 おわりに

1 はじめに

2011年3月11日の東日本大震災の際に起きた東京電力福島第1原子力発電所（以下、東電福島第1発電所と略す）の事故を受けて、今年度は多くの学会において、その事故にかかわるプログラムが設けられている。著者の所属する日本経営学会、経営史学会でもそうしたプログラムが用意されている。本稿は、2011年9月に、甲南大学で開催された日本経営学会第85回大会で設けられた特別フォーラムでの著者の報告内容を、大幅に加筆、修正したものである。

さて、本稿で著者が目指したいのは、東電福島第1発電所事故後の日本の電力供給システムをどのように再構築していけばいいのか、を歴史的に検討することである。というのは、いまだ東電福島第1発電所が「落ち着いていない」こともあろうが、模索はされつつも、これからの日本の電力供給システムの有効な提案がなされていないからである。この際重要なことは、どのような未来が望ましいのか、そこに向かうには何が課題となっているのかを念頭におき、その課題と日本の現在の電力供給システムの成り立ちとの関係を研究することではないだろうか。

今後の日本の電力供給システムを検討するに際して、重要な先行研究としては、大島（2010）、橘川（2011a）などがある。大島（2010）では、まず、諸外国で導入が進む再生可能エネルギーが、なぜ日本では十分に進まないのかを、制度的な原子力発電への偏重にあるとし、次に、日本で再生可能エネルギーを定着させるために欧米「先進国」の例から固定価格買取制度を模範

キーワード：電力供給システム、東電福島第1原子力発電所事故、供給責任、再生可能エネルギー、生産システム

とするのが望ましいと論じる。興味深い論考ではあるものの、「日本が、旧来型の原子力発電を中心としたエネルギー政策を維持するのか、逆に、再生可能エネルギーを中心とした革新的システムへの転換を図るのか」（大島、2010、264頁）と記しているように、原子力発電か、再生可能エネルギーか、の二項対立的な把握をし、また再生可能エネルギーの導入への方策を探るという観点のため電力供給システム全体の検討という視点は見られない。

橘川（2011a）は、「原子力発電の歴史は、我々に重要な教訓を与える。それは、原子力無条件賛成ないし原子力絶対反対という原理的な対応では、問題を真に解決することができないということである。原子力開発をめぐる多元方程式の最適解を得るには、原子力発電のメリットとデメリットの双方を直視し、そのバランスを考慮したうえで結論を導く、冷静で現実的な姿勢が何よりも求められる」（橘川、2011、53-4頁）と記すように、日本の原子力発電を歴史的に分析することで推進派と反対派の不毛性を摘出し、その解決策として、原子力の活用を前提としつつも、「脱原子力依存」戦略を取るべきこと、その際9電力から原子力発電事業を分離して9電力の経営の自主性を回復させること、また放射性廃棄物の処分方法として現在の核燃サイクル方法に直接処分をも併用すること、を論じる。電力産業史研究の第一人者であることから電力供給そのものを意識し、具体的な方策を提示している。しかし、推進派と反対派の不毛性の摘出を歴史研究の成果だというのでは不十分であり、今回の原子力発電事故のもたらした意味を過小評価しているためか、従来のあり方とどの程度異なった提案となっているのか、あいまいなものとなっている²⁾。

そこで、本稿では、東電福島第1原子力発電所事故後の、日本の次の電力供給システムを提案することを目的とする。そのために、第1に、われわれは日本の現在の電力供給システムはどのようにして形成されてきたのか、を歴史的視点から明らかにする。これによって、現在の電力供給システムの本質は明らかとなり、新たなシステムへの移行のヒントを示唆しうる。その点で、東電福島第1発電所の事故の原因を探るのは重要である。というのは、その事故は、東日本大震災の際の大津波が引き金だったとはいえ、現在の電力供給システムの構造と深くかかわっていると考えられるからである。第2に、明らかにされた現在の電力供給システムを「生産システム」として考えた場合、どのようなものだと言えるのか、を検討する。それによって電力供給システムという側面からでは分からない点を明らかにしうると考えるからである。第3に、現在提案されているいくつかの案について検証する。その際、望ましいと考えられる案であるものの、現状ではなかなか移行できない理由を検討して、移行に当たっての方策を探る。最後に、われわれが提案する、新たな電力供給システムに移行することの意義を議論する。

2 なぜ東電は福島第1発電所に津波対策をほどこさなかったのか

2.1 中越沖地震後の新耐震指針をうけた日本原電と東電の対応の違い

2007年の中越沖地震³⁾は「原子炉建屋最下階で揺れが最も大きかったのは1号機の地下

5階の地震計で、東西方向に680ガルの最大加速度を記録した。この場所での設計時の想定値は273ガルだったから、その2.5倍にも達する揺れだった」（朝日新聞取材班、2011、103頁）というように、想定以上の地震に見舞われた。そのため、国は耐震指針を改めるとともに、総合エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会のもとに、「地震・津波、地質・地盤合同ワーキング・グループ」を設けて審議することとした（総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会、2009）。

その新しい耐震指針を受けて、日本原電東海第2原子力発電所では、2010年9月に津波対策用防護壁の対策を行った。「日本原電によると、地震直後に外部電源は失われたが、非常用ディーゼル発電機が動いた。約5メートルの津波で、敷地の一部が浸水、非常用電源の冷却用に使う海水ポンプのうち、敷地の北側にあったポンプが水没して動かなくなった。しかし、敷地の南側にあるポンプは水没せず、非常用電源で冷却を続けることができた」。実は、「日本の原発の耐震性を上げるために2006年にできた新しい指針は、津波に対する言及が乏しいという欠陥があった。だが、この新指針を受けて日本原電の東海第2原発は津波に対する防護を強化した」（朝日新聞班、2011、92頁）。

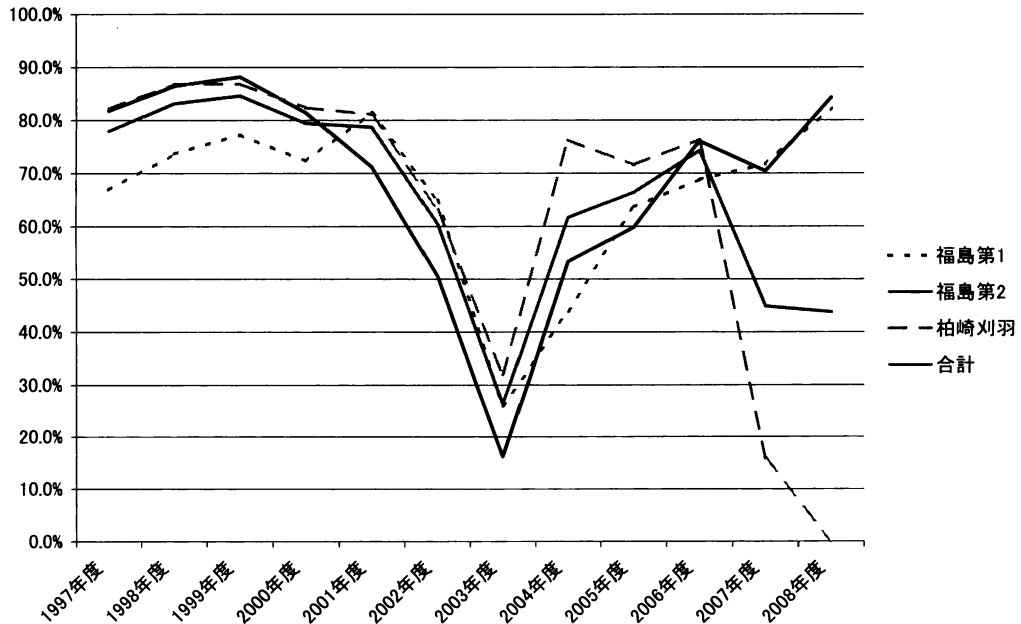
これに対して、東電は、前出の「地震・津波、地質・地盤合同ワーキング・グループ」の2009年6月24日に開催された第32回審議会において、福島第1発電所に関して想定される津波の高さが低すぎるとして警告されていた。当時の審議では、岡村行信委員が、「まず、プレート間地震ですけれども、1930年代の塩屋崎沖地震を考慮されているんですが、御存じだと思いますが、ここは貞観の津波というか貞観の地震というものがあって、西暦869年でしたか、少なくとも津波に関しては、塩屋崎沖地震とは全く比べ物にならない非常にでかいものが来ているということはもうわかっている、その調査結果も出ていると思うんですが、それに全く触れられていないところは どうしてなのかということをお聴きしたいんです。…少なくとも津波堆積物は常磐海岸にも来ているんですね。かなり入っているというのは、もう既に産総研の調査でも、それから、今日は来ておられませんけれども、東北大の調査でもわかっている。ですから、震源域としては、仙台の方だけではなくて、南までかなり来ているということを想定する必要はあるだろう、そういう情報はあると思うんですね。そのことについて全く触れられていないのは、どうも私は納得できないんです。」（総合エネルギー調査会原子力安全・保安部会、2009a、16-7頁）との問いかけに対して、結局、事務局は「今回の中間報告におきましては、東京電力の方は津波の評価をまだ提出しておりません。そういうこともありまして、本報告で津波のところもやってくるはずですし、その中で、こういった知見も踏まえた場合の評価といったものが一体どういうふうにできるのか。その場合に、東京電力が設定した津波の解析条件ではありますけれども、そういったものに対して、津波堆積物のところ、要は得られているところの結果、そこら辺、ちょっと検討できるかどうかということはあるんですが、少しそういったもの、津波の波源を設定するときの考え方等との整合性もとった上で、地震動評価

上何か影響があるのかという位置付けの検討は、少し必要なのかなと思っております。何らかの記述をいただくということで御納得いただいたということですのでよろしいでしょうか。」(総合エネルギー調査会原子力安全・保安部会、2009b、14頁)として過ごしたのである。

2.2 東電の事業経営と津波対策

なぜ、東電は津波対策をほどこさなかったのだろうか。後述する、東電の自主点検記録改ざん問題の際、原子力安全・保安院が指摘したように、東電全体の意思疎通の悪さと原子力部門の超然性という性格の上に、中越沖地震のために東電柏崎刈羽原子力発電所が運転停止しており、福島第1発電所の停止といった、それ以上の供給力減退につながるようなことを避けたい、との判断が背景にあったのではないだろうか。図1は1997年度から2008年度までの東電原子力発電所の設備利用率の推移である。2008年度は前年の中越沖地震の被災により、放射能を扱っていることから、被害状況の詳細な検査のため柏崎刈羽発電所の運転がストップしてしまい、同発電所の設備利用率は0%となっている。柏崎刈羽発電所の停止をカバーするように、福島第1、福島第2発電所の運転が目指され、2002年に発覚した自主点検記録改ざん問題、格納容器漏えい率隠ぺい問題のために低下していた設備利用率を急速に高めている様子が明らかである。

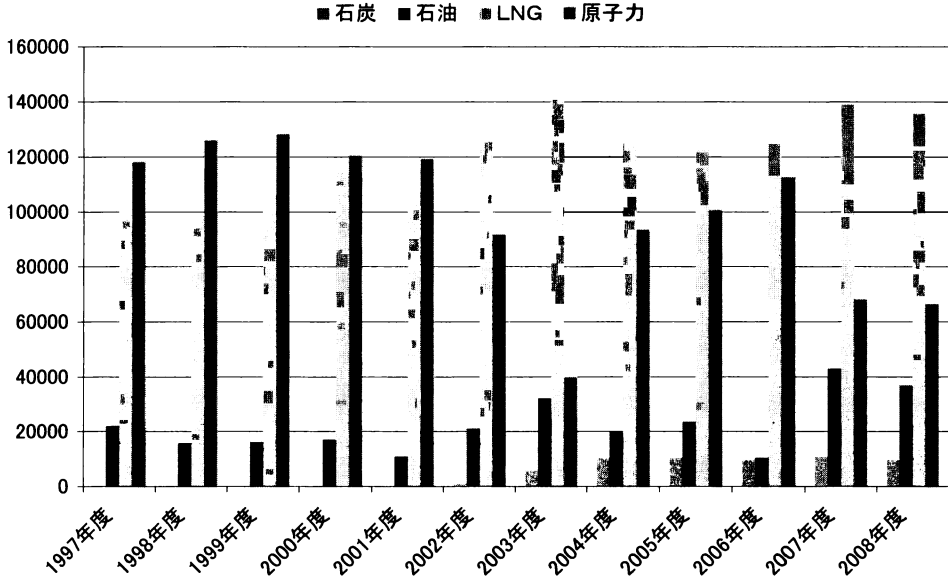
図1 東電原子力発電所設備利用率の推移



注) 設備利用率は、(当該発電所の発電電力量)/(当該発電所出力*24*365)で算出している。
出所)『電力需給の概要』より著者作成。

図2 東電の火力、原子力発電所の発電実績

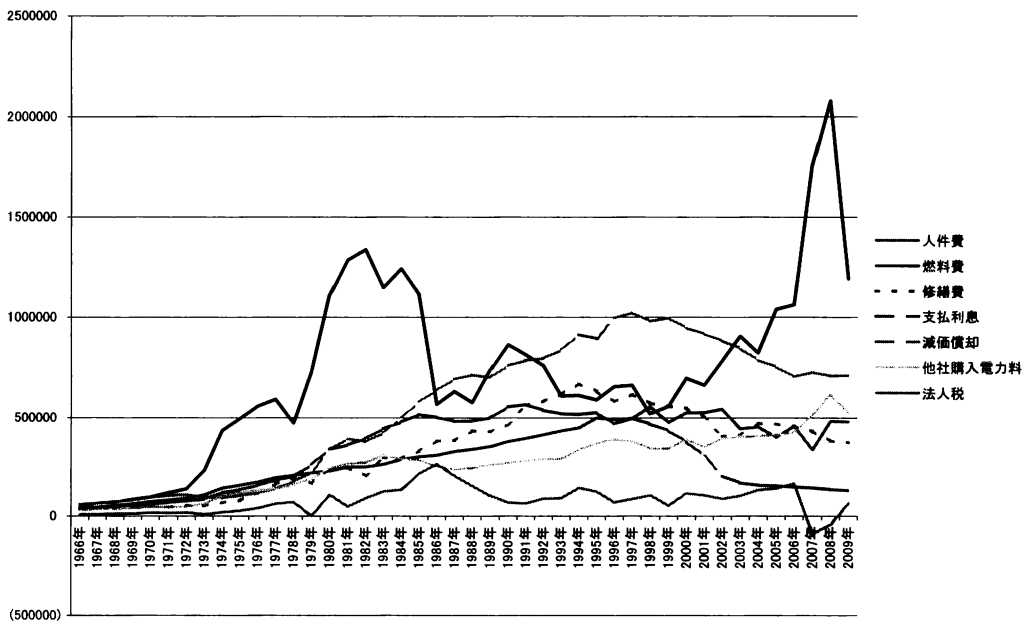
(単位：10⁶kWh)



出所)『電力需給の概要』より著者作成。

図3 東電の支出の推移

(単位：100万円)



出所)『電気事業要覧』より著者作成。

他方で、図2の東電の火力発電、原子力発電の発電実績に明らかなように、原子力発電の減少分を補うように、石炭、石油、LNGの火力発電実績を増加させ、その結果、図3の東電の支出推移において、この時期に「燃料費」が激増している。そして東電は2007年度1700億円、08年度1000億円以上の赤字を出しているのである。つまり、東電は、詳細は後述するが、原子力発電を中心とした電力供給システムに依存していた結果、「経済的」に、電力供給を実現するため、869年という1000年以上も前の貞観地震を念頭に置いた津波対策のために福島第1発電所を停止して工事を行う余裕などもちえなかったのである。

この点で、東電の平成21年3月期の決算短信において、「柏崎刈羽原子力発電所の停止が続くなか、電気の安定供給を確保するため、新規電源の営業開始に向けた工事を着実に実施するとともに、既設電源や重要な流通設備では、確実な運転・保守、設備診断・予兆管理・巡視などの保安対策強化の継続等により計画外停止を回避していきます。…また、平成21年度は、3年連続の赤字を回避するのみならず、危機突破を確実なものとするために十分な利益水準の確保をめざし、平成20年度の1000億円を超える費用削減に加え、さらに500億円規模での削減を確実に実行します。」(東電、2009、10頁)という件は示唆的である。

近年にない規模の大地震が起り、その対策として設けられた国の審議会において警告されていたにもかかわらず、有効な手立てを打たなかった。東電が依存している、原子力を中心とした電力供給システムとは、どのように構築されてきたのだろうか。そのシステムは何を目的としてきたのだろうか。次に現在の電力供給システムはどのように形成されてきたのかを歴史的に検討しよう。

3 これまでの日本の電力供給システムについて

3.1 電気事業再編成時に与えられた供給責任という強い義務

まずは、現在の9電力体制の出発点である電気事業再編成時から検討する。この電気事業再編成は、電力国家管理体制を転換し冷戦開始に対応し、日本を対米友好国として早期に経済復興させることを目的として、できるだけ摩擦を避けながら、地域別発送配電一貫経営の民営会社を設立し、その経営を保証するものだった(中瀬、2005)。この点は、9配電会社を中心に9電力会社を設けたこと、また、特に、京浜工業地帯、阪神工業地帯の復興を担う電力会社の供給力が配慮され、水力電源の帰属において電源潮流主義を採用したことにあらわれている⁴⁾。なお、第2次世界大戦後の日本の電力供給システムは、日本の電気事業史上初めて、決められた地域において当該電力会社に独占的な電気供給の権利を与えた一方で、その地域全体への過不足ない電気供給の義務をも与えた。第2次世界大戦前の電力会社が自らの供給力に見合った需要の開拓を進めるといふ需給一致を基本にしていたことからすると、供給地域ありきの体制であった。そして、そのことは円滑な電気供給が達成されない場合には9電力会社には「解体」されるというプレッシャーをも持たせるものだった。というのは、必需性の高い電気財の供給

という公益事業としての要請があるというだけではない。9 電力体制が誕生するまでに、日本政府はその当時の体制が十分に対応しえないとして、2度の再編成（戦時期の電力国家管理、戦後の電気事業再編成）を実施してきた。また電気事業再編成で敗れた政治勢力によって電源開発会社という受け皿までが設立されていたからである。

9 電力体制を誕生させた電気事業再編成は、供給責任の達成という強い義務を9 電力に与えた。

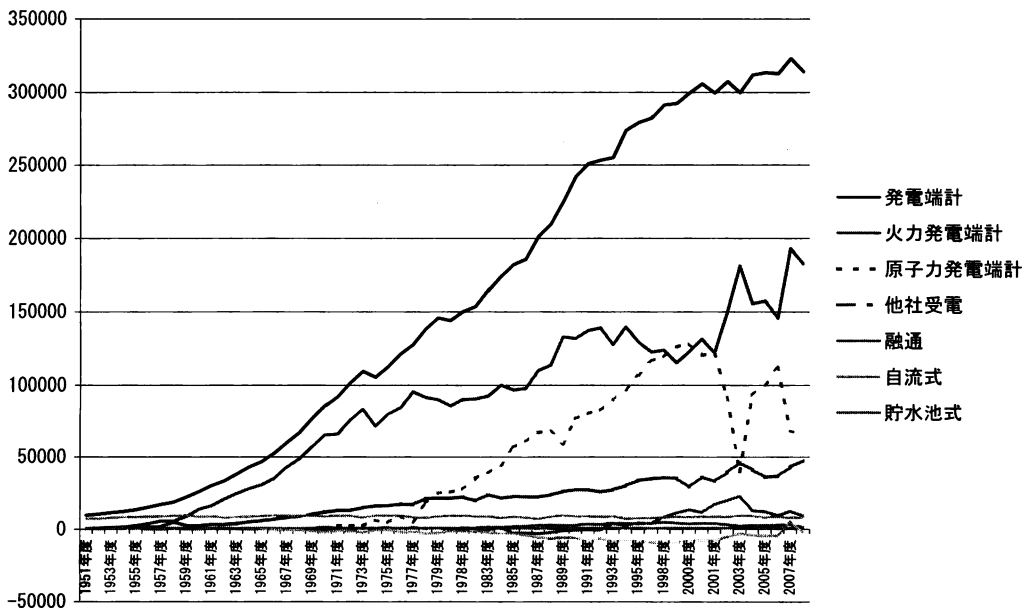
3.2 具体的な供給力の整備

9 電力は具体的にどのように供給力を整備してきたのだろうか。なお、その前に留意すべきことは、第2次世界大戦前、当時の東邦電力社長松永安左エ門が中心となって、安定的に出力する電源（この当時は水力電源）をベース電源とし、電力需要の変動に対して柔軟に対応しうるように、この当時では火力電源を運転するというあり方に立っていたことである。その理由は、いかにして設備を無駄なく活用するのか、経済性を発揮させるのかという発想からであった⁵⁾。

以上の、安定したベース電源にピーク電源の組み合わせという発想のもとで、降雨という気象条件に左右される自然流込式水力発電ではなく、「豊満水に左右されない安定した基礎」（電力中央研究所、1978、310頁）を有し、低コストで、早急に実現できるベース電源として、まずは火力発電を選択した。東電の供給力の推移をみた図4で明らかのように、1973年の第1

図4 東電の供給力の推移

(単位：10⁶kWh)



出所)『電力需給の概要』より著者作成。

次オイルショックまでは9電力は火力発電技術を競い合いながら、ほぼ火力発電に依存して供給力を整えてきた(橋川、2004、中瀬、2005)。オイルショック以降は、火力一辺倒から、原子力を中心としてLNG火力、他社受電、融通等をベースに位置づけ、ピーク時には石油火力、石炭火力、貯水池式水力、揚水式水力発電を組み合わせる「電力ベストミックス」へと移行した⁶⁾。

以上は、前出の図3の東電の支出の推移にもあらわれている。オイルショック時など輸入原油の価格が高騰した際には東電の「燃料費」が増えてしまっており、その後原子力発電の発電量が増えるに従って「燃料費」が抑制されている。橋川(2004)は、「石油危機のトラウマ」として、やむなく原子力発電を採用したかのように描くのだが、供給の安定性を図るために、電力会社として当然のごとく採用した経営行為だった。

2007年の中越沖地震の被害をうける直前の2006年度の時点での各社の電力構成をみると、表1のようになる。9電力会社いずれも自社電源は供給力全体(発電端合計)の7割以上を占めており、関電、四電、九電については原子力発電の電力量の割合が4割以上、東電はその3社に次いで36.0%を占めている。この4社は原子力発電によって電気事業経営を「自立化」させているといえよう。

表1 9電力の供給力構成

(単位: 10^6 kWh)

	火力発電		原子力発電		自社電源		他社電源		発電端合計	
北海道	17154	48.7%	9437	26.8%	30108	85.5%	5242	14.7%	35234	100.0%
東北	51954	58.4%	14245	16.0%	75917	85.3%	22572	14.8%	88952	100.0%
東京	145586	46.6%	112537	36.0%	271001	86.7%	36643	14.7%	312721	100.0%
中部	100602	69.8%	18145	12.6%	127398	88.4%	13554	12.7%	144061	100.0%
北陸	21947	70.0%	6370	20.3%	34520	110.1%	4873	-10.1%	31342	100.0%
関西	38753	24.2%	65911	41.2%	119637	74.8%	31905	27.2%	159982	100.0%
中国	37238	55.5%	7937	11.8%	48795	72.7%	20252	28.2%	67112	100.0%
四国	13148	41.7%	14704	46.6%	30165	95.6%	8440	5.4%	31565	100.0%
九州	34925	37.9%	37836	41.0%	76756	83.2%	15888	17.1%	92244	100.0%

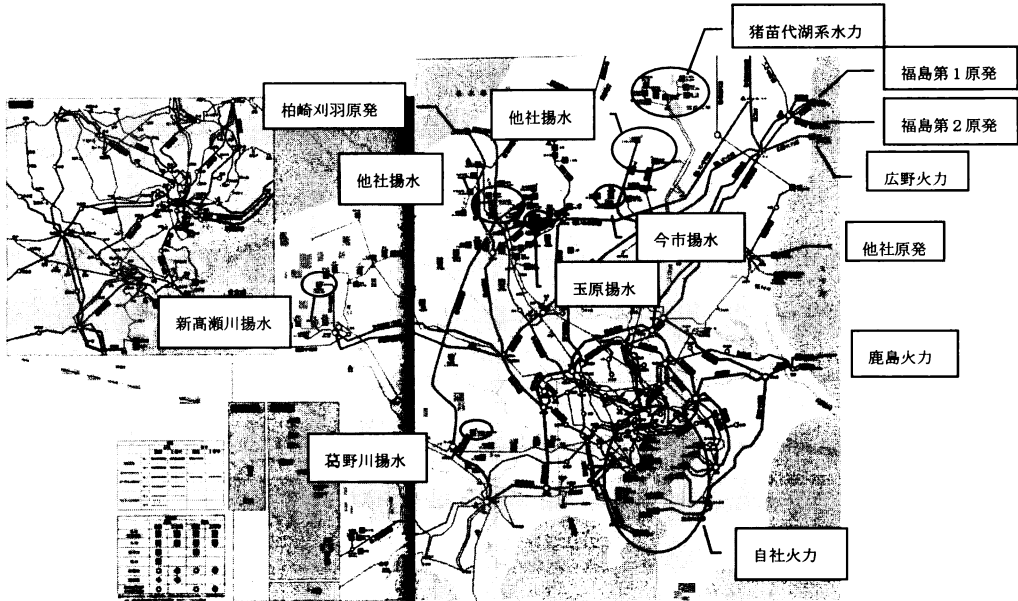
注)「自社電源」とは、当該電力会社の所有する水力、火力、原子力の電源の合計、「他社電源」とは、当該電力会社が受電する他社からの供給量や9電力会社間の融通電力量の合計。なお、%表示は発電端合計に占める割合。北陸電、四電など他社への融通電力量の多い場合には特に「自社電源」の割合が高くなっている。

出所)『電力需給の概要』より著者作成。

東電の電力系統図で確認すると、2001年のそれは図5となる。電力需要の中心が京浜地域の大消費地向けであることから、遠方の大電源と京浜地域の火力電源を組み合わせる点は東電発足時と変わらない。ただし、遠隔地の原子力発電所や火力発電所、揚水式水力発電所(他社のものも含む)を開発し、高圧の送電線、京浜地域の外輸線を建設することで、一層、供給力を整備してきた点が明らかである。

なお、現在の9電力会社間では、表2でみられるとおり、電力融通側(4電力:東北電、北陸電、中国電、四電から電力を送り出す)と受取側(東電、関電が電力を受け取る)という役

図5 2001年における東電の電力系統図



出所 東電（2002）、410-412 頁をもとに著者作成。

表2 融通側と受け手側（2003年）

（単位：10⁶kWh）

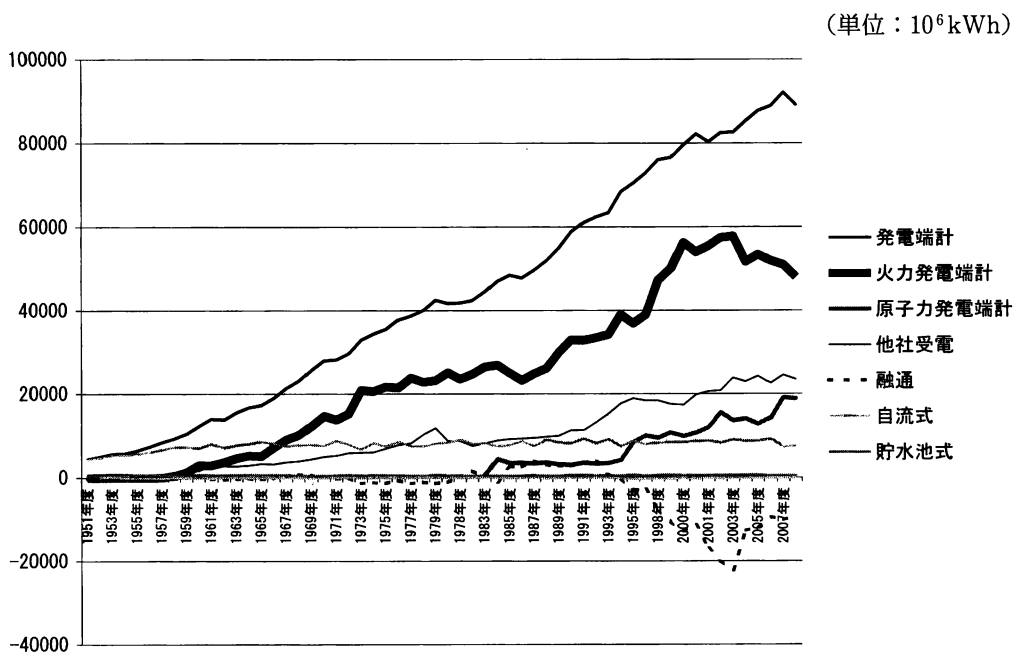
	北海道電力	東北電力	東京電力	中部電力	北陸電力	関西電力	中国電力	四国電力	九州電力	受電合計
北海道電力		19								19
東北電力	19		5254	3	4				2	5282
東京電力	626	27501		183	504	533	3		195	29545
中部電力		18	169		2217	1674	461		758	5297
北陸電力				10		572				582
関西電力				1718	4164		3545	7388	555	17370
中国電力						53		27	16	96
四国電力						24	24			48
九州電力										0
供給合計	645	27538	5423	1914	6889	2856	4033	7415	1526	

出所 経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部（2004）より著者作成。

割分担が行われている。また、東電への電力融通量の多い東北電力、関電への電力融通量の多い四国電力の供給力の推移をみた図6、7によれば、電力融通のためか、火力、原子力の発電量のグラフの傾きと融通電力量の傾きが対照的である。おそらく、東電、関電にとっては、現在以上の原子力発電を受け入れる地域が見つからなかったこと、地方的な電力会社には原子力発電を運転する余裕があったこと、から双方の利害が一致したものといえる。このことは東電、関電が他社の原子力発電にも依存しており、2社の「電力ベストミックス」は自らのみでは完結していないことを意味する。

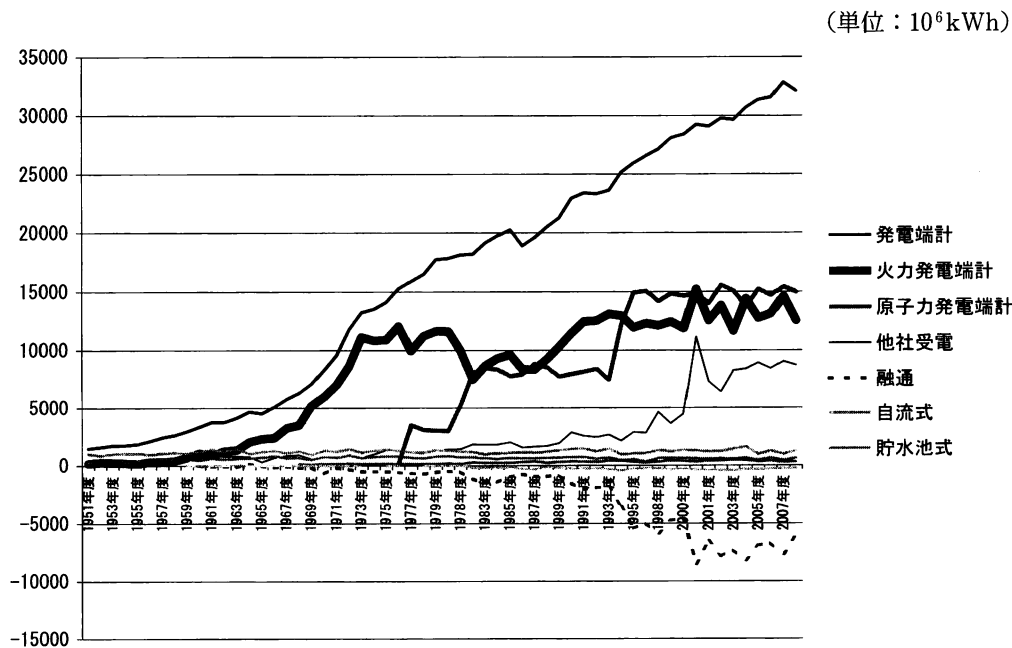
以上のように、日本の電力供給システムは電力を安定的に供給してきた。

図6 東北電力の供給力推移



出所) 資料 2 に同じ。

図7 四国電力の供給力推移



出所) 資料 2 に同じ。

3.3 供給安定化に向けた原子力発電にかかわる個別の方策

3.3.1 初期の原子力発電の「危機」への対応

オイルショック以降、火力発電の代替電源として大いに期待された原子力発電においてどのように供給を安定化させてきたのだろうか。実は、オイルショック直後には原子力発電は度重なるトラブルのため、危機的な状況だった。表3にある通り、東電、中国電力など沸騰水型軽水炉では、再循環系バイパス管において応力腐食割れのトラブル等が生じ、それへの対処のため、稼働率が低下してしまった。また、関電など加圧水型軽水炉では、蒸気発生器細管等においてトラブルが発生し、やはり稼働率が低下してしまった。そこで、政府通産省は、東芝、日立、三菱重工業の原子力発電機器メーカー、東電、関電の電力会社を集めて、1975年から10年間、改良標準化計画を実施して、トラブルを引き起こした問題点の解決、原子力発電機器にかかわる操作性の向上、定期検査の円滑な進展を可能にする工夫等を実現した。

この改良標準化計画によって、設備利用率は向上し、そうした運転実績を背景として原子力発電開発が進んだ。図8にあるとおり、1973年から79年にかけていったん減少した「年度末建設中基数」は1980年代に入って回復している⁷⁾。

表3 1976年当時の日本の原子力発電所の稼働率の状況とその原因

(単位：%)

	プラント名	1970年度	1971年度	1972年度	1973年度	1974年度	1975年度	
							4～12月	1～3月
BWRプラント	敦賀	81.5	72.6	80.2	85.6	55.8 ^(注1)	34.2	94.0
	福島第一・1号		72.3	68.1 ^(注2)	58.7 ^(注3)	36.2 ^(注4)	0.0	87.4
	福島第一・2号						0.0	84.6
	島根・1号					79.2	89.5	48.1
	平均	81.5	72.5	74.2	72.2	57.1	30.9	78.5
PWRプラント	美浜・1号		74.3 ^(注5)	45.2 ^(注6)	47.2 ^(注5)	12.9 ^(注5)	0.0 ^(注5)	0.0 ^(注5)
	美浜・2号				57.0 ^(注7)	64.9 ^(注8)	9.6 ^(注9)	100.0
	高浜・1号						79.6	0.0 ^(注10)
	高浜・2号							84.7
	玄海1号							87.4
	平均		74.3	45.2	52.1	38.9	29.7	54.4

注1) 原子炉再循環系バイパス管修理

注2) 定期検査延長（固定制御版取りだし等）

注3) 定期検査延長（廃液漏洩）

注4) 定期検査延長（原子炉再循環系バイパス管修理、炉心スプレイ系点検）

注5) 蒸気発生器細管漏洩

注6) 定期検査延長（蒸気発生器細管検査、燃料体検査）、定期検査着手繰り上げ（蒸気発生器細管検査）

注7) 定期検査延長（蒸気発生器細管検査、燃料体検査）

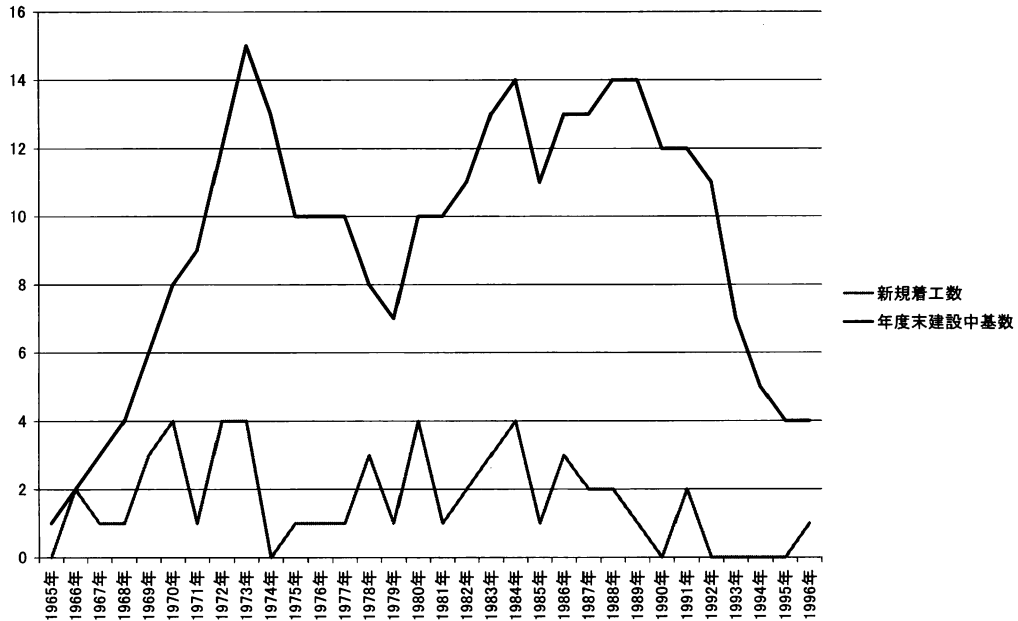
注8) 1次系弁、ポンプ類点検

注9) 蒸気発生器細管漏洩

注10) 定期検査中（蒸気発生器細管検査、燃料体検査）

出所) 原子力発電設備改良標準化調査委員会・原子力発電機器標準化調査委員会（1976）、8～9頁より著者作成。

図8 日本の原子力発電基の新規着工数と年度末建設中基数の推移（1965年-97年）



出所)『原子力産業実態調査報告』より著者作成。

3.3.2 東電で行われた反コンプライアンス行為

他方で、今回、事故を起こした福島第1発電所を運転する東電について知られているように、2002年に東電の原子力発電所での自主点検記録の不正（炉心シュラウドのひび割れへの不十分な対応や原子炉再循環系配管のひび割れについての国への報告漏れなど）が発覚した。米国GEの子会社の元社員からの情報提供だった。原子力安全・保安院は何よりも東電社内における意思疎通の悪さ、原子力という専門性の高さゆえに、「設備にひび割れやその兆候があったとしても、これを安全上軽微なものとして現場において『異常なし』として、国への報告の怠りや事実の隠ぺいなどの不適切な処理が行われても、このことを経営トップを含む原子力部門以外の部門に適切に伝わらないといった事態を招いたものと判断される」（原子力安全・保安院、2002、7頁）として、いわゆる「原子力村」的な点を指摘している⁸⁾。東電は自主点検とはいえ、自社にとって不都合な点を隠して原子力発電の運転を継続していた。

本件の調査の傍ら、東電福島第1発電所第1号機において、1991年、92年の定期検査の際に、原子炉格納容器内に不正に圧縮空気を注入することで、適正な検査を行えていなかったことも判明した。この問題には日立製作所が関わっており、原子炉等規制法第37条第4項違反という不法行為だった。この格納容器漏えい率検査の偽装の動機、背景については、原子力安全・保安院は、「当時、夏季電力需要期が迫っており、定期検査期間延長による電力安定供給への対応を遅らせる事態は回避したいとの思いがあった」（経済産業省原子力安全・保安院、

2002) としている。こちらは明らかに原子力発電の運転を計画通り運転し、安定的に電力供給するために行われた不法行為だった。

4 生産システムとしてみた日本の電力供給システム

以上のような取り組みをしながら、電力供給を継続してきた日本の電力供給システムはどのようなものとなっただろうか。電気事業関係者にとって、日本の電力供給システムは「すでに十分スマートだといわれている。全国津々浦々に比較的余裕のある送配電網が整備されている。高圧を主に需要と供給を調整（ディスパッチ）するシステムが整っている。ITを高度に利用して、経済性をベースに緊急性をも加味して、自動的に調整されるシステムが整っている。管内の需給全体を監視するコントロールセンター（中央給電指令所）において、熟練の所員が常時監視している。停電発生の確率を諸外国と比較しても著しく低い。/ただ、このシステムは、遠隔地立地大規模発電所から末端の消費まで一方通行、を前提としており、また、タービンを回して発電機を作動する所謂『回転系同期交流発電』が主役である。流通システムも交流であり、各発電所の発電機の回転数と大規模ユーザーである工場のモーター等の回転数を調整することで、システム全体としての調整を自動的に行っており、本質的に安定したシステムとなっている。需要が増加するに従って、発電所や送電線の増強を行い、余裕をもって、しかもその時々々の最高の技術力を駆使して需給調整力を維持してきた。」（山家、2010、207-8頁）と理解されるものだった。

ただし、この日本の電力供給システムは、「他のエネルギーとは異質の危険性（軍事転用、過酷事故等の危険性）をもつ」（吉岡、2011、47頁）原子力発電を中核として現在実現されている。いわば、「異質の危険性」をもつとまでいわれる原子力発電を導入し、その中心に据えたという点で、供給責任の「達成」を、原子力発電という大容量電源を中心に、他の供給源をも加え、高圧送電線、消費地を包囲する外輸線などを介して、需要先へ一方通行的に供給するシステムを極端なまでに追及したものであるといえよう。

なお、こうした供給システムは、生産システムとして検討するとどのように理解できるだろうか。坂本（2009）によれば、生産システムは、図9のように、自立分散型、垂直統合型、柔軟統合型、分散統合型として進化を遂げてきた。「自立分散型」とは、イギリス産業革命期の生産システムで、「バーミンガムやシェフィールド、マンチェスターなどの部品工業の発達を基盤に、各地域工場部品を生産し、これを集約して完製品を生産する（原文ママ）」ということの意味している。この生産システムでは、機械技術の発達水準、資本の規模、産業領域の狭隘性、市場規模など多くの制約があり、同一の製品を大量に生産して販売するというような市場はなく、むしろ小規模の市場の個別的需要に対して個別的に生産するものだった。次の「垂直統合型」とは、「互換性部品生産方式、作業・工程の標準化と自動化、生産の統合化という生産原理の革新によって現代大量生産体制を生み出したアメリカ型生産システムの段階」で

図9 生産システムの進化

生産方式	少種少量 → 少種大量 → 多種大量 → 多種変量 → 適種適量
適時性 変動性 多様性 画一性 個別性	
社会的	道具・機械 → 自動機械 → M E → I T → 環境技術
技術的	点の技術 線の技術 面の技術 空間の技術 統合の技術

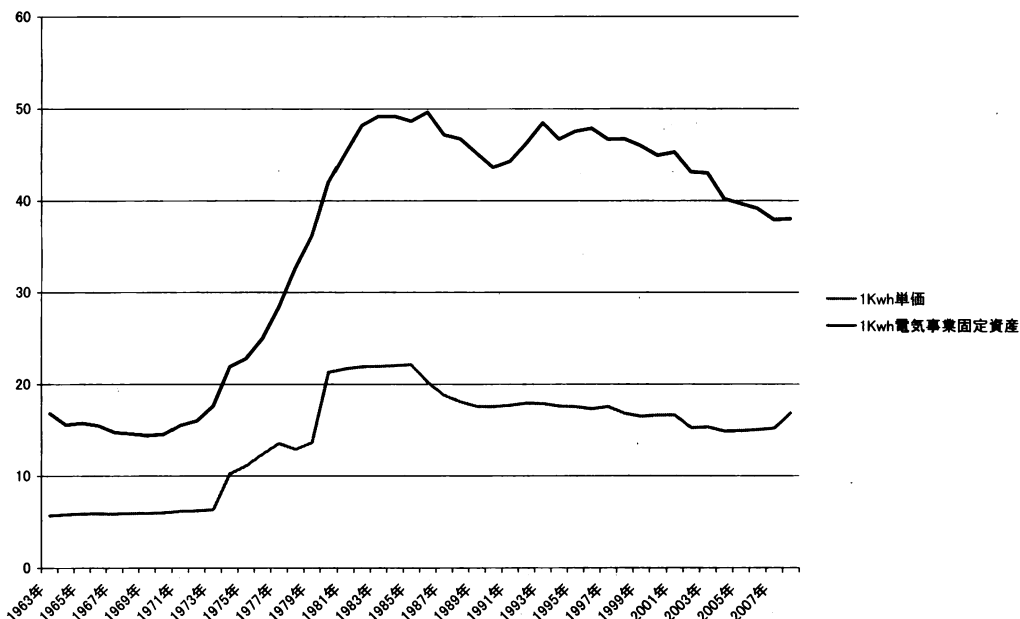
出所) 坂本 (2009)、63 頁。

あり、フォード・システムを指している。この生産システムはアメリカから多くの国々へと伝播した。その次の「柔軟統合型」とは、日本のトヨタ生産システムを代表とする日本型生産システムのことで、「世界的な市場の収縮に対応して、ニーズの多様化を図り、しかもフォード・システムでは不可能な同一ラインでの多様な製品の生産を可能にした」から、1980年代には世界を席卷した。このシステムは、「ME 技術の柔軟性と労働力の柔軟性とを適切に結合し、資源を有効に使用しながら、量的・質的に創造された消費者需要に多様な製品を供給するという、消費システムと生産システムの拡大とを結合する多品種大量生産のシステム」だった⁹⁾。第4番目の「分散統合型」とは、「日本の『バブル経済』の崩壊に端を発する日本型生産システムの影響力の低下と、経済システムのグローバル化の下で『IT バブル』による生産循環の回復を果たしたアメリカ型生産システムの復活」という意味をもつものである¹⁰⁾。「製品や生産工程そして企業組織についても、これらを機能的・構造的部分（モジュール）から構成されるアーキテクチャとしてとらえて、モジュール分割と各モジュールの最適化を行い、そしてそれらを統合する」という方法論にたち、「各モジュールの最適化をインターフェースの標準性に求め、その限りでのモジュールの自律性を保証することによって、製品開発、部品調達と生産工程、そして流通活動のサプライチェーン全体の分割と統合を実現する」生産システムである（坂本、2009、64-6 頁）。「循環統合型」は、地球環境問題の解決のためにこれから目指されるべき生産システムとされている。

以上のような生産システムの進化を参考にすると、日本各地の電灯需要向けに個別の火力発電所から電気を供給したシステムは「自立分散型」と捉えられよう。その後、1910年代から30年代初めにおいて、山岳地帯における水力発電が盛んとなり、その際開発した水力発電に

図10 東電資本投下コストの推移

(単位：円)



出所)『電気事業要覧』、『電気事業便覧』より著者作成。

電力余剰がみられた時期があったが、その頃のシステムは「垂直統合型」と考えられよう。前述のように、松永安左エ門が主張した、安定的に発電しうる電源をベースとし、需要への柔軟な対応を図ろうとするベースとピークの組み合わせの供給方法は「柔軟統合型」として位置づけられる。現在の日本の電力供給システムは「柔軟統合型」を突き詰めたものであろう。「柔軟統合型」生産システムがその柔軟性を追求した結果コストが高まり、低コストでスピーディーに市場への商品投入ができなくなって、その勢いが失われていった。同じように、電気事業でも、図10のように、オイルショック以降、「電力ベストミックス」の追求が供給コストを高めてしまったこと、原子力発電に依存した結果、その危険性のために供給不安に陥ると、たとえば、今回の福島第1発電所事故以降の需要にはスピーディーに対応できなくなってしまったこと、から、電力供給システムも転換される必要があるだろう。

しかも、今回の事故の結果、原子力発電の有する「異質の危険性」が社会的に明確になってしまい、近い将来の原子力発電の新增設は大変困難な状況である。原子力発電所関係自治体(事故の影響の広がりのため飛躍的に「関係自治体」は増大した)というステイクホルダーは大変厳しい対応をすることになり、電力会社の経営にとっては「安全性」確保のためにこれまでとはまったくレベルの異なる投資が求められること、原子力発電への依存の結果、「有事」の際の対応を含みこんだリスクマネジメントは大変コストのかかること、が予想されるからで

ある¹¹⁾。ましてや、新たに原子力発電所の受け入れを認める地域が登場するなどとても望めそうにないだろう¹²⁾。

5 今後の日本の電力供給システムについて

5.1 期待される新たな電力供給システム

それでは、今後、日本の電力供給システムにとっては、どのようなあり方が望まれるのだろうか。現在、電力供給の仕組みと供給源をめぐる議論が行われている。第1に、電力供給の仕組みについては、発送電業務の分離、原子力発電事業の分離という案がある。

発送電分離については、9電力会社が有する16兆円を超える流通設備（送電線、変電所、配電線）を国家によって買収するなど、資産の移動が必要となり、株式市場との関係からも実現性は乏しい。とはいえ、それを無視して検討すると、発送電分離はこれまでの欧米で進められた例から考えると、発電→送電→配電→需要家という流れにおいて、送配電線を分離し“common carrier”として運営するものである。たとえば、カリフォルニア州とは異なり、供給力を順調に伸ばして停電の危機を引き起こさなかったイギリスでは、国営電力会社から送電線をNational Grid社に、配電線の所有、運営を配電局を民営化したRegional Electricity Companies (RECs) に担わせた¹³⁾。その後、2001年に卸売市場における価格高騰へ対応しようとしてイギリス政府による制度改革（相対取引に基づくNew Electricity Trading Arrangements; NETAの導入）が行われると、供給力の確保、市場の確保という点から、卸売会社と小売会社の統合という「新垂直統合」へと進み、また6企業グループという寡占体制を生み出した（中瀬、2008）。なお、6企業グループは、イギリスにおける電気事業、ガス事業の市場競争の激しさのため、それらのエネルギー事業のほかにも他事業に参入したり、海外での事業を拡大するなどして収益を獲得している。結局、寡占体制に戻っていること、イギリスにおける電力自由化のため、他事業、他国事業の展開を必要としている。

他方の原子力発電分離案については橘川（2011）が主張する。原子力発電設備の資産は電気事業固定資産の1割強、約3兆円程度であるが、前述のように、9電力のうち、とくに東電、関電、四電、九電にとっては自社電源のうち4割近くを占めている。赤字資産ならばともかく、やはり原子力発電設備を分離するとなると、前述の4電力会社を中心に相当な反発を呼ぶため現実性は乏しいのではないだろうか¹⁴⁾。

第2に、供給源をめぐる議論としては、天然ガスへ移行するものと再生可能エネルギーを導入するものがある。

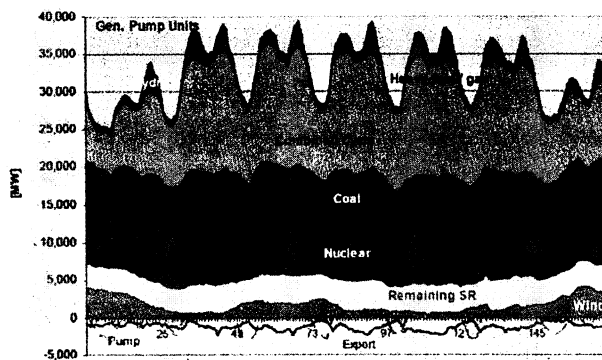
天然ガスに移行する案とは、現在のLNG火力に加えて、アメリカで発見され、活用され始めているシェールガスをも対象に加えるものである¹⁵⁾。現在の9電力では、東北電、東電、中部電、関電、中国電、九電でLNG火力を活用している（なお、2011年11月段階で北海道電力も導入の意向を示している）。『電力需給の概要』の、現在利用できる、最新の2003年度か

ら08年度までのデータから、東北電、東電では発電端供給電力量の4割以上、東北電で2割強、関電、中国電、九電では15%くらいまでを占めていることが明らかとなる。ここより、LNG火力はある程度活用されているといえる。これ以上の利用は、現在以上の設備投資が必要であり、特定の供給源に偏ることとなるからエネルギーセキュリティの問題、リスクの高まりから大きくは進められないのではないだろうか。また、既存の大電源からの一方通行的な供給に依存する点は変わらないものであること、からその意義は限られていよう。

もう一方の、東電福島第1発電所事故後に社会的に注目されている再生可能エネルギーを既存の電力供給システムに組み込むものである。すでに、2011年8月末に、FIT法（「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」）が可決、成立をしている。また、図11のスペインの供給電力構成にあるとおり、気象予測の精度を上げ、再生可能エネルギーの出力制御を織り込んで、まずは優先接続として供給力の底に位置づけ（つまり、需要家へは優先給電ということになる）、「安定電源」である火力、原子力などを積み上げ、需要変動全体に対応しているという現実がある¹⁶⁾。それゆえ、新たな供給システムとしては期待される。それでは、従来から再生可能エネルギーの導入の必要が唱えられつつも、なぜ日本では現実に進まなかったのだろうか。

それは、何よりも、これまでに述べてきたように、日本の電力供給システムが大電源を活用した一方通行的な供給方法によって供給安定性を極端なまでに進め、「成功」してきたからだった。その「成功体験」が再生可能エネルギーの導入を妨げている。とすると、やはり再生可能エネルギーの導入は実現できないのだろうか。

図11 スペインにおける2008年2月末1週間の供給電力構成

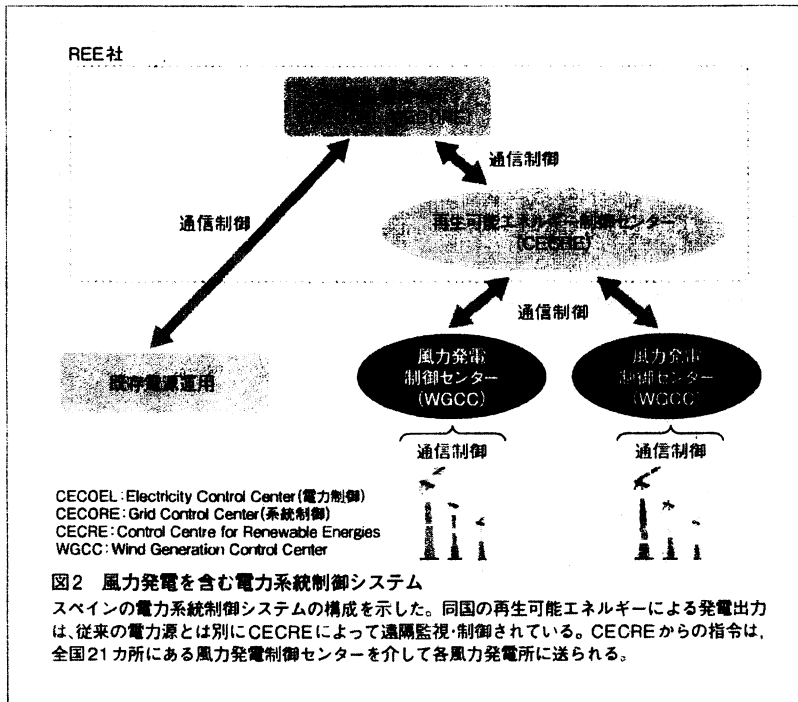


出所) 斎藤・今村(2009)、5頁。

5.2 再生可能エネルギー導入のカギ

改めて従来のシステムを振り返ると、供給安定性の確保のために安定電源をベース電源とし、ピークに対して柔軟に対応しようとしてきたあり方であった。それは、できるだけ供給源ごと

図12 ス페인における再生可能エネルギーの制御システム



出所) 石原 (2011)、20 頁。

に安定化させようとする「個別最適化」の上に、全体の需要にも対応しようとする「全体最適化」を図ろうとするものだった¹⁷⁾。そこで、以下の2つの発想の転換が重要となる。

第1に、「個別最適化」はあまり追求せず、「全体最適化」を狙うという全体的な需要変動への対応を行うという発想への転換である。つまり、従来の「安定電源のベース電源化+ピークへの柔軟な対応」を、スペインで実施しているように電力制御技術を駆使して再生可能エネルギーを制御しつつ、優先接続し、他電源とミックスすることで全体としての供給安定性を確保するという発想への転換である。図12にある通り、スペインでは再生可能エネルギーの制御システムにあるとおり、中央給電指令所の下に、再生可能エネルギー制御センター、そのまた下に風力発電制御センターを設けて供給安定を図りつつ、需要の変動に対応して既存電源を組み合わせている(石原、2011)。日本においても、こうした仕組みを導入することで対応する方法が検討されよう。なお、再生可能エネルギーは広範囲にわたる複数の発電地点を組み合わせることで安定化を追求することができることから、広域での活用が望まれる(斎藤・今村、2009)。それゆえ、再生可能エネルギーの能力発揮のために、地産地消ではなく、むしろ広域で利用できるような現在の供給区域の再編成を行う意義が生まれる。

以上の供給システムはいわば多様な再生可能エネルギー源を、発電抑制される場合を認めた

上で再生可能エネルギー制御センターに接続するという点でインターフェースの標準化になぞらえられよう。生産システムとしては前述した「分散統合型」生産システムとして捉えることができる。現在の社会情勢から受け入れやすいのではないだろうか。

そして、第2に、公益性実現において一般市民の全面的な参画という事態になることを受け入れるという発想の転換である。

再生可能エネルギーの導入とは、一般市民が自宅に設置される太陽光発電などの発電設備をもって参画することから、その供給側に一般市民も加わるということである。従来の公益事業においては、国の政策のもと、認められた事業者が、一方的ではあるが、一般市民に対してあまねく公平にサービスを供給してきたことから、公益財の供給安定性を担保できるのかとの危惧がもたれる。その点で、長谷川（2003）や小坂（2009）など「新しい公共性」論で展開されるように、一般市民をも加えたあり方にこそ、新たな公共性を見出されうるのである。なお、一般市民にのみ任せるのではなく、小坂（2009）における樽見氏の議論にあるとおり、市民を中心とした様々な政策のなかに政府が参加していく政府参加だという形を作ることが望まれるのである。そして、これの意味するものは非常に大きい。なぜなら、一般市民が発電業務に参画することにより、節電意識を高め、地球環境問題への意識を高めることにつながるとともに、同じように再生可能エネルギー供給に携わる者同士のコミュニティへも意識をもたせ、コミュニティの再生にもつながると期待できるからである。新たな電力供給システムを構築するに当たっては以上のような期待を持ちうるのである。

6 おわりに

「1 はじめに」において、本稿の目的を「東電福島第1原子力発電所事故後の、日本の次の電力供給システムを提案すること」だとした。本稿で明らかとなったのは、第1に、東電福島第1発電所を襲った津波被害については、国の審議会で専門家より津波対策の必要を警告されていたものの、中越沖地震後の電力供給のために福島第1発電所を停止してまで、1000年以上も前の地震を想定した津波対策のための工事を行う余裕がなかったことである。そこまで、原子力発電に依存したシステムとなっていた。第2に、その原子力に依存したシステムとは、ベース電源として安定して出力する電源をおき、柔軟にピーク需要に対応するような仕組みのもとで、電力供給の安定化を、極端なまでに遂行するために行き着いたものであった。この点は「異質の危険性」を有する原子力発電を中心とした点に明確である。第3に、生産システムの進化として捉えると、現在の電力供給システムは日本のトヨタ生産システムに代表される「柔軟統合型」生産システムと考えられること、その柔軟性ゆえに積み上げられたコストのため、新たな「分散統合型」生産システムに後れをとりつつあるように、日本の電力供給システムもその柔軟性がもたらした高コストと、今回の福島第1発電所事故後の需要に対応できなかった「ぜい弱性」、原子力発電所関係自治体をはじめとするステイクホルダーの「拒否」の結果、

転換を余儀なくされている。第4に、発送電分離、原子力発電分離という電力供給システムの仕組みについては資産規模の点で実現性は低く、期待されるような成果は得られそうにないこと、供給源について検討される天然ガス発電はある程度まで活用されており、エネルギーセキュリティ上、これ以上の利用は難しいこと、からあまり期待できない。とすると、再生可能エネルギーの導入は革新的であり、期待される。ただし、ベース電源+ピーク対応というあり方から再生可能エネルギーの優先接続、他電源の積み上げによる全体としての需要への対応という発想への転換、発電業務への一般市民の参画という発想への転換が必要となる。全面的に再生可能エネルギーの導入が始まれば、一般市民は節電意識、環境意識を高めることにつながり、地球環境問題の解決にもつながると期待するのである。

今回の東電福島第1発電所事故からの立ち直りを、地域社会、被災者の復興へとつなげるとともに、人類にとっても輝かしい未来につながるよう、われわれは努めなければならない。

注

- 1) 経営史の課題、役割については、中瀬(2010)、(2011)で展開してきた。現時点での一応の結論は、経営史の一つの役割とは現在の企業経営が直面しているある課題を解決すると、望ましいと考えられる方向に展開するという、その課題がどのようにして作られてきたのか、を歴史的観点から明らかにすること、である。いわば、望ましい未来へと進んでいくために過去から現在に至る中で作られてきた課題の成り立ちを明らかにし、解決するための議論を促すということではないだろうか。
- 2) 橋川(2004)では、原子力開発とは「石油危機のトラウマ」が9電力に進めさせたものであり、私企業性を喪失させた、すなわち日本の電力会社の性格を「変質」させたものと捉えている。なお、橋川によると、応用経営史とは「経営史研究を通じて産業発展、企業発展のダイナミズムを析出しそれをふまえて当該産業や当該企業が直面する今日の問題の解決策を展望する方法」とする。いまだ、応用経営史の詳細な内容は明らかにはされていない。著者なりに理解すると、経営史の「基本」とは、チャンドラーなどを始めとする個別で具体的な経営史研究を蓄積し、知見を積み上げることであり、「応用」とは、そうした蓄積された研究を参考にして、前述したように、ある企業経営にかかわる現代的な課題を、歴史的観点から分析することによってその成り立ちを明らかにするとともにその解決につながる議論を促す、ということではないだろうか。そして、経営史学会第47回大会時点において、福島第1原子力発電所事故を受けた後の、日本の次の電力供給システムのあり方の課題とは、一方で原発推進派によるリアリティのない原発推進の論理と他方での原発反対派によるポジティブではない対案、から議論を進ませることができなかったことだと、橋川は考えた。だからこそ、橋川は、短期的には「地元住民・立地首長が納得できる厳しい新安全基準」「高経年化対策」「供給不安を加速する拙速な発送電分離の回避」、中長期的には「原子力安全・保安院の経産省からの分離」「原子力事業の分離・国営化」「電源開発促進税の地方移管」という原子力改革、「周波数変換装置、地域間連携線の強化拡充」「電力会社間競争の本格化」という制度改革、火力シフト対応、再生可能エネルギー拡充、によって解決しようと提唱した(橋川、2011b)。しかし、著者は、日本の現在の電力供給システムについて歴史的な観点から分析した結果を、原発についての推進派と反対派の関係性とするのは不十分ではないか、と考える。
- 3) なお、東電は、2007年の中越沖地震後の調査報告書作成の際、実は、2000年に発表された専門家の研究を受けて調査したところ、2003年ごろに東電柏崎刈羽原子力発電所の日本海海域にF-B断層とい

う活断層を発見し、国へは報告したものの、公表をしていなかったことを明らかにした。活断層の存在を認識したのが2003年頃だったというから、後述の自主点検記録の改ざん、格納容器漏えい率検査の偽装の頃にあたり、一層の混乱を避けようとしたのかもしれない。

- 4) 東電には東電電力供給区域外の福島県の猪苗代湖、関電にはこれも関電供給区域外の富山県黒部川の水源地を所属させたのである。
- 5) 第2次世界大戦前に盛んに水力発電の開発が行われた時期があった。ピーク需要を想定して水力発電を開発するため、ピークでない時期には設備は無駄なものとなったのである（中瀬、2005）。松永の提案はこうしたムダを排除するために考え出された（橘川、2004、中瀬、2005）。
- 6) なお、「電力ベストミックス」とは、原子力発電はその危険性ゆえ、容易には出力調整をすることができない「柔軟性のない」電源であるため、他の供給源を準備することが求められたのである。
- 7) 原子力発電開発が進展するには、地域社会の「理解」を得るための、電力会社社員の「奮闘」が必要だった。反原発運動を展開してきた運動家の著書に、そうした「奮闘」した電力会社社員の心情が以下のように記されている。「しかしね、電気釜に一斉にスイッチを入れる時間になると電気が足りなくなる。歯を食いしばって、電力を確保してきた。そんな苦しいの歴史を私らは生きてきたんですよ。」（落合、1992、33頁）。
- 8) なお、同報告書によると、その事件の要因として、第1に、同社の行動規範が必ずしも組織全体に浸透していなかった。1997年に制定した「東京電力企業行動憲章」、1998年の使用済燃料輸送用キャニスターデータねつ造を契機として策定された「風土改革のための5つの提案」、また本店原子力管理部が定めている原子力発電所品質保証要項及び原子力発電所運転マニュアルが浸透していなかった。第2に、東電本店内において、電力自由化を受け、業務の効率化を図ろうと、1994年から97年にかけて行われた組織改革の弊害である。本店組織にグループマネージャー制を敷き、本店組織のフラット化を推進するとともに原子力にかかわる責任と権限の多くを原子力発電所に委譲するなど業務の効率化を図る一方、「以前と比べ、本店組織間のコミュニケーションが不足したり、チェック機能が十分に働かなくなったことも推察され」（原子力安全・保安院、2002、4頁）た。この点は本店原子力本部の各部署は各発電所に対して、「支援」「調整」「指導」の3機能を担っているものの、「しかし、1995年から97年の3年間で3割程度の本社スタッフが削減され、人的資源の制約が、上記3機能の遂行に必要な体制整備に影響を及ぼしたおそれがある」（原子力安全・保安院、2002、5頁）という点に明らかである。第3に、原子力部門において、1991年の関電美浜2号機の蒸気発生器伝熱管破損事故を契機として原子力部門以外の部門が原子力の監査を行う「原子力監査」が実施されていたものの、機能しなかった。というのは、業務管理部所属の5人編成の監査チームが各サイトごとに年2回、各3日間程度しか行わず、また抜き打ちではないこと、原子力という専門分野のチェックは難しかったことである。第4に、各発電所の点検計画については、特定の原子力保修グループのみが関わっていた。「実際には原子炉保修グループ等の主導で取りまとめられており、点検対象の選定、設備改修の要否等について所内のほかのグループからのチェックが十分機能していなかった」（原子力安全・保安院、2002、5頁）。なお、国側の問題として、「国の規制制度に、事業者の自主点検が適正に行われることを確保するための仕組みが十分に整備されていなかったことが事業者の不適切な行為を阻止できなかった」こと、規制制度の運用が必ずしも明確ではなかった、とまとめた（原子力安全・保安院、2002、7頁）。なお、その後の調査の結果、東電以外に中部電力、東北電力の再循環系配管にひび割れやその兆候が発見されていたことが判明し、日本原電では交換済みのシュラウドにひび割れが発見されていたことが判明した。
- 9) ジャスト・イン・タイム方式とは部品が組み付けられて追加が必要であるとの情報が川上にさかのぼると、その情報とは逆向きに部品が川下へと流れて、「必要な時に、必要なものを、必要な分だけ」供

給しうるシステム（坂本、2005）であった。

- 10) 現在の中華人民共和国でも展開されており、その生産力の強さを支えるものである（植田、2005）。
- 11) 原子力発電システムに対する社会的な不信感、不安感、嫌悪感の高まりについては朝日新聞の投書欄でも確認できる。たとえば、「今回の事故により各国では原発見直しの動きが高まっている。今こそ私は、瀬戸内海を愛する一人として、この上関原発についても、反原発に立ち上がる人々の姿に、もっともっと多くの人が真剣に目を向けてほしい、と訴えたい。まだ間に合うのなら…」(『朝日新聞』2011年5月5日朝刊の広島県50代主婦の投書) というものや、「事故がおきた原発は、東京などで使う電気をつくっていたそうです。福島の子どもたちは今、大変な思いをしています。東京にすむわたしはどうしたらいいのか、よくわかりません。ただ、福島でくらしている人のことをわすれずにいようと思います。そして、大きくなったら原発反対に投ひょうしようと思います。」(『朝日新聞』2011年9月3日朝刊の東京都の小学生の投書) との投書で明らかとなる。
- 12) 開沼（2011）は、原子力発電所立地地域の地域社会は、「日常生活」の営みのなかで、原子力発電所との「共存、共生」を意識的に、無意識的に進め、原子力発電という存在を日常性のなかに「埋没」させていく点を明らかにしている。重要な指摘である。但し、その「日常への埋没」は「日常」そのものが始まらなければ実現されない。
- 13) なお、イギリスでは、もともと石炭火力中心であったが、自由化によって新規参入者が天然ガスを使った、コストの安い CCGT をもって市場に参入したため電源開発は進んだ（中瀬、2008）。
- 14) 東電については、今回の原子力発電所事故の被害者への、国による賠償金の多額の補てんが必要となることから、一時、国有化することも考えられ、その際に発送電分離や原子力発電分離といった再編成は可能かもしれない。
- 15) 室田（2011）は天然ガス発電への移行を主張する。なお、東京ガス、大阪ガスなど一般ガス会社によりすでにガスを利用した発電方法（エコウィル）、燃料電池（エコファーム）も商業化されている。
- 16) 現在の日本では、気温の上下動によって翌日の需要量を予測することになっているが、スペインでは気象予測の精度を上げること、また当該予測時間の1時間前までの修正も可能であること、によってより正確な風速を予想し、その制御に生かしている（斎藤・今村、2009）。
- 17) 毎年度の『電力需給の概要』は各供給源ごとの供給計画が記されている。「個別最適化」を見事に表している。

参考文献

- 朝日新聞取材班（2011）『生かされなかった教訓』朝日文庫。
- 石原孟（2011）『『風力発電大国』の実像 背景に系統制御への挑戦』『日経エレクトロニクス』2011年7月11日、19-22頁。
- 植田浩史（2005）「統合型生産システムと分散型生産システム—オートバイ産業における生産システム間競争」坂本清編『日本企業の生産システム革新』ミネルヴァ書房。
- 大島堅一（2010）『再生可能エネルギーの政治経済学』東洋経済新報社。
- 落合誓子（2001）『原発がやってくる町』すずさわ書店。
- 開沼博（2011）『「フクシマ」論 原子カムラはなぜ生まれたのか』青土社。
- 橘川武郎（2004）『日本電力業発展のダイナミズム』名古屋大学出版会。
- （2011a）『原子力発電をどうするか』名古屋大学出版会。
- （2011b）「福島第一原発事故と応用経営史の課題」『経営史学会第47回全国大会パネルディスカッ

- ジョン1「大震災・原発事故に研究者はいかに立ち向かうのか」（2011年10月16日）『報告レジュメ。経済産業省原子力安全・保安院（2002）「原子炉格納容器漏えい率検査の偽装問題に関する東京電力等による最終報告の評価結果について」（平成14年12月24日付）<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21224d012j.pdf>、2011/09/15。
- （2002）「原子力発電所における自主点検作業記録の不正等の問題についての中間報告」<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g21028c012j.pdf>、2011/09/19。
- 経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部（2004）『電力需給の概要 2004年版』。
- 原子力発電設備改良標準化調査委員会・原子力発電機器標準化調査委員会（1976）『軽水炉改良標準化調査中間報告』（1976年4月9日）。
- 小坂直人（2009）、「公益事業と公共性に関する一考察」『北海学園大学経済論集』第57巻第1号、15-39頁。
- 坂本清（2009）「第4章 循環統合型生産システムの模索」浅野末克・坂本清編『環境新時代と循環型社会』学文社、58-74頁。
- 斎藤哲夫・今村博（2009）「スペインにおける風力発電と電力系統制御」<http://jwpa.jp/pdf/50-05spain090130.pdf>、2011/09/05。
- 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会（2009）「第13回議事録」<http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004445/gijiroku13.html>、2011/09/24。
- 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 地震・津波、地質・地盤合同WG（2009a）「第32回議事録」<http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/107/3/032/gijiroku32.pdf>、2011/09/15。
- （2009b）「第33回議事録」<http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/107/3/033/gijiroku33.pdf>、2011/09/15。
- 資源エネルギー庁電力・ガス事業部（2009）「新エネルギー大量導入に対応した電力の系統安定化対策について」（平成21年5月22日付）<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90522a02j.pdf>、2011/05/11。
- 電力中央研究所（1978）『電力中央研究所25年史』。
- 東京電力（2002）『関東の電気事業と東京電力（資料編）』。
- （2009）「平成21年3月期決算短信」<http://www.tepco.co.jp/ir/tool/kessan/pdf/2008pdf/0903tanshin-j.pdf>、2011/09/19。
- 中瀬哲史（2008）「イギリスにおけるエネルギー自由化と日本への示唆」『経営研究』第58巻第4号、145-166頁。
- （2010）「経営史の哲学」『経営研究』第61巻第2号、105-118頁。
- （2011）「経営史の役割」『経営研究』第62巻第1号、125-142頁。
- 長谷川公一（2003）『環境運動と新しい公共圏—環境社会学のパースペクティブ』有斐閣。
- 室田武（2011）「東電原発事故後の、日本のエネルギー政策のあり方」『都市問題』第102巻第6号、41-6頁。
- 山家公雄（2010）『迷走するスマートグリッド』エネルギーフォーラム。
- 吉岡斉（2011）『原発と日本の未来』岩波ブックレット。

[付記]「1.はじめに」でも触れたように、本稿は日本経営学会第85回大会「特別フォーラムA『東日本大震災を考える』」における報告を、当日の質疑応答のやり取りなどを考慮して大幅に加筆、修正

したものである。もともとのベースとなった内容は、東京市政調査会『都市問題』第102巻第6号（2011年6月発行）に掲載いただいた拙稿「日本の電力システムと電力融通の歴史的経緯」であることを記しておく。

最後になりましたが、本稿の準備過程で貴重なお話を聞かせていただき、資料をお貸しいただいた新潟県刈羽村村議会議員池田力氏、日本風力発電協会企画局長斎藤哲夫氏、報告の機会をお与えいただいた日本経営学会、そして日本経営学会大会の準備の際に意見交換させていただいた大東文化大学の貫隆夫先生、同じく大東文化大学の井上照幸先生、ご質問、コメントいただいた日本大学の桜井徹先生には心よりお礼申し上げます。

The Japan's next electric power supply system after the Fukushima Daiichi Nuclear Plant accident

Akifumi Nakase

Summary

The accident at Fukushima Daiichi Nuclear Plant operated by Tokyo Electric Power Company raised the question of what Japan's next electric power supply system should be. However, to date, no reliable alternative systems have been found. Given such a background, this report is aimed at proposing the next electric power supply system for Japan. First, from a historical perspective, our study clarifies how Japan's electric power system has been structured. It highlights the features of the current power supply system, and provide some suggestions on how to shift to a new system. In this respect, it is critical to explore the cause of the Fukushima Daiichi Nuclear Plant accident: despite being triggered by a gigantic tsunami after the Tohoku Earthquake, the accident is considered deeply connected to the structure of the current power supply system. Second, our study discusses the features of the current electric power supply system – now better understood than before – when it is regarded as a “production system.” This discussion is likely to help clarify aspects unknown solely from the perspective of electric power supply systems. Third, our study verifies some of the ideas proposed by other researchers. In this process, we consider actual challenges that hinder good ideas from being implemented, and explore realistic measures to implement a system shift. Lastly, our study discusses the significance of shifting to the new electric power supply system proposed by us.