

第1章 エネルギーを巡る動向

1 東日本大震災を契機としたエネルギー環境の変化

◆原発を巡る状況

- ・原子力は、エネルギー資源に乏しい我が国にとって、技術で獲得できる事実上の国産エネルギーとして、1954年以降、その推進が図られ、各電気事業者による原子力発電所の建設が行われ、2011年2月末時点で日本国内には54基の商業用原子力発電所(以下、「原発」という。)が運転されていた。
- ・当時の「エネルギー基本計画」(2003年10月策定;2010年6月 第二次改定)では、原子力発電所の具体的数値目標について、2020年までに9基、2030年までに少なくとも14基以上の原発の新增設を行うとし、国内総発電量に占める原子力発電の比率を30%から50%に引き上げるとしていた。



2011年3月 東日本大震災に伴う東京電力(株)福島第一原発事故が発生。



- ・原発の安全性に対する危機感の高まりから、2011年5月には、当時運転中であった中部電力(株)浜岡原発 4、5号機が政府の要請により停止され、国内各地の定期検査中の原発についても再稼働が次々に延期された。

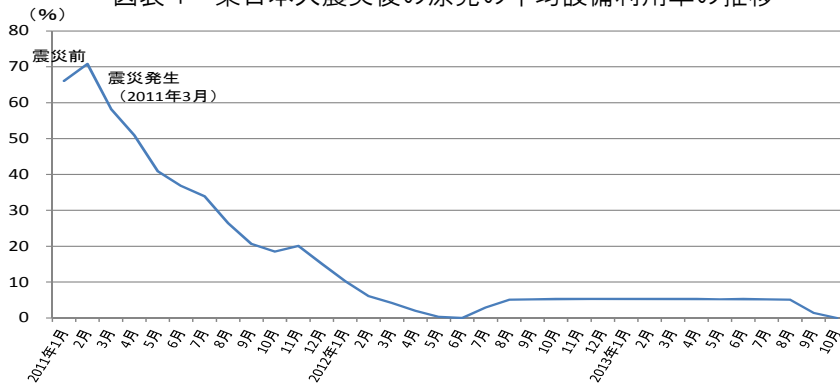


- ・東日本大震災前、約71%だった国内の原発の平均設備利用率は、2012年6月にゼロとなった(図表1)。7月には関西電力(株)大飯原発3号機、4号機が順次再稼働、2012年の年間平均設備利用率は4.4%。



- ・2013年9月、大飯原発3号機、4号機が定期検査のため順次停止し、国内50原発の稼働は再びゼロとなった。

図表1 東日本大震災後の原発の平均設備利用率の推移



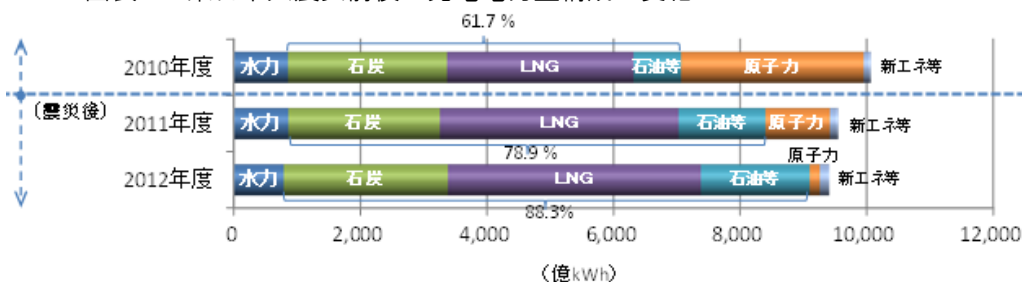
出所:(社)日本原子力産業協会
「日本の原子力発電の概要」
をもとに作成

◆データ等から見る東日本大震災前後の国内エネルギー環境の変化

・電源構成の変化

⇒発電電力量ベースで見ると、2010年度に全電源に占める割合が28.6%であった原子力が、震災後の2011年度には10.7%、2012年度には1.7%に減少。代わりに火力発電が、2010年度の61.7%から2012年度には88.3%に増加し、約9割を占めるに至った(図表2)。

図表2 東日本大震災前後の発電電力量構成の変化



出所:資源エネルギー庁
「エネルギー白書2013」、
電気事業者連合会 Web ページをもとに作成

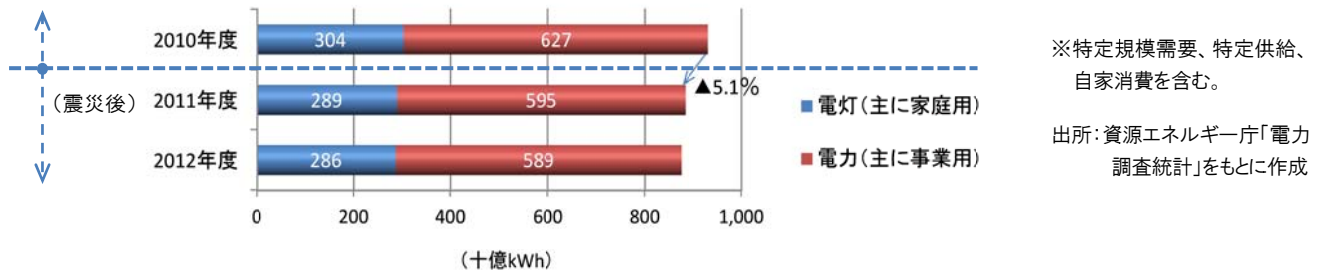
・原発停止による燃料調達コストの増加

⇒火力発電の焚き増しによる、沖縄電力を除く国内電力9社の燃料費の増加は、2010年度実績に対し、2011年度実績では2.3兆円の増加、2012年度実績では3.1兆円の増加となり、2013年度推計では3.6兆円の増加が見込まれている。

・電力需給ひっ迫による電力使用量の減少

⇒東日本大震災後、電力使用制限令の発令や節電目標が設定されたこともあり、2011年度の国内の電力使用量は、家庭用、事業用ともに2010年度に比べ5%前後の減少となり、全体で5.1%の減少となった(図表3)。また、2012年度も引き続き政府及び電力会社から節電要請がなされ、2011年度の使用量をさらに下回った。

図表3 東日本大震災前後の電力使用量の変化



・分散型電源や需給調整型システムへの関心の高まり

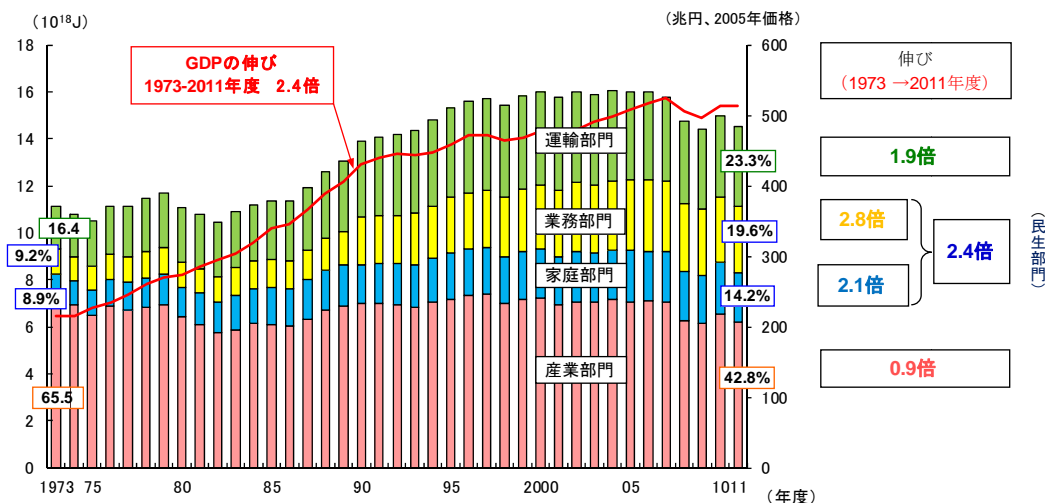
⇒多様な供給力の活用を前提とする分散型の電力システムへの転換が必要と考えられるようになり、需要側においても、デマンド・レスポンスの導入などの機運も高まってきた。

2 日本のエネルギー需給の動向

◆エネルギー消費の動向

- ・最終エネルギー消費は、1973年のオイルショック以降、産業部門がほぼ横這いで推移する一方、2011年度までに民生部門(家庭部門及び業務部門)は2.4倍、運輸部門は1.9倍となった(図表4)。
- ・その結果、産業、民生、運輸の各部門の構成比は、1973年度にはそれぞれ65.5%、18.1%、16.4%であったものが、2011年度には42.8%、33.8%、23.3%へと変化した。また、エネルギー源別の割合は石油・石油製品が50.2%と最も高く、次いで電力が23.2%、石炭・石炭製品が11.4%、天然ガス・都市ガスが10.7%となった(図表5)。
- ・2008~2009年度にかけては、景気悪化によって製造業等の生産活動が低調であったことに伴い、産業部門エネルギー消費が大幅に減少した。2010年度は、景気回復等を受け一旦増加したが、東日本大震災以降、生産活動の停滞による産業部門の大幅減や、節電等による家庭部門の減少などから、2011年度 of 最終エネルギー消費は再び減少に転じた。

図表4 国内の最終エネルギー消費と実質GDPの推移



図表 5 国内の最終エネルギー消費量（2011 年度）

(単位：TJ)

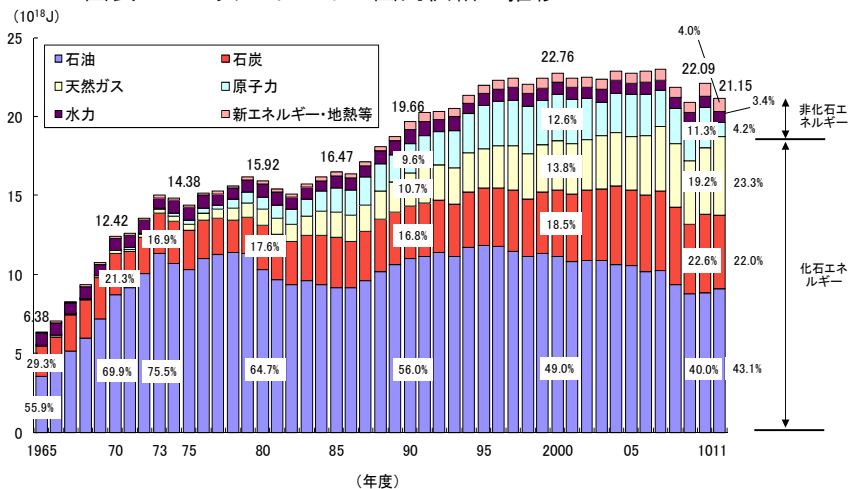
部門		石油 石油製品	石炭 石炭製品	天然ガス 都市ガス	電力	その他	計	(構成比)
産業部門	製造業	2,263,431	1,632,561	280,653	995,541	627,187	5,799,373	(39.9%)
	非製造業	374,985	269	39,996	8,962	0	424,213	(2.9%)
	計	2,638,416	1,632,831	320,649	1,004,503	627,187	6,223,586	(42.8%)
民生部門	家庭	574,531	0	426,470	1,044,751	17,287	2,063,038	(14.2%)
	業務	757,884	21,991	802,817	1,246,754	21,395	2,850,841	(19.6%)
	計	1,332,415	21,991	1,229,287	2,291,505	38,682	4,913,879	(33.8%)
運輸部門		3,317,723	0	4,587	67,461	0	3,389,771	(23.3%)
合計		7,288,554	1,654,821	1,554,523	3,363,469	665,869	14,527,236	(100%)
		(構成比)	(50.2%)	(11.4%)	(10.7%)	(23.2%)	(4.6%)	(100%)

出所：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」をもとに作成

◆エネルギー供給の動向

- ・1973 年度には一次エネルギー国内供給の 75.5%を石油に依存していたが、二度のオイルショックをきっかけに、石油に代わるエネルギーとして、石炭、天然ガス、原子力等の導入が促進され、新エネルギーの開発も加速した(図表 6)。
- ・2010 年度の一次エネルギー国内供給に占める石油の割合は 40.0%まで減少し、その代替として、石炭(22.6%)、天然ガス(19.2%)、原子力(11.3%)の割合が増加した。
- ・東日本大震災後、国内各地の定期検査中の原発の再稼働延期等により、2011 年度は、原子力の割合が、一次エネルギー国内供給ベースで 4.2%と大きく減少し、代わりに、不足した電力を補うための火力発電用の燃料輸入が増え、石油、天然ガスの割合が増加した。

図表 6 一次エネルギー国内供給の推移



※エネルギー源の上段は一次エネルギー、下段()書きは二次エネルギー
出所：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」をもとに作成

3 国のエネルギー政策の動向

◆新たな「エネルギー基本計画」の策定へ

- ・2014 年 2 月、政府は、「エネルギー基本計画(案)」を取りまとめた。エネルギー基本計画(案)では、前民主党政権が取りまとめた「革新的エネルギー・環境戦略」(2012 年 9 月策定)で掲げられた「2030 年代に原発稼働ゼロ」を方針転換し、原発を「重要なベースロード電源」として位置付けている。また、「原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める」とされ、原発依存度については、「可能な限り低減させる」とした一方、「確保していく規模を見極める」とされている。エネルギーミックスについては、数値目標や電源構成は明示されていない。その他、原子力政策に関しては、「高レベル放射性廃棄物については、国が前面に立って最終処分に向けた取組を進める」、「核燃料サイクル政策については、これまでの経緯等も十分に考慮し、関係自治体や国際社会の理解を得つつ、再処理やプルサーマル等を推進するとともに、中長期的な対応の柔軟性を持たせる」などとされた。
- ・そのほか、エネルギー基本計画(案)では、電力システム改革の断行、再生可能エネルギーを、2013 年から 3 年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していくこと、総合的なエネルギー供給サービスを行う企業等の創出、エネルギー関係技術開発のロードマップを 2014 年夏までに策定することなどが盛り込まれた。

第2章 本県におけるエネルギーの現状と課題

1 本県のエネルギー需給の動向

◆エネルギー消費の動向

<最終エネルギー消費>

- ・本県の最終エネルギー消費は、2011 年度に 822,451TJ(テラジュール)となり、対全国比で 5.7%。部門別では、産業部門(製造業、非製造業)が 42.0%と最も高く、次いで民生部門が 36.8%(業務部門:21.9%、家庭部門:14.9%)、運輸部門が 21.2%となった。(図表 7)。
- ・エネルギー源別では、石油・石油製品が 38.1%と最も高く、次いで電力が 31.8%、天然ガス・都市ガスが 14.4%となった。国内全体との比較では、石油・石油製品のウエイトが小さく、電力と天然ガス・都市ガスのウエイトが高いのが特徴的である。

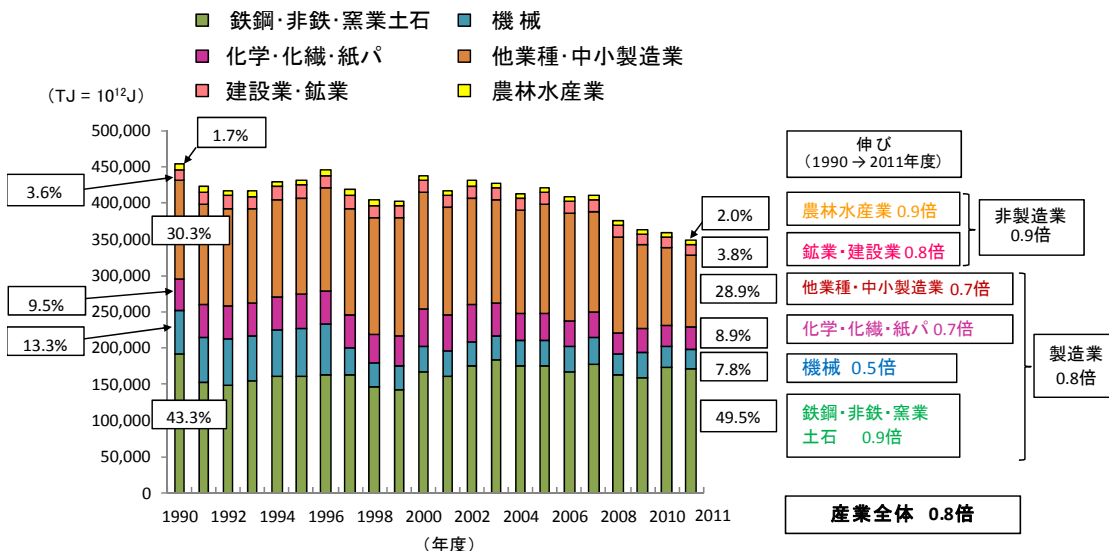
図表 7 本県の最終エネルギー消費(2011 年度)

部門		石油・ 石油製品	石炭・ 石炭製品	天然ガス・ 都市ガス	電力	その他	計	構成比	(参考) 国内構成比	(参考数値) 消費量の 対全国比
産業部門	製造業	44,135	99,667	36,301	118,407	27,114	325,624	(39.6%)	(39.9%)	5.6%
	非製造業	15,050	6	2,031	2,955	0	20,042	(2.4%)	(2.9%)	4.7%
	計	59,185	99,672	38,332	121,362	27,114	345,666	(42.0%)	(42.8%)	5.6%
民生部門	家庭	31,396	0	31,901	58,919	0	122,216	(14.9%)	(14.2%)	5.9%
	業務	53,732	999	48,029	76,378	1,333	180,471	(21.9%)	(19.6%)	6.3%
	計	85,128	999	79,930	135,296	1,333	302,687	(36.8%)	(33.8%)	6.2%
運輸部門		169,055	0	321	4,722	0	174,098	(21.2%)	(23.3%)	5.1%
合計		313,369	100,672	118,583	261,380	28,447	822,451	(100%)	(100%)	5.7%
構成比		(38.1%)	(12.2%)	(14.4%)	(31.8%)	(3.5%)	(100%)			
(参考)国内構成比		(50.2%)	(11.4%)	(10.7%)	(23.2%)	(4.6%)	(100%)			
(参考数値) 消費量の対全国比		4.3%	6.1%	7.6%	7.8%	4.3%	5.7%			

出所：資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計(2011 年度暫定値)」をもとに作成

- ・本県の産業部門(第三次産業を除く)の推移をみると、1990 年度から 2011 年度までの 21 年間で、最終エネルギー消費は 2 割以上減少し(図表 8)、減少率は全国(1 割強)の 2 倍以上。業種別では、非製造業が 1 割以上減少、製造業が 2 割以上減少し、製造業のうち機械は 5 割以上減少した(全国は横ばい)。
- ・産業別の最終エネルギー消費の構成比を全国と比較すると、鉄鋼・非鉄・窯業土石は 49.5%で全国(33.8%)より 15.7 ポイント高く、他業種・中小製造業は 28.9%で全国(15.1%)より 13.8 ポイント高い。機械も 7.8%と全国(5.8%)より 2 ポイント高い。一方、化学・化繊・紙パルプは 8.9%で、全国(40.8%; 最大構成比)より 31.9 ポイントも低い。

図表 8 本県の産業部門の業種別最終エネルギー消費の推移



出所：資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費統計」をもとに作成

<電力>

・本県の電力消費は増加を続けてきたが、2008年の世界的金融危機の影響による生産活動等の低迷に伴い、2008、2009年度と2年連続で大きく減少した。2010年度は、生産活動の回復とともに、7.3%増加したが、東日本大震災以降、全国的な電力需給ひっ迫により、中部電力管内においても、政府及び中部電力株から節電要請がなされ、自動車産業を中心に休日シフトや生産調整も行われ、2011年度は再び減少(2.3%減)に転じた。2012年度も前年度並み(0.5%減)で推移した(図表9)。

<都市ガス>

・本県の都市ガス消費は、これまで家庭用、工業用、商業用のいずれも増加してきた。用途別販売量の推移をみると、かつて消費の中心であった家庭用消費のシェアは、1987年以降5割を下回り、一方で、工業用のシェアが大きく伸びている。近年の販売量の推移をみても、2001年から2011年の10年間で、家庭用が1.1倍とほぼ横ばい(商業用は1.2倍)である一方、工業用は1.8倍に拡大している(図表10)。

・全国との比較では、家庭用消費のシェアが5割を下回ったのは、本県が全国より4年早く(全国は1991年以降)、工業用のシェアは本県が全国より10.6ポイント高い(2011年)。

◆エネルギー供給の動向

<電力>

・県内の主な電気事業用発電施設(2012年度末)の概要は図表11のとおりであり、電源種別の認可出力の構成比では、火力が88.1%、水力が11.6%となっている。

・発電電力量(火力、水力)の推移は図表12のとおり。2011年度は、浜岡原発が5月に全炉停止したことに伴う火力発電の焼き増しにより、対前年度で引き続き10.8%の大幅増となった。なお、県内発電電力量の99%は火力発電によるものである。

図表11 県内の電気事業用発電施設(2012年度末)

電源	事業者	発電所数	認可出力計(MW)	出力構成比(%)
火力	中部電力株	31	17,047.0	85.4
	出光興産株	1	252.0	1.3
	中山名古屋共同発電株	1	149.0	0.7
	明海発電株	1	147.0	0.7
	計	34	17,595.0	88.1
水力	中部電力株	23	1,188.3	6.0
	電源開発株	1	1,125.0	5.6
	計	24	2,313.3	11.6
風力	株ジェイウインド田原等	12	53.9	0.3
太陽光	中部電力株	1	7.5	0.0
合計		71	19,969.7	100

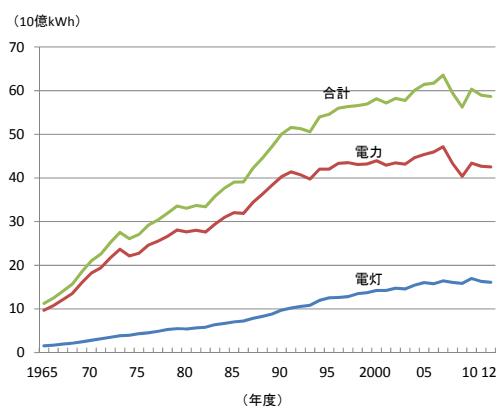
※四捨五入により、計が合わないことがある。

出所：中部電力株、出光興産株、中山名古屋共同発電株、明海発電株、電源開発株、NEDO

・中部電力株の発電電力量構成比の推移は、図表13のとおり。浜岡原発が停止した2011年度は、原子力の構成比が2%に減少(対前年度▲13ポイント)し、代わりにLNG火力が59%(対前年度+13ポイント)に増加した。

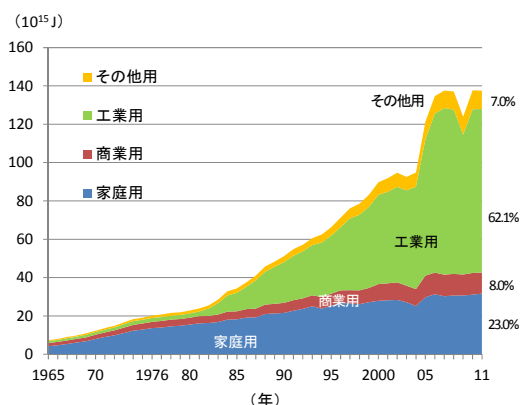
・もともと中部電力株は原子力の依存度が全国に比べて低く、LNGの構成比が高い。また、火力発電(石炭、LNG、石油等の合計)の構成比は、東日本大震災前(2010年度)は76%であったものが、

図表9 県内電力使用量(販売電力量)の推移



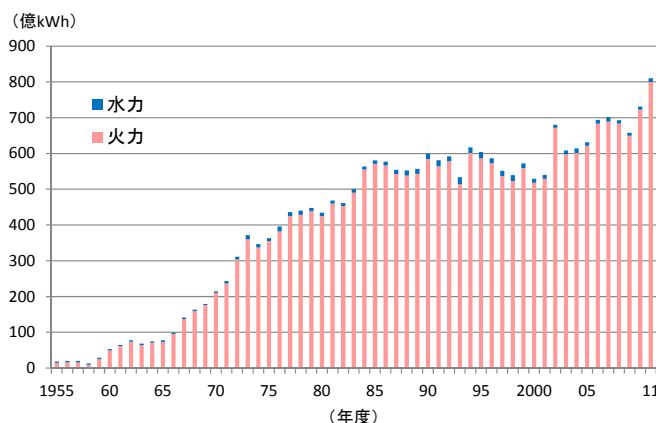
※電力には特定規模需要を含む
出所：「愛知県統計年鑑」、「あいちの統計(月報)」をもとに作成

図表10 県内の都市ガスの用途別販売量推移



出所：「愛知県統計年鑑」をもとに作成

図表12 県内の電源別発電電力量の推移

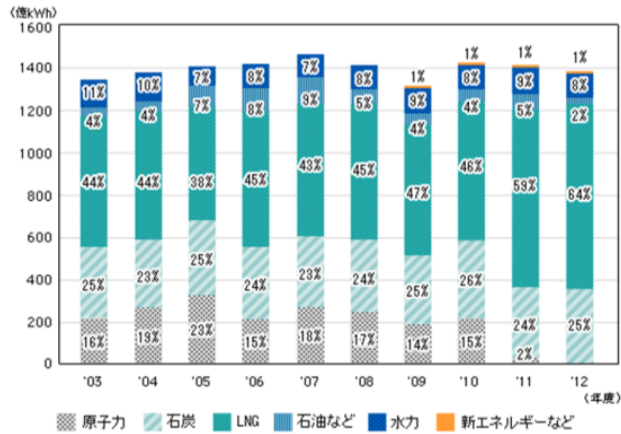


出所：「愛知県統計年鑑」をもとに作成

2012 年度には 91%を占めている。

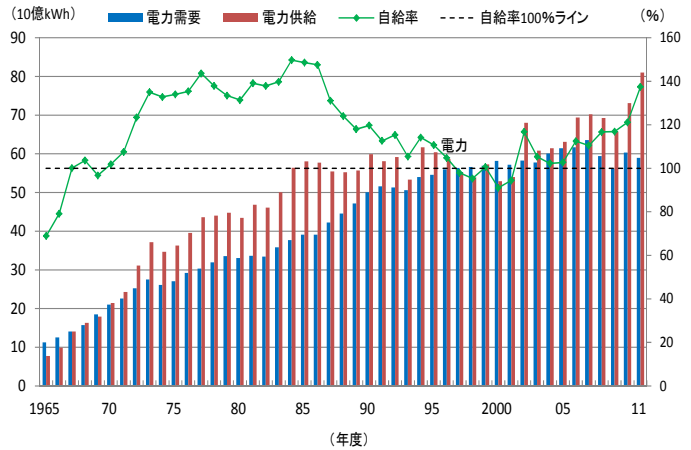
- ・県内における電力自給率(電力供給(県内の発電所の発電量)／電力需要(県内の電力使用量))の推移をみると、1970 年度以降 1996 年度まで 100%を超え続け、その後 2001 年度までは県内発電所の発電量減少とともに、100%を下回る年もあったが、2002 年度以降は再び 100%を超え続けている(図表 14)。特に 2011 年度は、静岡県浜岡原発の停止に伴う県内火力発電所の焼き増しの影響もあり、対前年度で 22.4 ポイント増加し 137.4%となった。

図表 13 中部電力(株)の発電電力量構成比の推移



出典：中部電力(株)Web ページ

図表 14 県内の電力需給状況



出所：「愛知県統計年鑑」、「あいちの統計(月報)」をもとに作成

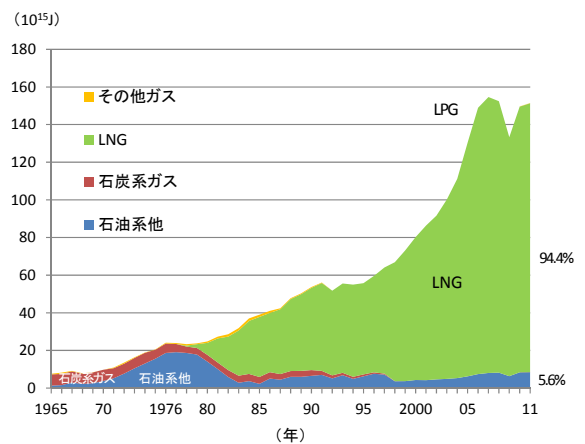
<都市ガス>

- ・県内で生産される都市ガスは、2011 年に 151,297TJ (テラジュール)であり、その原料の主体は、石炭系ガス→石油系他→LNG へと移行してきた。LNG の割合は年々高まり、1982 年には 50%を超え、2011 年(推計値)では約 94%となっている(図表 15)。
- ・我が国の LNG 導入開始は 1969 年(東京ガス(株))。本県では、これに続き 1977 年から導入を開始したが、その間、石油系他の増加により本県の都市ガス生産を支えていた。

<熱供給>

- ・愛知県内に、「熱供給事業法」が適用される地域熱供給事業(地域冷暖房)は、2012 年度末現在で 10 か所あり、再開発事業等に伴い導入されてきている。

図表 15 県内の原料別都市ガス生産量の推移



出所：「愛知県統計年鑑」をもとに作成

2 再生可能エネルギーの現状と課題

◆太陽光発電

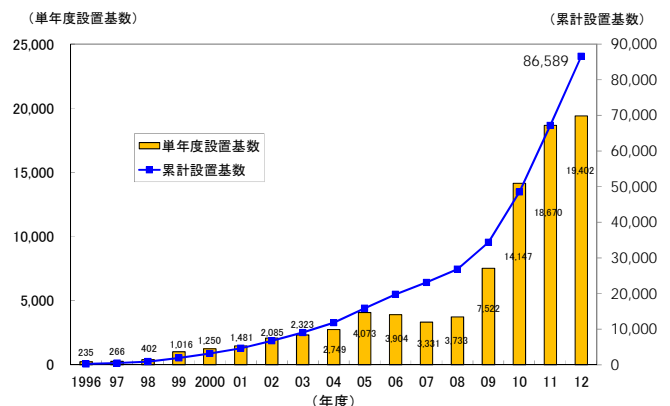
<現状>

- ・住宅用太陽光発電設備の設置基数は、2005 年度から 8 年連続で全国第 1 位(2012 年度末現在：86,589 基、対全国比 6.9%)(図表 16)。
- ・2003 年度から継続して、市町村と協調し、住宅用太陽光発電設備を設置する県民に対して費用の一部を補助。
- ・メガソーラーは、2013 年 10 月末時点までの本県の認定件数は 49 件(うち、運転開始は 14 件)。

<ポテンシャル>

- ・戸建住宅が約 270 万 kW、集合住宅が約 278 万 kW、非住宅が約 230 万 kW で、合計で約 778 万 kW。
- ・年間発電量は、81.7 億 kWh となり、一般家庭約 227 万世帯分の年間使用量に相当。

図表 16 県内の住宅用太陽光発電施設設置基数の推移



出所：(一社)新エネルギー導入促進協議会、太陽光発電普及拡大センター(J-PEC)のデータをもとに作成

・導入量(70.8 万 kW(2013 年 10 月末現在))のポテンシャルに対する比率は、住宅用 8.9%、非住宅 9.5%、合計 9.1%。

<課題>

- ①コスト面:ベース電源(石炭、LNG、水力等)とのコスト差を縮めるため、一層のコスト低減に向けた取組が必要。メガソーラーは、送電線設置コストを含めると、採算が取れない場合があることが課題。
- ②技術面:天候や日照条件等により常時、電圧が変動し、出力が不安定。蓄電池やコジェネ等との組合せにより出力を安定化させるシステムの構築が必要。現在の技術では設置困難な場所(耐荷重の低い屋根等)への設置や、より高い発電効率を有する太陽電池などの技術革新が求められる。
- ③制度面:再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)の認定を受けても設備価格の低下を待って発電を開始しない事業者等がいること。農地、道路における太陽光発電設備の設置について、一部規制緩和が行われているが、耕作放棄地の取扱いについては、引き続き検討することとされている。
- ④普及率の観点:住宅用の設置基数は全国第 1 位だが、戸建総数に対する普及率では全国第 9 位(独自に推計)。設置拡大の余地が十分あり、今後も住宅用太陽光発電設備の導入促進に取り組んでいく必要がある。

◆太陽熱利用

<現状>

・2004 年度から 2012 年度における導入実績は、太陽熱温水器が 16,867 台(対全国比 5.6%)で全国第 4 位、ソーラーシステムが 3,554 台(対全国比 7.3%)で全国第 3 位。

<課題>

- ①市場ニーズ、コスト面:太陽光発電と設置場所が競合し、太陽光発電の普及によって導入量は伸び悩んでいる。「光・熱複合ソーラーシステム」なども開発されているが、製造に高度な技術を要するため高価となる。
- ②技術面:熱需要の少ない夏季に熱発生量が多く、熱需要の多い冬季に熱発生量が少ない。用途が給湯、空調利用などに限られる。外壁に設置する「ソーラーウォール」など新システムの技術開発、積極導入が今後、期待される。

◆小水力発電

<現状>

・2012 年 8 月、「愛知県農業用小水力発電推進協議会」及び「産学官連携・愛知県農業用水小水力発電推進検討委員会」が設立され、農業用水を利用した小水力発電の進め方についての多角的検討、土地改良関係団体等への技術的支援を行うなど、総合的な推進体制が整えられた。

・県内 21 地区で小水力発電設備の設置に向けた取組が進められており、2013 年度末までに、6 地区(既に運転を開始している新城市の四谷地区などを含む)で設置が完了する見込み(図表 17)。

<ポテンシャル>

・基幹的農業水利施設の延長が、北海道、新潟県に次いで全国第 3 位、農地面積に対する水路密度が全国第 1 位で、小水力発電の導入ポテンシャルは高いと推察される。

・本県が 2011 年度に実施した候補地調査の結果:計 147 か所の候補地あり。

・導入量(5,470kW(2013 年 10 月末現在))のポテンシャル(22 万 kW)に対する比率は 2.5%。

<課題>

- ①コスト面:落差、流量等の条件に適した個別設計仕様のため、システム量産化によるコスト低減が難しい。

図表 17 農業用水を利用した小水力発電の取組状況

地区名	所在地	事業主体	事業名	発電出力(KW)	電力の供給先	備考
① 四谷	新城市	愛知県	中山間ふるさと・水と土保全対策事業	約 1	HV照明、浄化槽プロブ、防音防止電気柵	H25.5 設置
② 羽布ダム 【矢作川用水】	豊田市	愛知県	小水力発電施設整備事業	約 900	売電	
③ 敷島	豊田市	愛知県	農地環境整備事業	約 0.01	防音防止電気柵	H25度 設置予定
④ 高里第 1	新城市	愛知県	農地環境整備事業	約 0.01	防音防止電気柵	H25度 設置予定
⑤ 矢作川総合第二期 【明治用水】	安城市	農林水産省	総合農地防災事業	約 35	売電(一部自己消費)	
⑥ 新濃尾(二期) 【木津用水】	大口町等	農林水産省	総合農地防災事業	検討中	検討中	
⑦ 大島ダム 【豊川用水】	新城市	水資源機構	管理事業	約 240	売電(一部自己消費)	
⑧ 宇連ダ 【豊川用水】	新城市	水資源機構	管理事業	約 760	売電(一部自己消費)	
⑨ 大野頭首工 【豊川用水】	新城市	水資源機構	管理事業	約 150	売電(一部自己消費)	
⑩ 西部幹線(駒場池) 【豊川用水】	豊川市	水資源機構	豊川用水二期事業	約 60	売電(一部自己消費)	
⑪ 東部幹線(二川) 【豊川用水】	豊橋市	水資源機構	豊川用水二期事業	約 10	売電(一部自己消費)	
⑫ 稲橋	豊田市	豊田市	導入検討 (市単独事業)	検討中	公園の照明等	
⑬ 三好池 【愛知用水】	みよし市	検討中	導入検討 (H24国庫補助調査)	約 5	検討中	
⑭ 篠目町 【明治用水】	安城市	明治用水 土地改良区	県単独補助事業 (H26要綱改正:メニュー追加)	約 0.01	遊歩道の照明等	H25度 設置予定
⑮ 北浜川西	西尾市	水士里豊かな 北浜川西を創る会	農地・水保全管理 支払交付金	約 0.01	照明	H25.3 設置
⑯ 大内	蒲郡市	蒲郡市 土地改良区	県単独補助事業 (H25要綱改正:メニュー追加)	約 0.01	排水機場及び照明 非常用電源	H26.2 設置
⑰ 佐布里池 【愛知用水】	知多市	水資源機構	管理事業	約 30	売電	
⑱ 西尾分水工 【矢作川用水】	西尾市	矢作川沿岸 土地改良区連合	導入検討 (H25国庫補助調査)	約 20		
⑲ 入鹿池 【愛知用水】	犬山市	入鹿用水 土地改良区	同上	約 400		
⑳ 中設楽	東栄町	東栄町	同上	約 1		
㉑ 西園目	東栄町	東栄町	同上	約 1		

※網掛けの地区は、2013 年度末までに工事完了予定(既に運転開始しているものを含む)。
出典:農林水産部調べ

- ②立地条件：尾張、西三河地域の一部等の低平地では発電に必要な落差確保が困難。山間部では、発電適地と電力の供給先が離れている。
- ③制度面：従属発電については「許可制」から「登録制」へ変更され(2013年12月)、添付書類の一部省略等、手続きの簡素化・円滑化が図られたところであるが、慣行水利権に係る手続きでは、取水量に関する調査が必要とされており、さらなる緩和が期待される。

◆風力発電

<現状>

- ・1992年3月、中部電力(株)が展示用に碧南市に設置した出力250kWのものが最初。2003年以降、導入が加速したが、2006年度以降はほとんど新設がなく、2011年度末時点での導入量は39基、出力54,246kW(図表18)。
- ・本県の設置基数の72%、出力の87%が渥美半島に位置する田原市に集中している。

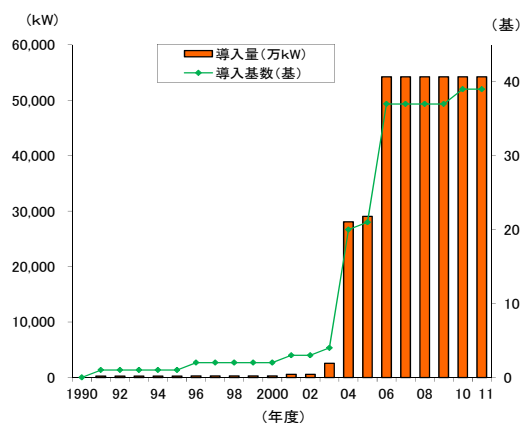
<ポテンシャル>

- ・導入量(5.4万kW(2013年10月末現在))のポテンシャル(184万kW)に対する比率は2.9%。
- ・洋上風力発電は、導入実績はないが、中部エリアのポテンシャルは3,869万kWで全国の2.5%程度。

<課題>

- ①コスト面の課題：適地と考えられる場所は、送電線等のインフラ整備がされていない場所が多く、風力発電設備から既設の電力システムまでのインフラ整備に膨大な建設コストがかかる。着床式洋上風力発電は、風車の土台建設にかかるコストが陸上に比べて高く、海底ケーブルの設置工事なども含め、建設にかかるコストは陸上の約2倍。また、陸上に比べ高いメンテナンスコストも課題。浮体式洋上風力発電については、建設費、メンテナンスコストともに着床式よりもさらに高いといわれている。
- ②立地、環境、技術面：適地(風の強い場所)は、沿岸部や山間部の過疎地域、送電線等のインフラ整備がされていない場所に多い。出力は風速に応じて変動するため、周波数や電圧の変動を起こす要因になる。騒音、振動、低周波などの問題がある。生態系への影響や鳥との接触破損の問題がある。
- ③制度面：公園地域内は必要なインフラが整っている場所が多いが、自然公園法上の制約があり、設置は容易ではない。洋上風力発電は、漁業関係者との調整が高いハードル。漁業との協調・共存をいかに図っていくかが重要な課題。

図表18 本県における風力発電導入の推移



出所：NEDOの公開データをもとに作成

◆地熱発電

<現状>

- ・2013年末現在、本県に地熱発電所はなし。

<ポテンシャル>

- ・0.5万kWで、全国(1,418.8万kW)の0.04%程度。

<課題>

- ①コスト面、技術面：井戸を1本掘る費用は2~3億円程度かかる上、運転開始までに10年以上かかる。開発を途中で断念するリスクもある。本県の既存の温泉における泉温は、最高でも52℃程度。一般に発電可能な泉温は70℃以上といわれ、現在の技術では、既存温泉地における発電は困難。
- ②制度面：自然公園法により、国立公園、国定公園などは発電所の建設は認められていない。ただし、2012年3月以降、自然環境への影響を最小限にとどめる等の条件付きで建設を認める規制緩和が行われている。

◆バイオマスエネルギー

<現状>

- ・人口集積の進行、全国有数の農業や三河地方の豊かな森林等の特性から、多様なバイオマス資源が豊富に存在していることが考えられる。
- ・下水汚泥の利活用については、現在、3つの浄化センター(衣浦東部、豊川、矢作川)において、エネルギー利用への取組を行っている。また、2013年4月に庁内関係課から成る「下水汚泥由来水素製造研究会」を立ち上げ、下水汚泥由来の水素製造の可能性について検討を行っている。

・木質バイオマスのエネルギー利用については、これまで、熱利用向けにボイラー・ストーブ燃料としての木質ペレット製造などの取組が行われている。木質バイオマス発電については、採算がとれるだけの木材の量を毎年、安定的に一定価格以下で調達することは容易ではなく、本県での事業化にはさらなる技術開発等を進める必要がある。

＜ポテンシャル＞ … 図表 19 のとおり

＜課題＞

- ①コスト面：バイオマスは広い地域に分散し、収集、運搬のコストが高い。他の再エネと異なり、燃料源の調達コストがかかり、売電期間にわたり安定的な燃料源調達が必要。
- ②技術面：変換効率の向上、脱水技術や前後処理技術の充実、移動式変換施設の開発などを進めることが必要。木質バイオマス発電について、ガス化システム(蒸気タービン式より少ない燃料(木材)で発電が可能)などの技術開発を進める必要がある。
- ③環境面：運搬、加工、貯蔵などの工程で大量の温室効果ガスが排出される危険性がある。
- ④制度面：FIT によるバイオマス発電の買取対象は生物由来の燃料のみであり、事業者にとってはプラスチックの除去など原料の分別がネック。木材の場合、未利用の木材とリサイクル木材では買取価格に 2 倍以上の差があり、種類ごとの厳密な算出報告や流通経路の段階ごとの証明書が必要となるなど、手続きが煩雑。

図表 19 本県のバイオマス資源のポテンシャル(2013 年度試算)

品目		賦存量*	エネルギー利用可能量	熱量
食品系 廃棄物	一般廃棄物系 生ごみ	830 千 t/年	625 千 t/年	4,188TJ
	産業廃棄物系 動植物性残渣	165 千 t/年	87 千 t/年	400TJ
廃食 用油	家庭系廃食用油	12 千 t/年	12 千 t/年	416TJ
	産業廃棄物系 動植物性廃油	19 千 t/年	14 千 t/年	486TJ
下水汚泥		483 千 t/年	372 千 t/年	78TJ
家畜排せつ物		2,526 千 t/年	477 千 t/年	456TJ
木屑		254 千 t/年	40 千 t/年	502TJ
林産 資源	林地残材	14 千 t/年	1 千 t/年	20TJ
	間伐材	98 千 t/年	57 千 t/年	1,127TJ
合 計		4,401 千 t/年	1,685 千 t/年	7,673TJ

*賦存量:ある資源について、理論的に導き出された総量。制約などは考慮に入れないため、一般にその資源の利用可能量を上回る。

3 省エネ、高度利用技術等の現状と課題

◆公共施設への省エネ機器、高度利用技術の導入

＜現状＞

省エネ機器の種類	設置主体・施設及び数量	概要	時点
LED 照明機器	県、27 市町村で電球型 25,100 個以上、直管型 17,500 本以上、チップ型 3,100 個以上	省エネ・長寿命で、熱線や紫外線が少ない。	2013 年 7 月末
ガスコージェネレーションシステム	県は「あいち健康の森健康科学総合センター」など 3 か所、市町村は 35 か所、一部事務組合が 2 か所	ガスエンジン、ガスタービンによる熱電併給システム	2013 年 3 月末
エネファーム(固体高分子形)	豊橋市消防本部南消防署西分署 1 か所	家庭用燃料電池	
温度差エネルギー利用	県は五条川左岸浄化センターなど 4 か所、市町村は 12 か所、一部事務組合が 1 か所	下水処理熱を場内の空調に利用	
ゴミ焼却場の余熱利用	市町村は 25 か所、一部事務組合が 10 箇所	給湯、冷暖房	

・現在、検討中の「環境調査センター・衛生研究所」の建替えにおいても、省エネ機器、高度利用技術等の積極的な導入を図っていく。

＜課題＞

- ・環境省の「再生可能エネルギー等導入推進基金事業」など、国の事業の活用を図ることが有効であり、今後、県、市町村が連携して取り組んでいくことが必要。
- ・LED 等の高効率照明は、イニシャルコストの高さが、市町村においても導入の大きな障壁。

◆住宅・ビルの省エネ化の推進等

＜現状＞

- ・2003 年 3 月に策定した「あいちエコ住宅ガイドライン」では、高効率な設備による省エネ住宅や長く使える省資源な住宅を推奨し、出前講座などの普及活動を実施。
- ・一般建築物の環境性能を総合的に評価するため、「愛知県建築物総合環境性能評価システム(CASBEE あいち)」、「CASBEE あいち[戸建]」を開発し、2009 年 10 月から 2,000 m²を超える建築物の新・増・改築に対し、審査、指導、助言等を開始。
- ・2012 年 12 月に施行された「都市の低炭素化の促進に関する法律(エコまち法)」(定量的必須項目として「省エネ法の省エネ基準に比べ、一次エネルギー消費量が▲10%以上となること」を含む。)に基

づき、低炭素建築物の認定を行い、認定を受けると、税制優遇(所得税、登録免許税)や容積率の特例が受けられる。2013年1月から12月までに本県内で認定した件数は、戸建住宅127件、共同住宅183件の合計310件。

<課題>

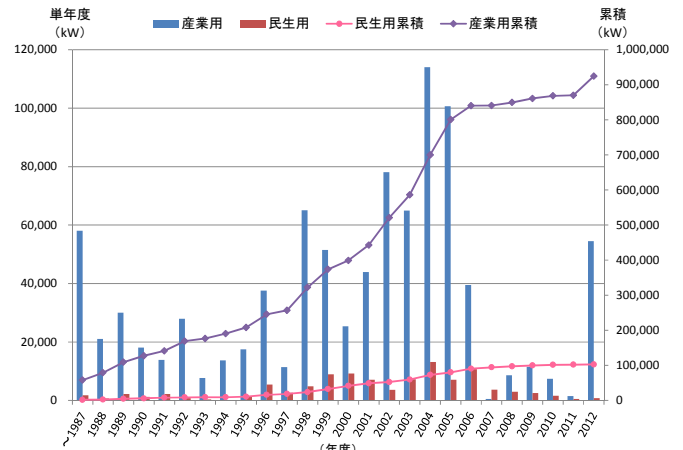
- ・省エネ措置を施した住宅やビルの建設には相応の建設コストがかかるが、得られるメリットが建物所有者や使用者にわかりにくい面があるため、HEMS、BEMS等の導入により、エネルギー利用の最適化と「見える化」を図ることなども有効。また、「都市の低炭素化の促進に関する法律」に基づく「低炭素まちづくり計画」が、市町村において策定されることが望まれる。

◆コージェネレーション

<現状>

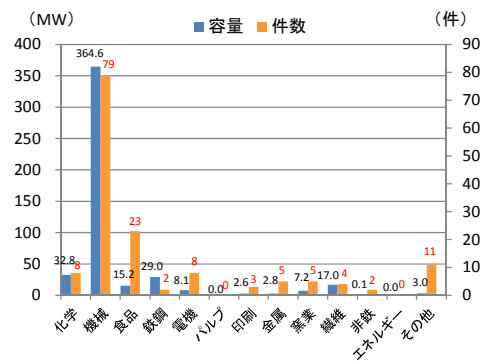
- ・新規導入量は、2004年度まで産業用を中心に増加したが、その後、燃料価格の急激な高騰により急速に減少(図表20)。
- ・2011年度以降、東日本大震災後の電力不安や省エネ・節電意識の高まりを背景に新規導入件数が増加に転じ、特に2012年度の産業用の新規導入発電容量が大きく増加。BCP(事業継続計画)の一環として関心を持つ企業が増加したことが考えられる。
- ・2012年度における産業用の累積発電容量の対全国比は11.3%と極めて高く、民生用(家庭用を除く)は4.7%。都道府県別では、産業用が全国第1位、民生用(家庭用を除く)が第6位、合計は第1位。
- ・2012年度末の産業別設置状況は、機械が364.6MW(75.6%)と全体の4分の3を占めた(図表21)。業務別設置状況では、病院が26.4MW(36.5%)と最も高い。

図表20 本県のコジェネ導入発電容量の推移



出所:(一財)コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(A.C.E.J)提供データをもとに作成

図表21 本県の産業別コジェネ設置状況(2012年度末)



出所:(一社)日本ガス協会提供データをもとに作成

<課題>

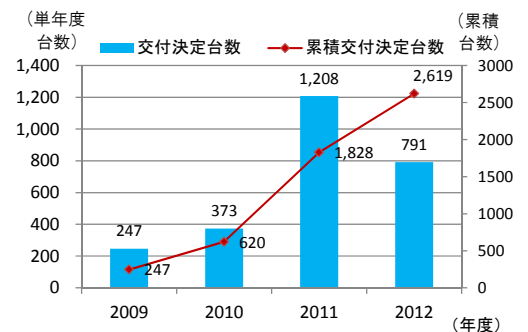
- ①コスト面:イニシャルコストが高額なこと、リードタイムが長いことが導入意思決定の障壁となっている。機器本体の費用のみならず、ランニングコスト等を含めたトータルコストの低減が必要。
- ②制度面:コジェネの発電電力を電力系統に逆潮流する場合、手続の煩雑さ、インバランス料金の発生、買取単価が安く抑えられているなどの課題がある。自家消費型コジェネを含めた拡大に向け、ネガワット取引活性化など、分散型電源としての評価がされる仕組みの構築が望まれる。
- ③面的利用に向けた課題:熱供給事業法の規制緩和、道路占用許可における規制緩和、コジェネを含むプラント設置スペースの確保などが考えられる。

◆家庭用燃料電池(エネファーム)

<現状>

- ・(一社)燃料電池普及促進協会(FCA)による設置補助金の交付決定台数は、エネファームが商品化された2009年度が247台、2010年度が373台、2011年度が1,208台、2012年度が791台と、2011年度に飛躍的に台数が拡大。東日本大震災後の電力不安や省エネ・節電意識の高まり、分散型電源に対する関心の高まりなどによる結果と考えられる(図表22)。対全国比では、2011年度が7.0%、2012年度が6.0%。

図表22 本県のエネファーム補助金交付決定台数の推移



出所:FCA集計データをもとに作成

<課題>

- ①コスト面:導入時のイニシャルコストが高額(200~300万円程度)。太陽光発電と組み合わせたダブル発電では売電価格が安くなるため、売電可能年数(10年間)で投資費

用を回収することが難しい。

- ②技術面:ガスから電気を作れるものの、機器の駆動そのものには電気を用いているため、災害時に電気の供給がストップしている状態では発電できない。近時、耐久性が向上しているともいわれているが、機器の耐用年数は10年程度が目安とされており、投資コストに見合うさらなる耐久性の向上が望まれる。
- ③制度面:エネファームでの発電電力にはFITが適用されず、逆流契約もないため、今後、エネファームが分散型電源としてより機能を発揮するためには、機器の性能向上とともに、これらの制度面での対応が必要。

◆ヒートポンプ式給湯器（エコキュート）

<現状>

- ・累計設置台数は着実に伸びてきたが、単年度の設置台数では2010年度の27,000台をピークに減少傾向にある。これは、東日本大震災後の節電要請により、電気を熱源とするエコキュートの売れ行きが低迷したと考えられる。

<課題>

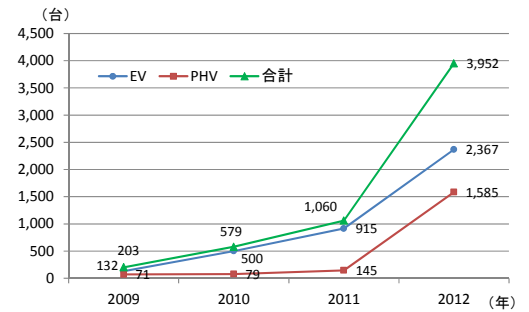
- ①コスト面:エコキュートは冷媒により熱交換を行うため、従来の電気温水器に比べ消費電力は3分の1程度になるといわれ、熱効率も良くランニングコストは安い。しかし、インシタルコストが高い(ガス給湯器の数倍)。
- ②技術面:大型のタンクを伴うため、広い設置スペースが必要。重量も重く、マンションのバルコニーなどに設置する場合、補強等が必要。市町村アンケートでは、騒音苦情があるとの回答もあり。

◆次世代自動車（EV、PHV、FCV）

<現状>

- ・EV、PHVの普及台数の推移は、図表23のとおり。
- ・EV、PHVに対する自動車税の課税免除措置を実施(新車新規登録を受けた時期により、5年度分以上を全額免除)。なお、当初2013年度末までの新車新規登録車両を対象としていたが、2016年度末まで3年間延長することとしている。
- ・2013年7月、「愛知県次世代自動車充電インフラ整備・配置計画」を策定。2020年度末までに既設分(2012年度末現在661基)と合わせ1,600基の充電インフラを整備することを目標。
- ・2014年2月、「あいちFCV普及促進協議会」は、「愛知県水素ステーション整備・配置計画」を策定し、県内のFCVの普及目標を2025年度に20万台とした上で、水素ステーションの整備目標を2015年度末に20基、2025年度末に100基程度(FCV2,000台当たり1基)とした(2013年末で4基整備済み)。

図表 23 県内のEV、PHV普及台数



出典:愛知県EV・PHVタウン推進マスタープラン(平成24年度版)

<課題>

- ①コスト面:車両価格の高さ(蓄電池、燃料電池のコスト低減)。急速充電器の受電設備増設コスト。水素ステーション建設費の各種法規制に起因するコスト高。流通量が少ない水素の供給コスト。
- ②技術面:EV、PHVは急速充電でも30分程度の時間を要する。FCVの燃料電池触媒には、高価な希少金属(白金)が使用されるため、コストダウンのため代替材料等の技術開発が必要。水素は改質方法等によりエネルギー効率に変化するため、効率的な水素供給のシステムを開発していく必要がある。
- ③制度面:水素ステーションは、高圧ガス保安法等の規制により使用可能鋼材や技術基準などが厳格であり、コスト低減のためにも規制緩和が望まれる。マンション等の区分所有建物における充電インフラの設置には、共有敷地・共用部分への設置に伴い、使用に係る専有使用権付与等、区分所有法・マンション標準管理規約上の取扱いについて、関係者間での協議・了解が必要。

◆メタンハイドレート

<現状>

- ・2012年1月からメタンハイドレートの研究開発に関する勉強会を開始。国による砂層型メタンハイドレートの第1回産出試験(2013年1月~3月)の際、三河港の施設等を提供し協力。

<課題>

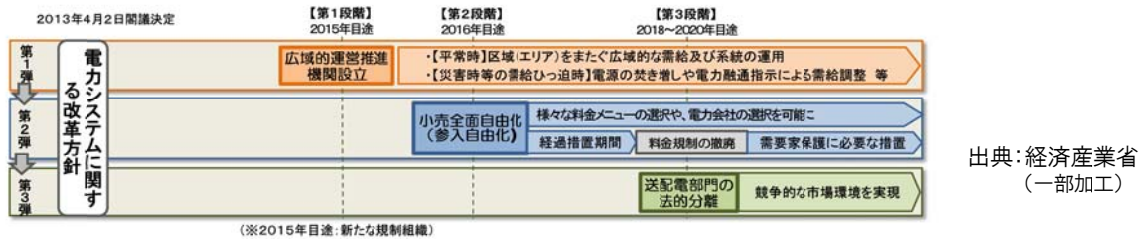
- ・採掘は、水深1,000m以上の海底で数百mの深度の穴を掘り、ガスを取り出す作業を行うため、多大な時間とコストがかかる上、採取時に巻き込む砂の除去などの課題もある。技術改良を図り、どこまで精度を高め、リスクとコストを低減できるかがポイント。県としては、国等から適宜、情報収集を行いながら、国の作業の進捗状況に応じ、可能な支援や地域の活性化に結び付ける方策を検討していく必要がある。

参考 国のエネルギー施策の動向

1 電力システム改革の動向

- ・政府は、2013年2月、「電力システム改革専門委員会報告書」を取りまとめ、同年4月、この報告書の工程を踏まえた「電力システムに関する改革方針」が閣議決定された。改革実施の工程を、①広域系統運用機関の設立（2015年目途）、②電気の小売業への参入の全面自由化（2016年目途）、③法的分離による送配電部門の中立性の一層の確保、電気の小売料金の全面自由化（2018～2020年目途）の3段階に分け、各段階で課題克服のための十分な検証を行い、その結果を踏まえた必要な措置を講じながら実行するとされた（図表24）。
- ・「広域的運営推進機関」の設立・運営方法などを盛り込んだ第1段階の「電気事業法の一部を改正する法律」は、2013年11月に成立。

図表24 電力システム改革の工程表



2 原子力規制委員会による安全審査

- ・2012年9月に発足した「原子力規制委員会」は、2013年6月、原子炉等規制法の改定に伴う、重大事故（シビアアクシデント）対策、地震・津波対策などを求めた「新規規制基準」を決定し、2013年7月施行。
- ・2014年2月末までに、8電力会社が、10原発17基について、新規規制基準に基づく安全審査を申請。

3 高効率・低炭素な火力発電の導入

(1) 実証事業の推進

- ・政府は、2013年2月、第2回産業競争力会議において、「世界最高水準の高効率火力発電を環境に配慮しつつ導入」との考えを示し、先進超々臨界圧火力発電技術（A-USC）、石炭ガス化発電（IGCC）、石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）、高効率ガスタービン実用化技術開発のための実証を行ってきた。

(2) 火力発電所のリプレース（既設発電設備の老朽化に伴い火力発電所を更新する事業）

- ・環境省は、2012年3月、「火力発電所リプレースに係る環境影響評価手法の合理化に関するガイドライン」を策定（2013年3月改定）。
- ・環境省と経済産業省は2012年9月、「発電所設置の際の環境アセスメントの迅速化等に関する連絡会議」を設置し、2012年11月に中間報告を取りまとめた。
- ・政府が2013年4月に発表した石炭火力発電所の環境アセスメントにかかる新基準により、審査期間は、現行の3年から新增設は2年強に、リプレースは1年強にそれぞれ短縮されることとなった。

4 再生可能エネルギーの推進

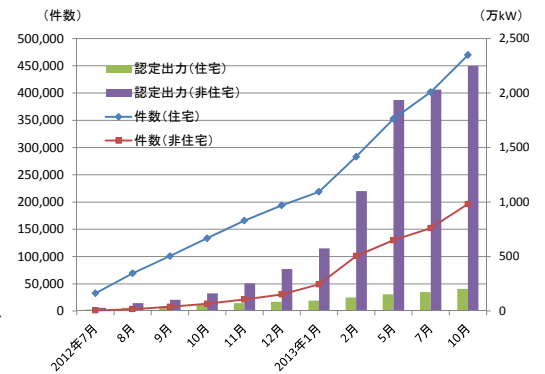
(1) 再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）

- ・2012年7月1日から「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）」がスタート。買取対象は、業務用では太陽光、風力、中小水力（3万kW未満）、地熱、バイオマスの5種類で、認定設備を用いた新規発電の発電量全量。家庭用では、住宅用太陽光発電（10kW未満）等、認定設備を用いた発電の余剰電力が買取対象。

(2) 太陽光発電

- ・太陽光発電システムの核となる太陽電池の国内出荷量は、2005年をピークに伸び悩んでいたが、2009年1月の「住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金」、同年11月の「余剰電力買取制度」の導入により、大幅に増加。さらに、2012年7月1日のFIT導入後、高い買取単価や、他の再エネに比べ設置が容易であること等もあり、設備認定件数は大幅に増加（図表25）。

図表25 FIT開始後の太陽光発電の認定件数と認定出力



出所：資源エネルギー庁公表データをもとに作成

(3) 太陽熱利用

- ・自然循環式の太陽熱温水器と強制循環式のソーラーシステムがあり、1980年をピークに年々減少。2012年末現在の累積出荷台数は、太陽熱温水器が約684万台、ソーラーシステムが約66万台。国の補助事業は2005年度に終了。

(4) 中小水力発電

- ・「従属発電」促進のため、水利使用許可権限を国土交通大臣から都道府県知事等に一部移譲（2011年3月）、総合特別区域において従属発電を行う場合の水利使用許可手続きの簡素化（2011年8月）等が行われてきたが、従属発電は河川の流量への新たな影響が少ないことから、2013年12月、水利使用

の許可制度に代わり新たに登録制が導入された。

(5) 風力発電

- ・2011 年度末時点の導入量は 1,870 基、出力約 255.5 万 kW。東北地方への設置割合が最も大きい。
- ・現在、洋上風力発電の実証研究が進められ、着床式では、2013 年 3 月、千葉県銚子沖で日本初となる大型洋上風力発電設備が実証運転をスタート。浮体式は、2013 年 10 月、環境省が長崎県五島列島の杓島沖約 1km の洋上で、同年 11 月には経済産業省が福島県楢葉町沖 20km で実証試験を開始。

(6) 地熱発電

- ・開発コストが高いこと、適地の大半が国立・国定公園内にあること等から、八丈島地熱発電所(1999 年運転開始)以来、1,000kW を超える新規開発はなく、2011 年度末時点では 18 地点、設備容量は約 54 万 kW。
- ・環境省は 2012 年 3 月、それまでの開発規制区域の外から斜めに掘る「傾斜掘削」のみの容認から、自然環境への影響を最小限にとどめる等の条件付きで、区域内で掘る「垂直掘削」も認める基準緩和を行った。

(7) バイオマスエネルギー

- ・2012 年 9 月、「バイオマス事業化戦略」が策定され、多種多様なバイオマス利用技術の到達レベルや実用化の見通し等を整理した「技術ロードマップ」が作成された。併せて、内閣府や農林水産省を始め 7 府省連携で地域のバイオマスの産業化を目指す「バイオマス産業都市の構築」も提示された。

5 省エネ、高度利用技術等の推進

(1) 公共施設への省エネ機器導入

- ・環境省が地球温暖化対策に係る地域の取組を支援し、当面の雇用創出と中長期的に持続可能な地域経済社会を構築することを目的として、「地域グリーンニューディール基金」(事業実施期間:2009~2011 年度)により、47 都道府県・18 政令指定都市に基金が造成され、公共施設の省エネ・グリーン化推進事業等が実施された。また、東日本大震災後には、従来制度を活用し、2011 年度から「再生可能エネルギー等導入推進基金事業(グリーンニューディール基金)」を開始。

(2) 住宅・ビルの省エネ化の推進

- ・「省エネ法の一部を改正する等の法律」(2013 年 5 月公布)・・・「建築材料等に係るトップランナー制度の創設」(2013 年 12 月施行)、「電力ピークの需要家側における対策」(2014 年 4 月施行予定)等。
- ・「建築環境総合性能評価システム(CASBEE)」による建築物の環境性能の総合的評価の活用。
- ・国交省の省エネ改修支援事業、経産省の MEMS の設置補助事業、環境省の省エネリフォーム投資型減税など。

(3) 都市の低炭素化、面的対策の促進

- ・2012 年 12 月、「都市の低炭素化の促進に関する法律」が施行され、国が、「都市の低炭素化の促進の意義及び目標に関する事項」など 6 つの項目について「基本方針」を定めることを義務付けた。また、市町村による低炭素まちづくり計画の作成に必要な具体的事項が示され、この法律に基づく低炭素建築物の認定を受けることにより、所得税の住宅借入金等特別控除の優遇措置や容積率緩和措置が受けられるようになった。

(4) コージェネレーション

- ・2008 年度以降、累積設備容量では横ばいが続いていたが、2012 年度は、東日本大震災後の電力不安や企業の BCP 策定を背景に新規導入量が増加に転じ、累積発電設備容量は 985 万 kW となった。
- ・2012 年 8 月、経済産業省は、省内に「熱電併給推進室」(コジェネ推進室)を設置。同年 10 月、電気事業法における特定供給の許可基準を緩和し、工場団地などでコジェネなどの分散型電源を導入しやすい環境を整備。

(5) 家庭用燃料電池(エネファーム)

- ・(一社)燃料電池普及促進協会(FCA)は、2009 年度から資源エネルギー庁からの受託により「エネファーム導入支援補助金事業」を行っており、交付決定台数は東日本大震災以降急増し、2012 年度は 13,086 台。

(6) ヒートポンプ式給湯器(エコキュート)

- ・家庭用の単年度の国内出荷台数は、2010 年度の 566,434 台をピークに、2011 年度以降は減少。電気を熱源とするため、東日本大震災後、政府の節電要請の影響などにより、売れ行きが低迷したことが考えられる。

(7) 次世代自動車

- ・経済産業省は、2010 年 4 月、「次世代自動車戦略 2010」を取りまとめ、全体戦略、電池戦略、インフラ整備戦略等 6 つの戦略を策定。次世代自動車の割合を 2020 年に 20~50%、2030 年に 50~70%まで引き上げる目標を設定。2020 年に普通充電器 200 万基、急速充電器 5,000 基の設置を目指すとした。
- ・全国の急速充電器整備数・・・1,759 基(2013 年 10 月)、水素ステーション整備数・・・18 か所(2013 年 8 月)。
- ・2010 年 12 月、経済産業省、国土交通省及び消防庁は、2015 年に販売開始予定の FCV と水素供給インフラの普及に向け、高圧ガス保安法、建築基準法、消防法に係る関係規制の見直しのための工程表を作成。2013 年 3 月に見直しを行った。

(7) 次世代のエネルギー

- ・メタンハイドレート・・・経済産業省は、2013 年 1 月から、渥美半島から志摩半島の沖合にて世界初となる「海洋産出試験」を開始し、3 月に約 12 万 m³ のガスを産出。12 月に「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を決定し、商業化に向けた新たな工程表を示した。
- ・シェールガス・・・2013 年 5 月に米エネルギー省に認可された、中部電力(株)と大阪ガス(株)が参加する「フリーポート LNG プロジェクト」(テキサス州)を始め、日本向け輸出プロジェクトが海外で相次いで認可を受け、2017 年ごろから日本に輸出が開始される見通し。

