

経済レビュー

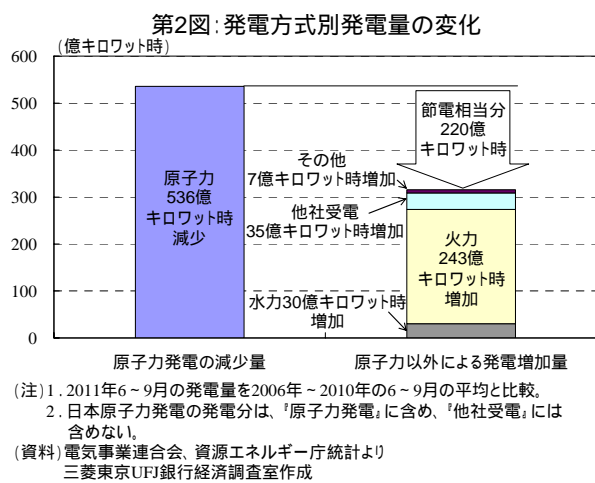
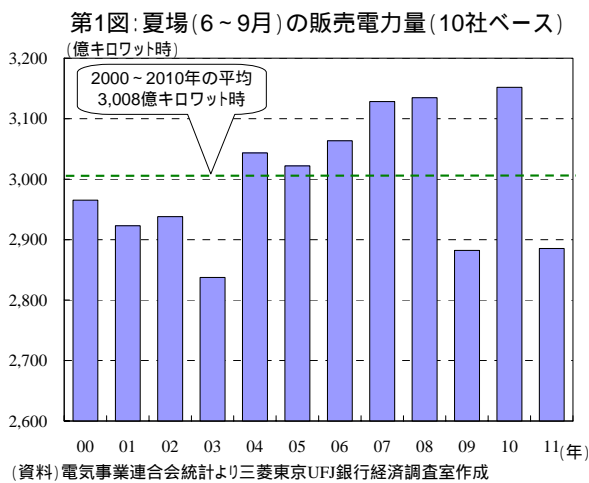
火力発電依存度の上昇と家計・企業への影響について

【要旨】

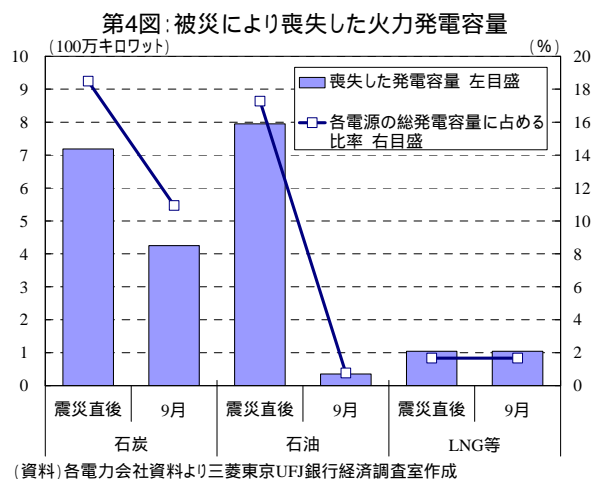
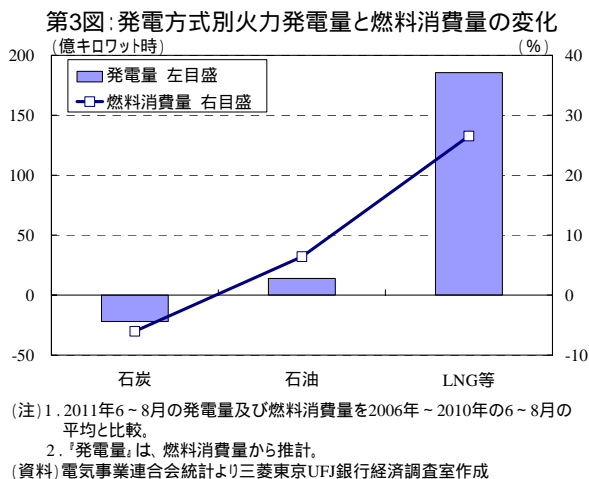
- ◇ 今夏の火力による発電量は、前年同期と比べて大幅に増加し、原発停止に伴う発電量の低下をある程度補完。
- ◇ 先行き、原発の稼働停止増加によって、電力供給に占める火力発電のシェアは一段と上昇していく見込み。原子力による発電量の減少を火力発電で補う場合、2011年度の火力発電量は2010年度の1.2倍、2012年度では1.3倍に増加。総発電量の9割前後を火力が占める、火力発電高利用・高依存状態に。
- ◇ 今後、エネルギー価格と為替相場が足元並で推移すると仮定して、火力発電の燃料費を試算すると、2011年度は5兆6,284億円、2012年度は6兆5,504億円と、2010年度(3兆5,718億円)から大きく増加。仮にエネルギー市況が2008年のピーク並みに高騰した場合には、2012年度の燃料費は9兆2,132億円に。
- ◇ 燃料費の増加分が100%転嫁された場合、家計では平均して1世帯あたり年間1.3万円～2.5万円、企業部門全体では年間2.0兆円～3.8兆円の負担増。
- ◇ 燃料輸入の増加により、2012年度の経常黒字幅は11.9兆円～14.6兆円と、近年の平均的水準(2006年度～2010年度で18.0兆円)を大きく下回ると予想。
- ◇ 燃料コストの増加を少しでも抑制するためには、発電効率の向上がカギ。現在電力各社が進めている、コンバインドサイクル方式の火力発電設備の導入など、火力発電への依存度が高まるなかでも、その負の影響を軽減する取組みに期待がかかる。

1. 今夏における火力発電量の増加について

電力10社の今夏（6～9月、以下同じ）の販売電力量は2,885.2億キロワット時となり、2000年以降としては、冷夏であった2003年や2009年に次ぐ低水準にとどまった（第1図）。東日本大震災の影響による原発停止等に対応した、節電への取組みが電力需要を大きく抑制した。もっとも、原発停止で減少した発電量に見合う程、電力消費が抑えられた訳ではない。今夏の原子力による発電量は422億キロワット時と、過去5年間の6～8月における平均発電量と比べて536億キロワット時減少したが、火力等も含めた発電量全体の減少幅は220億キロワット時にとどまる。差分の316億キロワット時は、主に火力による発電量引き上げによって補われた（第2図）。



さらに、火力発電量の増加分のほとんどは、液化天然ガス（LNG）火力が担った模様である（第3図）。燃料消費量等から推計すると、今夏のLNG火力発電量は、過去5年間の平均と比べて25.3%増加している。一方、石炭の消費量は減少したが、これは被災した発電所の復旧の遅れによって、発電容量が大きく低下していることが一因であろう（第4図）。



石炭火力の発電容量は、被災により 719 万キロワットが失われた。一部は復旧したが、9月時点でも 425 万キロワット（石炭火力の発電容量全体の 10.9%）が喪失したままであった。とりわけ、原町火力発電所（福島県南相馬市）は、津波による被害が甚大であったことに加え、福島第一原発の屋内退避圏内に立地していることから、復旧に相当の時間を要する見込みである（第1表）。

第1表：東日本大震災により被災した火力発電所の状況

電源	発電所	発電容量 (キロワット)	状況
石炭	原町	1号機	1,000,000 2013年夏までの復旧目標
		2号機	1,000,000 2013年夏までの復旧目標
	新日鉄釜石	1号機	136,000 7月1日より運転再開
		2号機	1,000,000 2012年1月までの復旧目標
	相馬共同 新地	1号機	1,000,000 2011年末までの復旧目標
		2号機	1,000,000 2011年末までの復旧目標
	常磐共同 勿来	7号機	250,000 2011年末までの復旧目標
		8号機	600,000 6月30日より運転再開
		9号機	600,000 7月17日より運転再開
	広野	5号機	600,000 6月15日より運転再開
常陸那珂		1号機	1,000,000 5月15日より運転再開
LNG等	仙台	4号機	446,000 12月20日より運転再開
	新仙台	2号機	600,000 2011年10月で廃炉

電源	発電所	発電容量 (キロワット)	状況
石油	新仙台	1号機	350,000 11月11日より運転再開
		2号機	600,000 7月3日より運転再開
	広野	1号機	600,000 7月11日より運転再開
		2号機	600,000 7月11日より運転再開
		3号機	1,000,000 7月16日より運転再開
	鹿島	4号機	1,000,000 7月14日より運転再開
		1号機	600,000 5月16日より運転再開
	鹿島	2号機	600,000 4月7日より運転再開
		3号機	600,000 4月6日より運転再開
	鹿島	4号機	600,000 4月1日より運転再開
5号機		1,000,000 4月8日より運転再開	
鹿島	6号機	1,000,000 4月20日より運転再開	

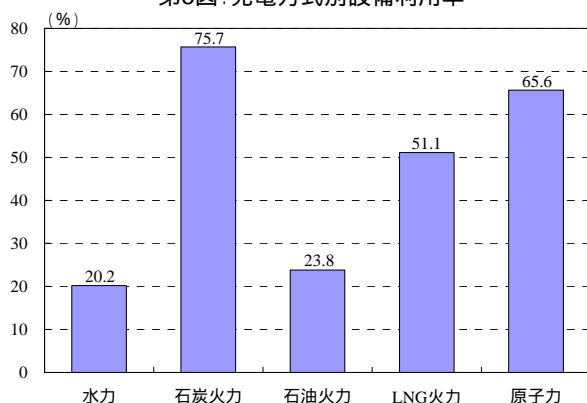
(資料)各電力会社資料より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

また、石炭火力発電は、平時から設備利用率^(注1)が高く(第5図)、発電量の引き上げ余地が少なかったことも、今夏の発電量減少の一因と考えられる。石炭火力発電は、電力需要の変動に左右されずに常時電力を供給する「ベース供給力」としての性格^(注2)を有しているため(第2表)、他の火力発電に比べて設備利用率が高い。そのため、石油火力やLNG火力であれば、一部の発電所が被災したとしても、他の発電所の設備利用率を引き上げることで発電量を補うことが可能だが、石炭火力では困難であったとみられる。

(注1) 設備利用率 = 発電量 ÷ (発電容量 × 暦時間数)

(注2) 石炭火力発電は、同じ「ベース供給力」である、原子力発電や流れ込み式水力発電と比べると電力需要の変動に対応しやすいため、「ミドル供給力」としての性格も有すると位置付けられている。

第5図：発電方式別設備利用率



(注) 2005～2009年度の平均。

(資料) 電気事業連合会統計より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

第2表：発電方式毎の供給力の位置付け

供給力	発電方式	特性
ピーク供給力	揚水式水力	電力需要の変動への対応が極めて容易であることから、急激な需要の変動、ピーク需要への対応供給力として活用する。
	調整池式・貯水池式水力	初期コストは高いが耐用期間平均で見ると経済性に優れ、電力需要の変動への対応が極めて容易であるため、ピーク供給力として活用する。
	石油火力	運転コストは比較的高いが、資本費が安く、電力需要の変動への対応に優れることから、ピーク供給力として活用する。
ミドル供給力	LNG、LPG、その他ガス火力	運転コストが安く、資本費についても石炭火力よりも安く、電力需要の変動への対応に優れることから、ミドル供給力として活用する。
ベースおよびミドル供給力	石炭火力	資本費は高いが、原子力に比べると電力需要の変動にも対応しやすいことから、ベース供給力とミドル供給力の中間供給力として活用する。
	原子力	資本費は高いが、運転コストが安いので、ベース供給力として高利用率運転を行う。
ベース供給力	流れ込み式水力	初期コストは高いが耐用期間平均で見ると経済性に優れ、ベース供給力として活用する。

(注) ¹ピーク供給力：は、つくる電気の量を調整しやすい電源。

²ベース供給力：は、一定量の電気を安定的に供給する電源。

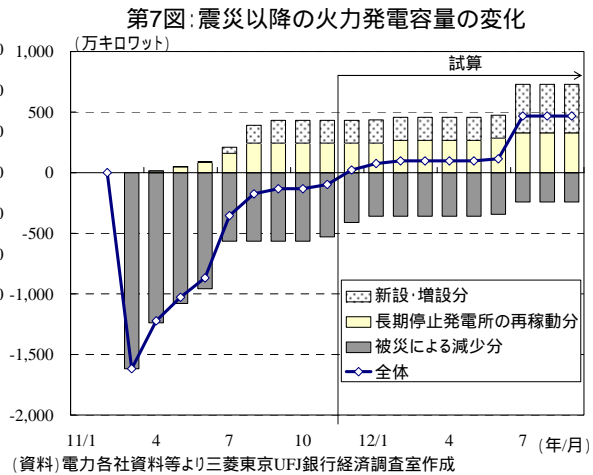
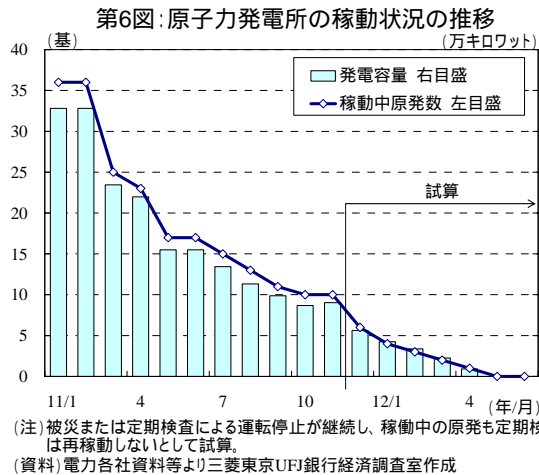
³ミドル供給力：は、ピーク供給力とベース供給力の2つの特徴をもつ電源。

(出所) 電気事業連合会「INFOBASE」より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

2. 火力発電用の燃料消費増加の試算

(1) 火力発電依存度の上昇と燃料消費の増加について

先行き、電力供給に占める火力発電のシェアは一段と上昇していくことが見込まれる。まず、原子力発電については、現在、被災等による稼働停止に加え、定期検査後の再稼働も立地地域への配慮から見送られている。こうした状況が継続した場合、来年5月には全原発が停止することとなる（第6図）。



第3表：火力発電所の再稼働及び新設・増設

	発電所	電源	稼働日	発電容量	
長期停止 発電所の 再稼働	横須賀火力発電所2号ガスタービン	都市ガス・軽油	4月24日	144,000キロワット	3,298,000 キロワット
	東新潟火力発電所港1号機	LNG・重油	5月31日	350,000キロワット	
	横須賀火力発電所1号ガスタービン	軽油	6月2日	30,000キロワット	
	横須賀火力発電所3号機	重油・原油	6月19日	350,000キロワット	
	横須賀火力発電所4号機	重油・原油	7月6日	350,000キロワット	
	武豊火力発電所2号機	重油・原油	7月31日	375,000キロワット	
	知多第二火力発電所2号機	LNG	8月2日	854,000キロワット	
	阿南火力発電所2号機	重油・原油	12月9日	220,000キロワット	
	常盤共同火力勿来発電所6号機	重油	2012年夏(予定)	175,000キロワット	
海南火力発電所2号機	重油・原油	2012年夏(予定)	450,000キロワット		
新設・増設	姉崎火力発電所ディーゼル1～4号	軽油	4月27日	5,600キロワット	7,284,430 キロワット
	横須賀火力発電所第6系列4号	軽油	6月30日	23,200キロワット	
	袖ヶ浦火力発電所内1号系列ガスエンジン	LNG	7月12日	112,200キロワット	
	常陸那珂火力発電所ガスタービン1～2号	軽油	7月19日	51,400キロワット	
	常陸那珂火力発電所内ディーゼル1～183号	軽油	7月28日	201,830キロワット	
	新潟火力発電所5号系列	LNG	7月30日	109,000キロワット	
	横須賀火力発電所第3系列1～3号	軽油	8月2日	75,900キロワット	
	横須賀火力発電所第5系列1～4号	軽油	8月2日	102,100キロワット	
	横須賀火力発電所第6系列1～3、5、6号	軽油	8月2日	128,400キロワット	
	川崎火力発電所ガスタービン1号	LNG	8月3日	128,000キロワット	
	大井火力発電所ガスタービン1号	都市ガス	8月11日	128,000キロワット	
	東新潟火力発電所港3号系列	軽油	8月26日	53,800キロワット	
	千葉火力発電所3号系列1号	LNG	8月28日	334,000キロワット	
	千葉火力発電所内3号系列2号	LNG	9月6日	334,000キロワット	
	大井火力発電所ガスタービン2号	都市ガス	9月22日	81,000キロワット	
	新潟火力発電所6号機	天然ガス	2012年1月(予定)	34,000キロワット	
	東新潟火力発電所5号機	LNG	2012年7月(予定)	339,000キロワット	
秋田火力発電所5号機	軽油	2012年7月(予定)	333,000キロワット		
八戸火力発電所5号機	軽油	2012年7月(予定)	274,000キロワット		
鹿島火力発電所内	都市ガス・軽油	2012年7月(予定)	804,000キロワット		
千葉火力発電所内3号系列3号	LNG	2012年夏(予定)	334,000キロワット		

(資料)電力各社資料等より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

一方、火力発電は、被災した発電所の復旧に加え、長期停止中の発電所の再稼働や新設・増設によって増強が図られている（第7図、第3表）。2012年夏にかけて、火力発電の容量は再稼働によって329.8万キロワット（2011年3月末対比、以下同じ）新設・増設によって398.6万キロワット積み増される予定であり、被災による喪失分を差し引いても468.4万キロワットは増加する見通しである。

今後、原子力による発電量の減少を火力発電で補うためには、2011年度の火力発電量を2010年度の1.2倍（7,392億キロワット時）、2012年度では1.3倍（8,380億キロワット時）に引き上げる必要がある（第4表）。その場合、火力発電の設備利用率は60～70%と平時の40～50%から大きく上昇し（第8図）、総発電量の9割前後を火力が占めるなど（第9図）火力発電高利用・高依存状態となる。

第4表：発電方式別発電量の試算

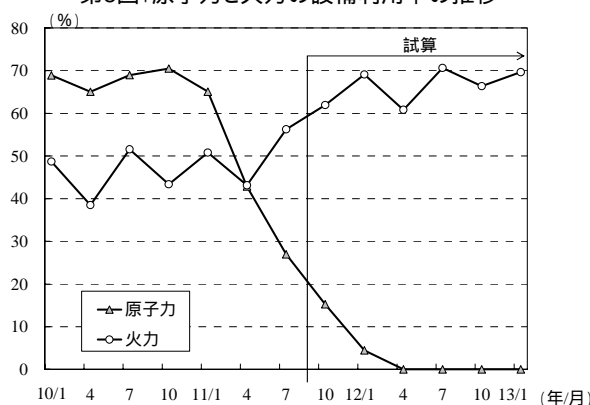
	2010年度 (実績)	2011年度 (試算)	(億キロワット時)				2012年度 (試算)
			4-6月期 (実績)	7-9月期 (実績)	10-12月期 (試算)	1-3月期 (試算)	
総発電量	9,873	9,109	2,116	2,440	2,222	2,331	9,109
水力	741	725	222	224	133	147	704
火力	6,224	7,392	1,429	1,917	1,916	2,129	8,380
原子力	2,882	966	458	292	167	49	0
地熱・太陽光・風力	26	26	6	7	6	6	25

(注)1. 2011年10-12月期以降は、2011年度上半期と同程度(過去10年平均比 4.2%)総発電量が減少すると仮定。

2. 「水力」と「地熱・太陽光・風力」の発電量は、過去5年間の平均値と仮定。

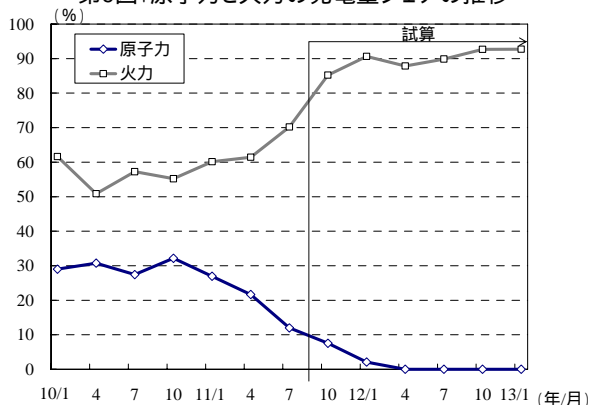
(資料)電気事業連合会、資源エネルギー庁統計より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

第8図：原子力と火力の設備利用率の推移



(資料)電気事業連合会、資源エネルギー庁統計より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

第9図：原子力と火力の発電量シェアの推移



(資料)電気事業連合会、資源エネルギー庁統計より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

火力発電量の引き上げにあたっては、今夏と同様にLNG火力が中心的な役割を担おう。前述したように、石炭火力は設備利用率の引き上げ余地が小さく、また石油火力は、運転コストの高さからピーク供給力と位置付けられているためである。LNG火力の発電量は、2011年度に3,947億キロワット時（2010年度の1.3倍）、2012年度に4,550億キロワット時（同1.5倍）に増加すると試算される（第5表）。火力発電量の増分（2010年度対比）は、2011年度で1,167億キ

ロワット時、2012年度で2,155億キロワット時だが、その内の7～8割をLNG火力が担う見込みである。また燃料消費量については、2010年度から2012年度にかけて、石炭はほぼ横ばいとどまるのに対して、石油は1,044万キロリットル、LNGは2,225万トン増加すると試算される。

第5表:火力発電の電源別発電量の試算

		2010年度 (実績)	2011年度 (試算)	4-6月期 (実績)	7-9月期 (実績)	10-12月期 (試算)	1-3月期 (試算)	2012年度 (試算)
火力発電量(億キロワット時)		6,224	7,392	1,429	1,917	1,916	2,129	8,380
石炭	発電量(億キロワット時)	2,532	2,440	496	676	632	635	2,595
	燃料消費量(万トン)	8,176	7,876	1,602	2,184	2,040	2,050	8,376
石油	発電量(億キロワット時)	677	1,005	153	278	257	318	1,235
	燃料消費量(万キロリットル)	1,268	1,881	286	520	481	595	2,312
LNG	発電量(億キロワット時)	3,015	3,947	780	963	1,028	1,176	4,550
	燃料消費量(万トン)	4,368	5,719	1,131	1,395	1,489	1,704	6,593

(注)1. 石炭火力発電量は、設備利用率が震災発生以降の平均で横ばいと仮定して算出。
 2. 石油火力発電量は、電力需要に対する設備利用率の弾性値を用いて算出。
 3. 火力発電量全体から石炭火力と石油火力による発電量を除いたものをLNG火力発電量とする。
 (資料)電気事業連合会、資源エネルギー庁統計より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

(2) 火力発電燃料費の増加について

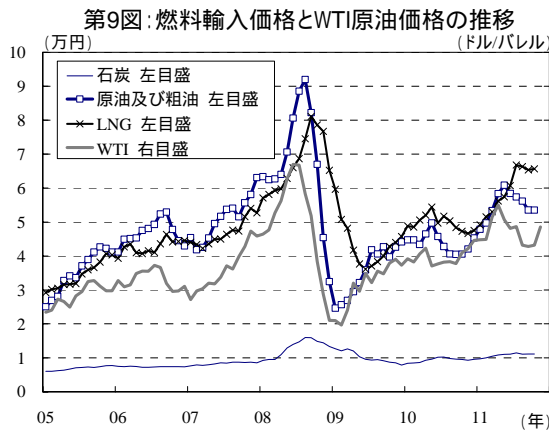
先行き、エネルギー価格と為替相場が足元並で推移すると仮定して、火力発電の燃料費を試算すると、2011年度は5兆6,284億円、2012年度は6兆5,504億円となり、2010年度(3兆5,718億円)から大きく増加する(第6表)。

第6表:火力発電燃料費の試算

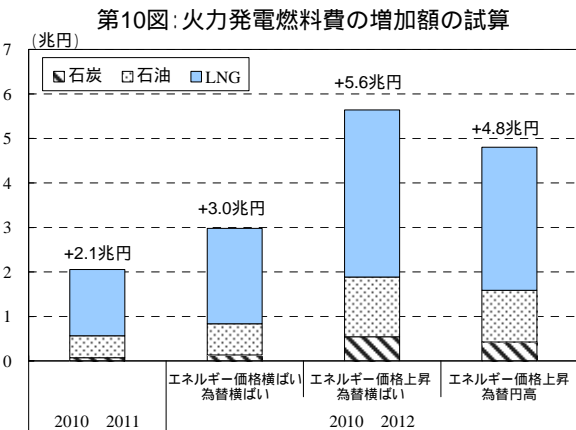
	2010年度 (実績)	2011年度 (試算)	2012年度(試算)		
			エネルギー価格横ばい 為替横ばい	エネルギー価格上昇 為替横ばい	エネルギー価格上昇 為替円高
火力発電用燃料費	35,718	56,284	65,504	92,132	83,757
石炭	8,000	8,760	9,320	13,468	12,243
石油	5,823	10,733	12,879	19,203	17,457
LNG	21,896	36,791	43,305	59,461	54,057

(注)1. 『2011年度』は、11月以降のエネルギー価格・為替が10月から横ばいと仮定して試算。
 2. 『2012年度』の『エネルギー価格横ばい・為替横ばい』は、エネルギー価格と為替が2011年10月から横ばいと仮定して試算。
 3. 『2012年度』の『エネルギー価格上昇・為替横ばい』は、WTI原油価格が145ドル/バレルに上昇、為替は2011年10月から横ばいと仮定して試算。
 4. 『2012年度』の『エネルギー価格上昇・為替円高』は、WTI原油価格が145ドル/バレルに上昇、為替は1ドル=70円と仮定して試算。
 (資料)電気事業連合会、資源エネルギー庁統計より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

加えて、足元のエネルギー市況は、WTI原油価格が1バレル=100ドル前後で推移するなど、比較的落ち着いた状態にある点に留意する必要がある(第9図)。仮にエネルギー市況が2008年のピーク並み(WTI原油価格で1バレル=145ドル)に高騰した場合(為替は足元並)2012年度の燃料費は9兆2,132億円と、2010年度から5兆6,414億円増加する計算になる(第10図)。なお、エネルギー市況の高騰と同時に円高が進み、燃料費の増加がある程度抑制されるケースも想定される。ただし、1ドル=70円の場合でも、エネルギー市況高騰時の2012年度の燃料費は8兆3,757億円と試算されるため、円高効果に対して過度な期待は持ちにくい。



(注) 石炭₁、LNG₂は1トン当たり、原油及び粗油₃は1キロリットル当たりの価格。
 (資料)財務省統計、Bloombergより三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

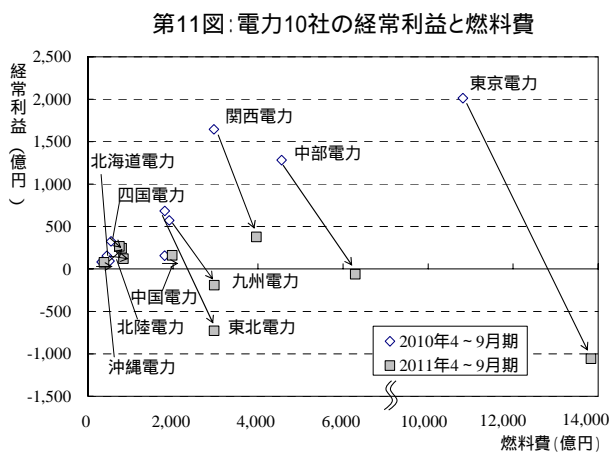


(資料)電気事業連合会、資源エネルギー庁統計より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

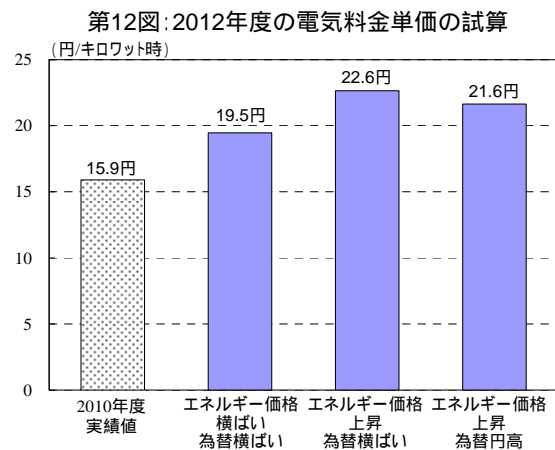
3. 火力発電用の燃料消費増加の影響について

(1) 家計・企業への影響について

燃料費の増加分は、先行き電気料金に転嫁される可能性が高いとみる。電力10社の2012年3月期の上半期（2011年4～9月）中間決算をみると、燃料費の増加によって8社が減益となり、うち4社は経常赤字に転じている（第11図）。今後一段と燃料費の増加が見込まれるなか、電気料金を据え置き続ける財務的な余力は小さいと考えられ、既に一部では引き上げの動きが出てきている。燃料費の増加分が100%転嫁される場合、2012年度の電気料金単価は2010年度と比べて、1キロワット時あたり3.6円～5.7円上昇すると試算される（第12図）。



(資料)各電力会社資料より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成



(資料)電気事業連合会統計等より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

電気料金単価の引き上げによって、家計では平均して1世帯あたり年間1.3万円～2.5万円の負担増となり、家計部門全体の電気料金支払額は、0.7兆円～1.3兆円増加する（第7表）。仮に、この分だけその他の支出が抑制されるとすると、実質個人消費は0.24%～0.45%押し下げられると試算される。また、企業部門の

電気料金支払額は 2.0 兆円～3.8 兆円増加し、政府部門については 0.2 兆円～0.4 兆円の増加が見込まれる。

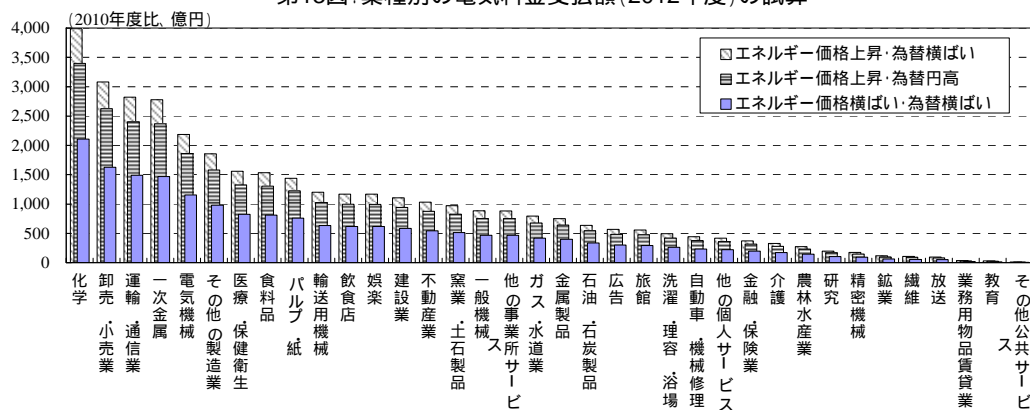
第7表: 2012年度における部門別の電気料金支払額の試算

		エネルギー価格横ばい 為替横ばい	エネルギー価格上昇 為替横ばい	エネルギー価格上昇 為替円高
家計部門	1世帯あたりの年間増加額	13,312円	25,213円	21,470円
	家計部門全体の年間増加額	7,104億円	1兆3,455億円	1兆1,457億円
	実質消費押し下げ幅	0.24%	0.45%	0.38%
企業部門	企業部門全体の年間増加額	2兆277億円	3兆8,403億円	3兆2,702億円
政府部門	政府部門全体の年間増加額	2,150億円	4,073億円	3,468億円

(注) 1. 増加額は2010年度対比。
 2. '実質消費押し下げ幅'は、電気料金支払額の増加分だけその他の消費が抑制されると仮定して試算。
 (資料) 電気事業連合会、内閣府統計等より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

企業部門を業種別にみると、電気料金支払額が最も増加するのは化学工業で、2,106 億円～3,989 億円の負担増となる（第 13 図）。その他の業種では、卸売・小売業（1,627 億円～3,082 億円）、運輸・通信業（1,489 億円～2,821 億円）、一次金属工業（1,467 億円～2,779 億円）、電気機械工業（1,154 億円～2,186 億円）などで増加幅が大きい。

第13図: 業種別の電気料金支払額(2012年度)の試算

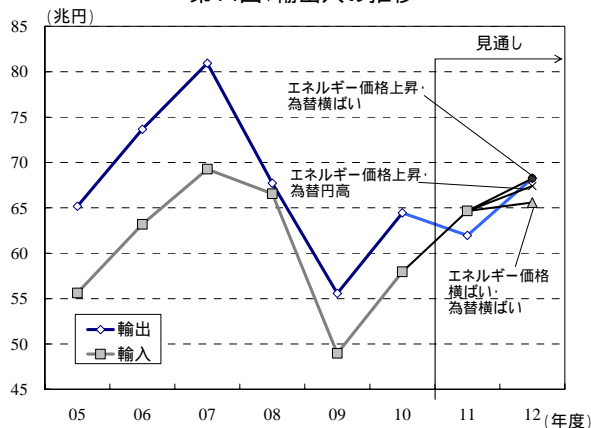


(資料) 電気事業連合会、内閣府統計等より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

(2) 国際収支への影響について

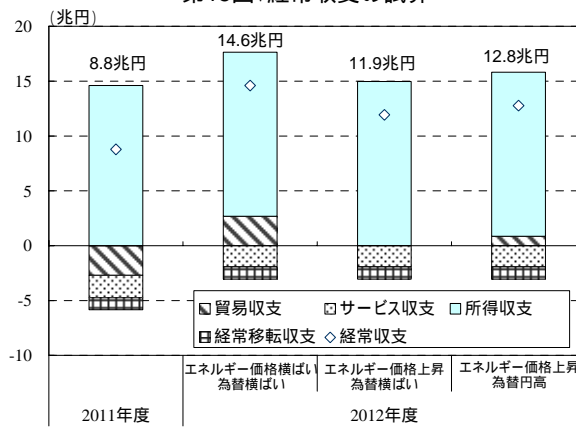
火力発電用の燃料は、ほぼ全量が輸入されており、燃料消費の増加は対外バランスの悪化に直結する。2011 年度の貿易収支は、燃料輸入の増加に加え、震災による生産落ち込みを背景とする輸出減少も影響し、赤字に転じる見込みである（第 14 図、第 15 図）。2012 年度については、サプライチェーンの復旧によって輸出が持ち直し、貿易黒字に転じるとみられるものの、燃料輸入が一段と増加するため、小幅な黒字にとどまろう。経常収支全体としてみれば、所得収支が大幅な黒字（15 兆円程度）であるため、経常赤字に転じる可能性は今のところ小さい。ただし、2012 年度の経常黒字幅は 11.9 兆円～14.6 兆円と、近年の平均的水準（2006 年度～2010 年度で 18.0 兆円）を大きく下回ろう。

第14図：輸出入の推移



(資料)財務省統計等より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

第15図：経常収支の試算



(資料)財務省統計等より三菱東京UFJ銀行経済調査室作成

まとめ

わが国の原子力発電所は、東日本大震災での直接の被害に加え、被災を免れたものも定期検査後の再稼働見送り等によって、稼働基数が減少傾向を辿っている。現在の状況が続いた場合、2012年5月には全原発が稼働停止となる見込みである。こうしたなか、原発による電力供給減少を補っているのが、LNGを中心とする火力発電である。もっとも、火力発電用の燃料消費の増加は、家計や企業の負担増につながる可能性が高く、経常収支も下押しを余儀なくされよう。

震災以降、太陽光発電や風力発電といった再生可能エネルギーに対する関心が高まっているが、これらは中長期的な課題と位置付けられるべきであろう。例えば、国内最大規模のメガソーラー発電所である堺太陽光発電所でも、発電容量は1万キロワット（1.8万キロワットに拡大の計画）であり、原発全54基分の発電容量（4,896万キロワット）に比して、かなり小規模といわざるを得ない。原発の停止が続く場合、当面は火力発電のシェアを引き上げることが現実的な対応となる。

同時に、前述した燃料コストの増加を少しでも抑制するためには、発電効率の向上がカギとなる。その点では、現在電力各社が導入を進めているコンバインドサイクル方式^(注3)の火力発電に注目したい。通常の火力発電の熱効率^(注4)が40%台であるのに対し、同方式では熱効率を60%近くまで引き上げることが可能である。こうした取組みによって、火力発電への依存度が高まるなかでも、その負の影響が軽減されることを期待したい。

(注3) 燃料の燃焼によってガスタービンを回した後、その排気エネルギーでさらに蒸気タービンを回す発電方式。2種類のタービンを組み合わせるため、従来方式よりも効率的に発電が行える。

(注4) 燃料の燃焼によって発生した熱エネルギーのうち電気に変換された比率。

以上

(H23.12.29 高山 真 shin_takayama@mufg.jp)

発行：株式会社 三菱東京 UFJ 銀行 経済調査室
〒100-8388 東京都千代田区丸の内 2-7-1

当資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、金融商品の売買や投資など何らかの行動を勧誘するものではありません。ご利用に関しては、すべてお客様自身でご判断下さいますよう、宜しく願い申し上げます。当資料は信頼できると思われる情報に基づいて作成されていますが、当室はその正確性を保証するものではありません。内容は予告なしに変更することがありますので、予めご了承下さい。また、当資料は著作物であり、著作権法により保護されております。全文または一部を転載する場合は出所を明記してください。