

電力中央研究所 研究資料

NO. Y17502

原子力発電比率の変化に伴う 経済的影響の評価

2017年11月

一般財団法人 電力中央研究所

IR

CRIEPI

**Central Research Institute of
Electric Power Industry**

原子力発電比率の変化に伴う 経済的影響の評価

浜潟 純大^{*1} 朝野 賢司^{*2} 永井 雄宇^{*3}

^{*1} 社会経済研究所 事業制度・経済分析領域 主任研究員
^{*2} 社会経済研究所 エネルギーシステム分析領域 上席研究員
^{*3} 社会経済研究所 エネルギーシステム分析領域 主任研究員

背景

長期エネルギー需給見通し（2015年7月）では、2030年断面の原子力発電の電源構成比を20～22%としているが、そのためには原子力の維持・活用が重視されている。一方、これが達成されなかった場合に、我が国の経済にどのような影響が及ぶのかを詳細に研究した成果は多くない。

目的

原子力発電の電源構成比の見通しが達成されないことが、2030年までの我が国の経済にどのような影響が及ぶかを検討する。具体的には、当所で開発したマクロ計量経済モデル、産業連関モデル、エネルギー間競合モデルを用い、2030年断面の原子力発電比率が長期エネルギー需給見通しで想定された22%から、仮に7%ポイント程度低下し、その不足分をLNG火力や再生可能エネルギー電源で補てんした場合（以下、LNG補てんケース／再エネ補てんケース）と、長期エネルギー需給見通しで想定するエネルギーミックスが達成された場合（長期エネルギー需給見通しにおける省エネ徹底ケース；以下、基準ケース）との間で、実質GDPや業種別の生産額、設備投資額、CO₂排出量、電力コストにどのような差が生じるかを示す。

主な成果

1. 実質GDPへの影響

2030年断面の実質GDPは、基準ケースと比べLNG補てんケースで約2.5兆円、再エネ補てんケースでは約2.7兆円、それぞれ減少する（図1）。実質GDPの減少は、化石燃料輸入の増加に伴う輸入増や、電気料金上昇を通じた物価上昇に伴う実質所得の減少がもたらす消費減、物価上昇を通じた国際競争力（海外価格／国内価格）の低下による輸出減や投資減、などにより生じる。なお、2017～2030年までの累計では、実質GDPの減少は両ケースで約11～13兆円となる。

2. 業種別の生産額等への影響

業種別に見た実質生産額の減少は、2030年の基準ケース比で、LNG補てんケースでは製造業で約3.0兆円、第三次産業で約1.7兆円、再エネ補てんケースでは、製造業で約3.3兆円、第三次産業で約1.9兆円となる。いずれのケースにおいても、その影響は製造業で大きい。両業種をあわせた減少分（4.7～5.2兆円）を名目値に換算すると、約6兆円程度となる。内閣府資料によると、法人税率1%は約3,900億円の税収に相当することから、この生産額の減少は、法人税率約15%分の税収に相当する。

また、2030年までの累計でみた設備投資額の減少は、両ケースで約2.3～2.5兆円となる（図2）。生産額と同様、いずれのケースにおいても製造業で影響が大きい。

このように、相対的に大きな影響が生じる製造業を、素材産業、機械産業、その他の3業種に分けて生産額の減少分を比較すると、エネルギー多消費である素材産業（0.9～1.0兆円）以上に、機械産業（1.8～2.0兆円）の影響が大きい。これは、機械産業を中心とした輸出比率の高い産業で輸出減の影響を相対的に大きく受けるためであり、原子力発電の電源構成比の見通しが達成されないことは、日本経済を牽引する機械産業に大きな影響を与える可能性がある。

3. 家計への影響

所得の代理指標として用いられる一人あたり GDP は、2030年断面で、両ケースで約2.1～2.3万円減少する。我が国の消費税収は、2017年度に17兆円程度見込まれており、一人・一か月あたりに換算すると、約1.1万円程度となることから、この減少額は、約2か月分程度の負担感になる。

4. CO₂排出量や電力コストへの影響

CO₂排出量を比較すると、基準ケースで想定される24.9%減（2013年比）に対し、LNG補てんケースでは23.5%減（同）にとどまる。経済規模が若干縮小するものの、原子力発電比率の低下がもたらす化石燃料増により、結果としてCO₂排出量が増加する。

電力コストを比較すると、基準ケース（9.4兆円）に比べ、LNG補てんケースでは、追加的な化石燃料の輸入増により、また、再エネ補てんケースでは、FIT電源の買取費用の拡大により、電力コストが0.5～1.5兆円程度上昇する。長期エネルギー需給見通しで想定された2030年の電力コストの目標を達成する上で、原子力発電が重要な役割を果たすことが確認できる。

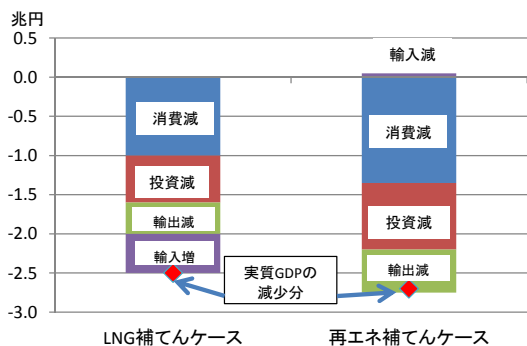


図1 実質 GDP の減少分（2030年断面）

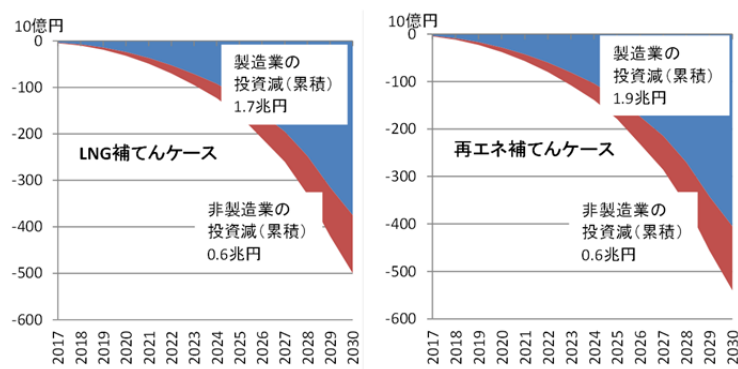


図2 実質設備投資額の累積的減少分

IR

CRIEPI

**Central Research Institute of
Electric Power Industry**



研究資料

原子力発電比率の変化に伴う 経済的影響の評価

電力中央研究所 社会経済研究所

主任研究員 浜潟 純大
上席研究員 朝野 賢司
主任研究員 永井 雄宇

2017年11月

RI 電力中央研究所

© CRIEPI 2017

RI 電力中央研究所

目次

本資料の要旨	3
1. 背景と目的	4
2. 利用するモデルの構造	6
3. モデル分析による経済的影響評価	10
4. 結論	24
参考文献	27

本資料の要旨

- ◆ 2030年の原子力発電比率が22%から7%ポイント低下し、それをLNGや再エネで補てんした場合、2030年までの我が国の経済にどのような影響を及ぼすかを試算した。

前提条件	経済成長率 (2030年まで)	原子力発電比率 (2030年)	LNG比率 (2030年)	再エネ比率 (2030年)
基準ケース (長期エネルギー需給見通し (2015)における省エネ徹底ケース)	1.7%	22%	27%	22%
LNG補てんケース※	-	15%	34%	22%
再エネ補てんケース※	-	15%	27%	29%

※中間年の発電比率は線形で補完している。

分析結果 (基準ケースからの乖離)	実質GDPの減少		実質生産額の減少 (2030年断面)			一人あたり GDPの減少 (2030年)
	2030年 断面	2030年 までの累積	製造業 (うち機械産業)	第三次産業	合計	
LNG補てんケース	2.5兆円	11兆円	3.0兆円 (1.8兆円)	1.7兆円	4.7兆円	2.1万円
再エネ補てんケース	2.7兆円	13兆円	3.3兆円 (2.0兆円)	1.9兆円	5.2兆円	2.3万円

実質生産額の減少は4.7～5.2兆円程度である。名目換算すると約6兆円となり、法人税率約15%の税収分に相当する。相対的に影響の大きい製造業のうち、日本経済をけん引する機械産業（1.8～2.0兆円）へ、大きな影響を与える可能性がある。

家計には、一人あたり消費税支払額の2か月分（2.2万円）程度の負担感が生じる。

1. 背景と目的

背景と目的

1. 背景

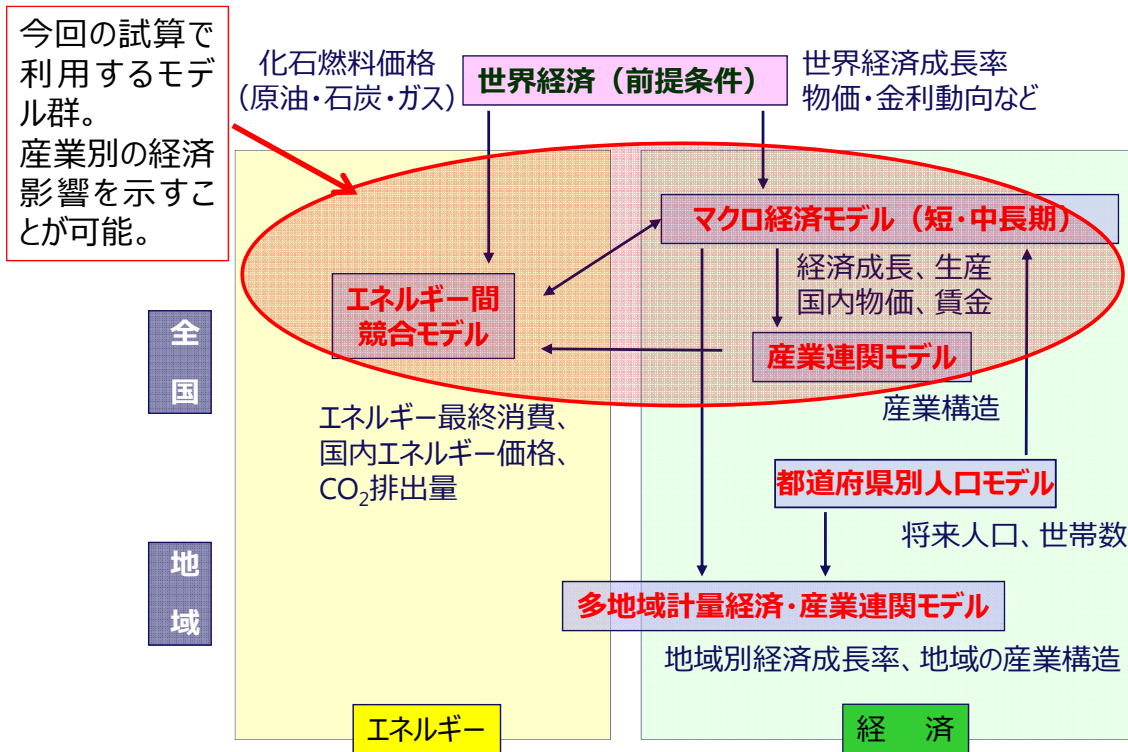
- ◆ 長期エネルギー需給見通し（2015年7月）では、2030年断面の原子力発電の電源構成比を20～22%としているが、そのためには原子力の維持・活用が重視されている。一方、これが達成されなかった場合に、我が国の経済にどのような影響が及ぶのかを詳細に研究した成果は多くない。

2. 目的

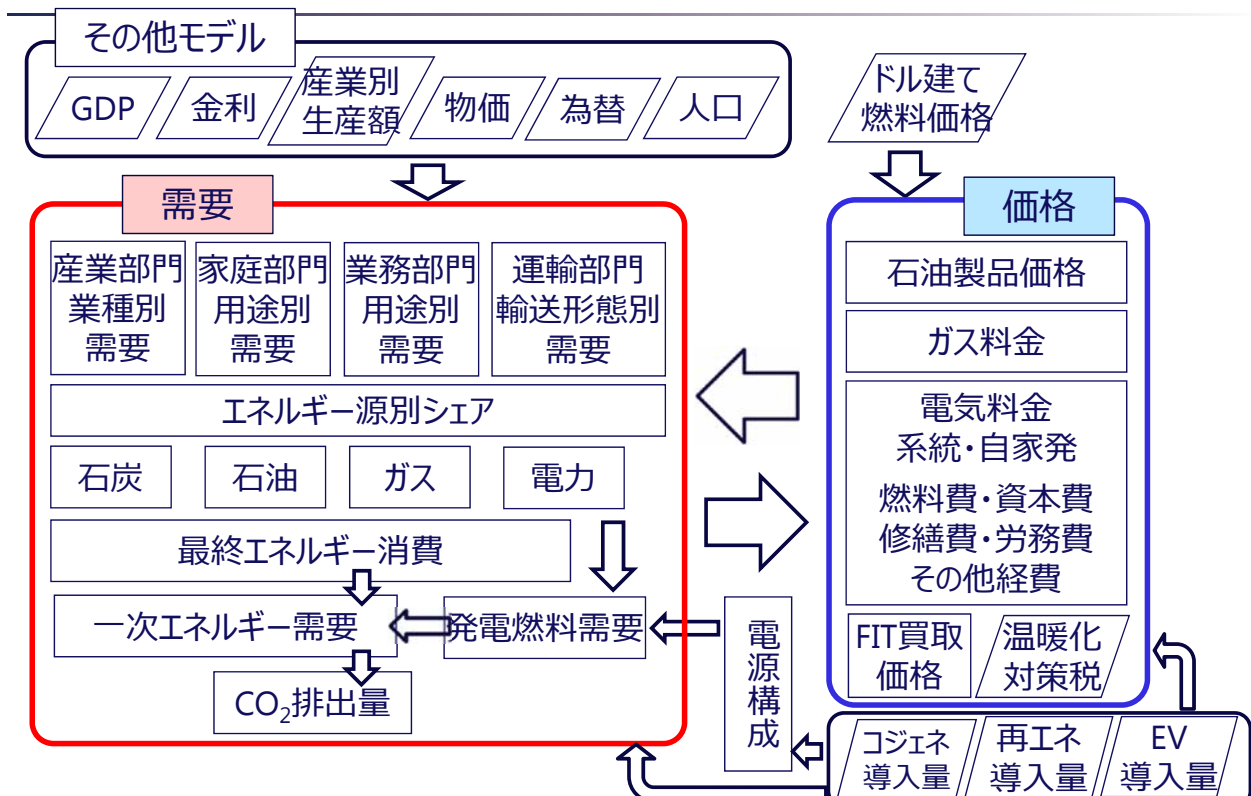
- ◆ 原子力発電の電源構成比の見通しが達成されないことが、2030年までの我が国の経済にどのような影響が及ぶかを検討する。具体的には、当所で開発したマクロ計量経済モデル、産業連関モデル、エネルギー間競合モデルを用い、2030年断面の原子力発電比率が長期エネルギー需給見通しで想定された22%から、仮に7%ポイント程度低下し、その不足分をLNG火力や再生可能エネルギー電源で補てんした場合（以下、LNG補てんケース／再エネ補てんケース）と、長期エネルギー需給見通しで想定するエネルギーミックスが達成された場合（長期エネルギー需給見通しにおける省エネ徹底ケース；以下、基準ケース）との間で、実質GDPや業種別の生産額、設備投資額、CO₂排出量、電力コストにどのような差が生じるかを示す。

2. 利用するモデルの構造

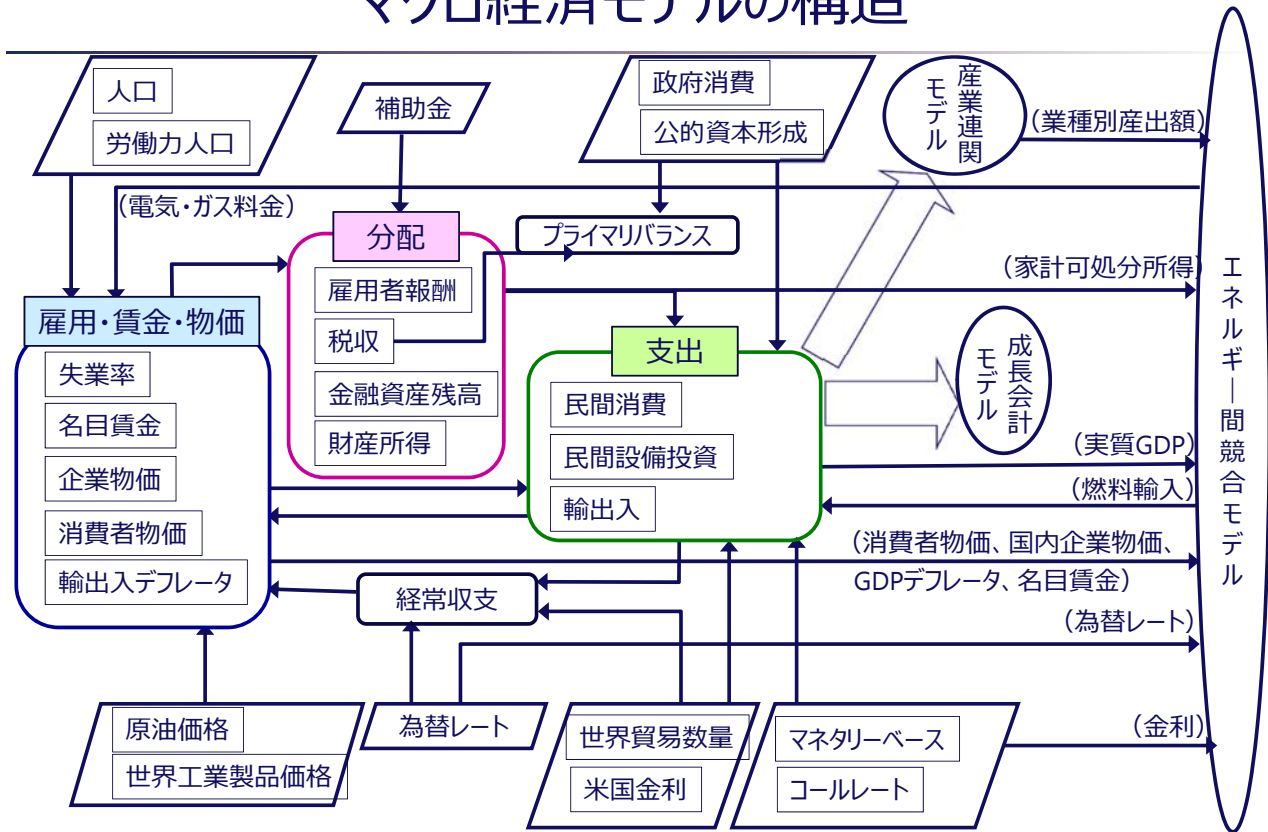
利用するモデル群の構造



エネルギー間競争モデルの構造



マクロ経済モデルの構造



© CRIEPI 2017

出所：電力中央研究所報告Y14017に基づき作成

3. モデル分析による経済影響評価

3.1 前提条件

前提条件

- ◆ 基準ケースの経済成長率や原子力等の発電比率は、長期エネルギー需給見通しで想定されているケースに準拠している。
- ◆ シミュレーションケースとして、原子力発電比率が長期エネルギー需給見通しでの想定よりも7%ポイント低下するとし、その分をLNGで補てんする場合（LNG補てんケース）と、再生可能エネルギーで補てんする場合（再エネ補てんケース）を想定する。
- ◆ 中間年の発電比率については、線形で補完している。
- ◆ 化石燃料価格も、長期エネルギー需給見通しで用いられた数値を利用している。

前提条件	経済成長率 (2030年まで)	原子力発電比率 (2030年)	LNG比率 (2030年)	再エネ比率 (2030年)
基準ケース	1.7%	22%	27%	22%
LNG補てんケース	-	15%	34%	22%
再エネ補てんケース	-	15%	27%	29%

(参考) 当所の中期展望と長期エネルギー 需給見通しで想定された経済成長率の違い

- ◆ 当所で行った中期展望（浜湯、2015）では、足元までの経済状況等を踏まえ、経済成長率を2030年まで年率1%程度と想定している。
- ◆ 一方、長期エネルギー需給見通しで用いられている経済成長率は、年率1.7%程度と、当所の想定よりも大幅に高く、両者は一致していない。
⇒本分析では、長期エネルギー需給見通し（省エネ徹底ケース）で想定された状況との比較を行うため、まず、これを基準ケースとして可能な限り再現した。
- ◆ 基準ケースでは、経済成長率だけでなく、エネルギー需要の水準等も、長期エネルギー需給見通し（省エネ徹底ケース）と概ね一致させている。
- ◆ その後、基準ケースから原子力発電比率が変化した場合（LNG補てんケースと再エネ補てんケースの2ケース）について、基準ケースと比べ、経済影響等がどの程度生じ得るかを分析している。

3.2 シミュレーション分析の結果

主要経済指標の比較

	実績 2013年	基準ケース		LNG補てんケース		再エネ補てんケース	
		2030年 13-30年率	2030年 13-30年率	基準ケース との差	2030年 13-30年率	基準ケース との差	
実質GDP (兆円)	531	711 1.7%	709 1.7%	▲2.5兆円	708 1.7%	▲2.7兆円	
製造業 実質生産額 (兆円)	(321)	(420) (1.6%)	417 1.6%	▲3.0兆円	417 1.5%	▲3.3兆円	
第三次産業 実質生産額 (兆円)	(602)	(792) (1.6%)	790 1.6%	▲1.7兆円	790 1.6%	▲1.9兆円	
一人あたりGDP (万円)	417	597 2.1%	595 2.1%	▲2.1万円	594 2.1%	▲2.3万円	
可処分所得 (家計、兆円)	287	(386) (1.8%)	385 1.7%	▲1.0兆円	385 1.7%	▲1.2兆円	
就業者数 (万人)	6,326	(6,111) (-0.2%)	6,099 -0.2%	▲12万人	6,095 -0.2%	▲16万人	

GDP
への
影響
スライド
16
参照

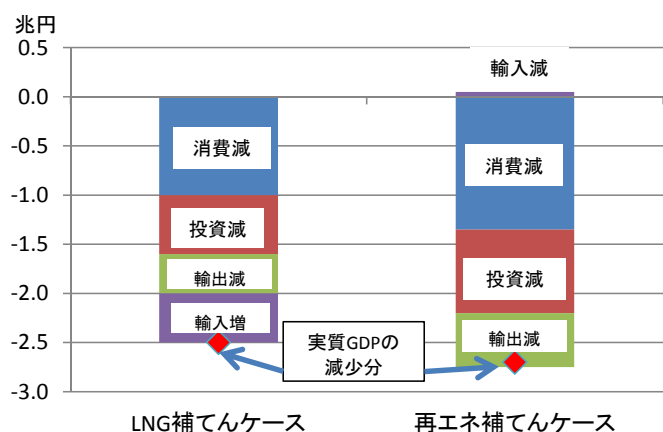
業種別
生産
への
影響
スライド
17-18
参照

家計へ
の影響
スライド
19
参照

※カッコ内の数値は、長期エネルギー需給見通しでは示されており、当所試算である。また再エネ補てんケースでは、発電設備の投資財はすべて海外からの輸入と想定しているため、輸入の増加と設備投資の増加が相殺される。

実質GDPからみた経済影響

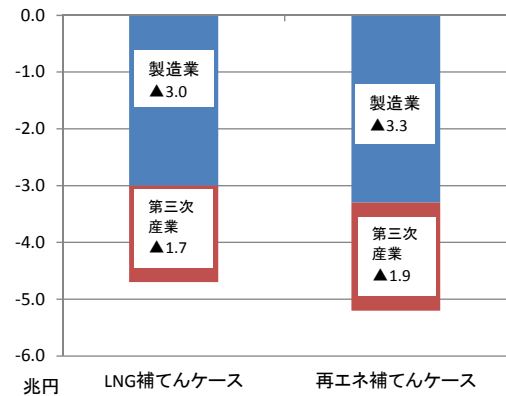
- ◆ 実質GDPの減少は、2030年断面でLNG補てんケースで約2.5兆円、再エネ補てんケースで約2.7兆円となった（図）。
- ◆ GDP減少の要因として、以下が挙げられる。
 - 化石燃料輸入の増加に伴う「輸入増」
 - 物価上昇に伴う実質所得の減少をもたらす「消費減」
 - 物価上昇を通じた国際競争力（海外価格／国内価格）の低下による「輸出減」や「投資減」



図：実質GDPの減少分（2030年断面）

業種別の生産額に対する影響

- ◆ 生産額減少の影響を製造業と第三次産業で比較すると、**製造業で大きい**（図）。
- ◆ 影響の大きな製造業について、素材、機械、その他の3業種で比較すると、エネルギー多消費である素材産業への影響よりも、**機械産業への影響が大きい**（表）。
- ◆ これは、機械産業を中心とした輸出比率の高い産業で輸出減の影響を相対的に大きく受けるためである。
⇒日本経済を牽引する機械産業に大きな影響を与える可能性がある。
- ◆ 実質生産額の減少分（4.7～5.2兆円）は、名目に換算すると約6兆円程度であり、法人税率約15%（法人税率1%で約3,900億円の税金。内閣府税制調査会資料）の税金分に相当する。

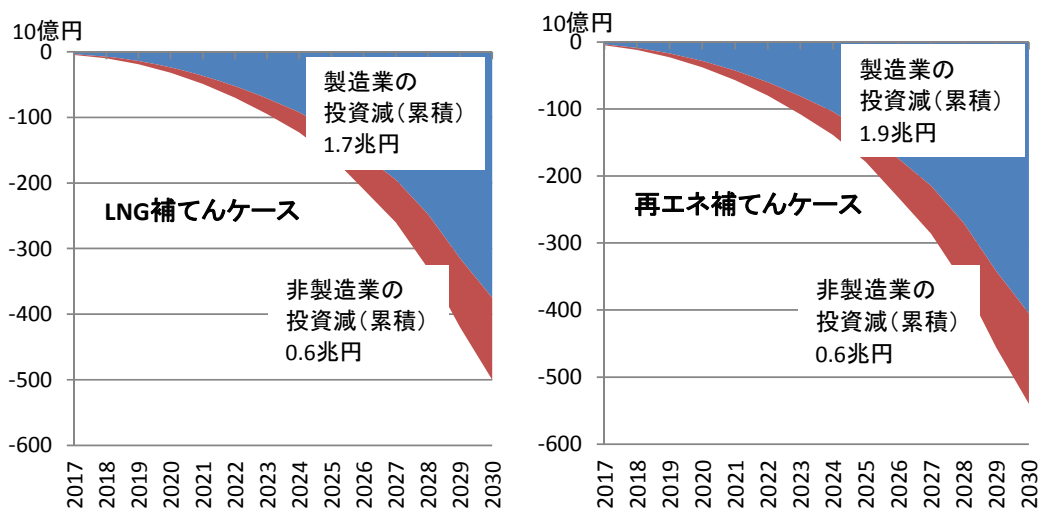


図：実質生産額の減少分（2030年断面）

表：製造業の実質生産額減少分の内訳（2030年断面、兆円）

	LNG補てん	再エネ補てん
素材産業	0.9	1.0
機械産業	1.8	2.0
その他	0.3	0.3

業種別の設備投資額の減少



- ◆ 足元から2030年までの累計では、実質GDPが11～13兆円が減少し、そのうち、設備投資額の減少は累計で**2.3～2.5兆円**に達する。製造業への影響が大きいことも確認できる。

家計への影響

- ◆ 可処分所得（家計）の金額は、2030年断面で基準ケースとLNG補てんケースとの差は約1.0兆円、再エネ補てんケースとの差は約1.2兆円となった。
- ◆ 2030年の世帯数予測値（約5,468万世帯*）を用いると、一世帯あたりの所得減は、約1.8～2.2万円となる。
- ◆ また、所得の指標として用いられる一人あたりGDPは、2030年断面での基準ケースとLNG補てんケースの差額で約2.1万円、再エネ補てんケースとの差額で約2.3万円となった。
- ◆ 我が国の消費税収は、現在、年間17兆円程度であり、一人・一か月あたりに換算すると、約1.1万円程度支払っていることとなるため、約2か月分程度の負担感が生じることとなる。
⇒これらは各家計に対して平均的に影響が生じると考えた場合の所得減を示している。
⇒所得階層別に考えれば、**低所得層への影響が相対的に大きくなる可能性**がある。
- ◆ 経済規模が縮小することから、就業者数も両ケースでそれぞれ12万人、16万人減少し、**雇用環境の悪化**を招くこととなる。

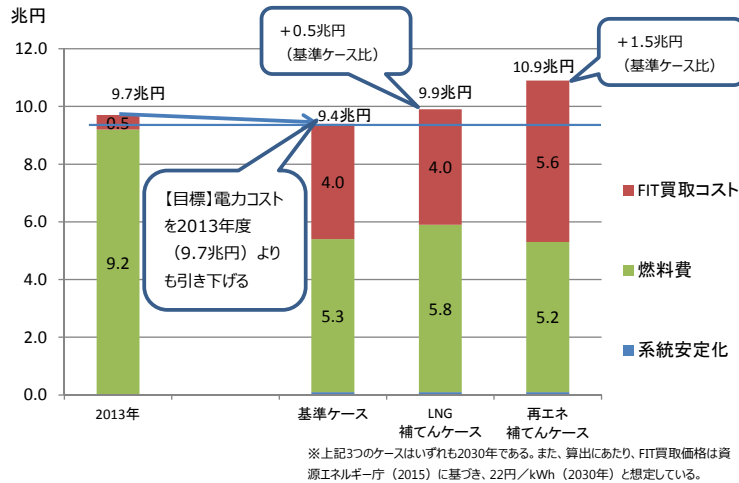
*長期エネルギー需給見通しでは、国立社会保障・人口問題研究所の試算と住民基本台帳から推計された数値が参照されている。なお、当所研究資料（Y16502）に基づく試算でも約5,400万世帯と、同程度の規模と推計されている。

CO₂排出量の比較

	実績	基準ケース	LNG補てんケース	再エネ補てんケース
	2013年	2030年 13-30年率	2030年 13-30年率	2030年 13-30年率
合計 (Mt-CO ₂)	1,235	927 -1.7%	945 -1.6%	922 -1.7%
(13年度比)	-	-24.9%	-23.5%	-25.3%

- ◆ CO₂排出量を比較すると、基準ケースで24.9%減（2013年比）であるのに対し、LNG補てんケースでは23.5%減（同）にとどまる。経済規模が若干縮小するものの、基準ケースに対して原子力発電比率が低下し、化石燃料の消費が増加することが、結果としてCO₂排出量の増加につながる。
- ◆ なお、再エネ補てんケースでは、基準ケースに比べて経済規模が縮小することから、CO₂排出量も基準ケース対比で減少する。

電力コストの比較



- ◆ 基準ケースの電力コスト(9.4兆円)に対し、LNG補てんケースでは、追加的な化石燃料の輸入増が生じるため、電力コストが上昇(+0.5兆円)する。
- ◆ 再エネ補てんケースでは、買取費用の拡大が生じ、対基準ケース比で電力コストが上昇(+1.5兆円)する*。
⇒長期エネルギー需給見通しで想定された2030年の電力コストの目標を達成する上で、原子力が重要な役割を果たすことが確認できる。

*ここでは燃料費とFIT買取コストの変化のみを考慮している。再エネ補てんケースでは追加的な系統安定化費用が生じる可能性があるが、ここでは織り込んでいない。

最終エネルギー需要への影響

単位: PJ

	実績	基準ケース (長期エネルギー需給見通しの省エネ徹底ケース)		LNG補てんケース		再エネ補てんケース	
		2030年 13-30年率	2030年 13-30年率	基準ケースとの差	2030年 13-30年率	基準ケースとの差	
最終需要計	13,789	12,453 -0.6%	12,404 -0.6%	▲49	12,391 -0.6%	▲62	
部門別	産業	6,112 0.4%	6,494 0.3%	▲29	6,459 0.3%	▲35	
	民生	4,469 -1.3%	3,591 -1.3%	▲16	3,571 -1.3%	▲20	
	運輸	3,209 -1.8%	2,368 -1.8%	▲4	2,361 -1.8%	▲7	

※基準ケースは、可能な限り長期エネルギー需給見通しでの想定を再現するよう作成している。

- ◆ シミュレーションの両ケースでは、基準ケースに比べ、経済規模が縮小することにより、エネルギー需要は減少している。

部門別電力需要への影響

単位：億kWh

	実績	基準ケース (長期エネルギー 需給見通しの省エネ 徹底ケース)		LNG補てんケース		再エネ補てんケース	
		2030年 13-30年率	2030年 13-30年率	基準ケース との差	2030年 13-30年率	基準ケース との差	
電力需要計	9,666	9,808 0.1%	9,774 0.1%	▲34	9,763 0.1%	▲45	
産業	3,126	3,824 1.2%	3,809 1.2%	▲15	3,804 1.2%	▲20	
民生	6,361	5,752 -0.6%	5,733 -0.6%	▲19	5,727 -0.6%	▲25	
運輸	179	232 1.5%	232 1.5%	0	232 1.5%	0	

※基準ケースは、可能な限り長期エネルギー需給見通しでの想定を再現するよう作成している。なお、運輸部門は外生としておりシミュレーションケースで変化はない。

◆ シミュレーションの両ケースでは、基準ケースに比べ、経済規模が縮小することにより、需要規模が減少する。

4. 結論

本分析のまとめ

- ◆ 2030年の原子力発電比率が22%から7%ポイント低下し、それをLNGや再エネで補てんした場合、2030年までの我が国の経済にどのような影響を及ぼすかを試算。

表：前提条件

	経済成長率 (2030年まで)	原子力発電比率 (2030年)	LNG比率 (2030年)	再エネ比率 (2030年)
基準ケース (長期エネルギー需給見通し(2015)に おける省エネ徹底ケース)	1.7%	22%	27%	22%
LNG補てんケース※	-	15%	34%	22%
再エネ補てんケース※	-	15%	27%	29%

※中間年の発電比率は線形で補完している。

表：分析結果（基準ケースからの乖離）

	実質GDPの減少		実質生産額の減少（2030年断面）			一人あたり GDPの減少 (2030年)
	2030年 断面	2030年 までの累積	製造業 (うち機械産業)	第三次産業	合計	
LNG補てんケース	2.5兆円	11兆円	3.0兆円 (1.8兆円)	1.7兆円	4.7兆円	2.1万円
再エネ補てんケース	2.7兆円	13兆円	3.3兆円 (2.0兆円)	1.9兆円	5.2兆円	2.3万円

本分析のまとめ

- ◆ 原子力発電比率が低下し、その分をLNGや再エネで補てんした場合、実質GDPだけでなく、製造業や第三次産業の生産額、家計の所得なども減少し、我が国の経済に広範な影響が生じ得ることが確認された。
- ◆ 製造業で相対的に大きな影響が生じる中、日本経済をけん引する機械産業が特に大きな影響を受ける。
- ◆ LNG補てんケースのCO₂排出量を基準ケースと比較すると、原子力発電比率の低下に伴う化石燃料増が生じることから、LNG補てんケースでは基準ケースのCO₂排出量を上回る。
- ◆ 長期エネルギー需給見通しにおける2030年の電力コストの目標を達成する上では、原子力が重要な役割を果たすことも確認できた。

参考文献

参考文献

- ◆ 経済産業省（2015）「長期エネルギー需給見通し」,
http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004_2.pdf.
- ◆ 資源エネルギー庁（2015）「長期エネルギー需給見通し関連資料」, 総合資源エネルギー調査会長期エネルギー需給見通し小委員会, 第11回会合, 資料3,
http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/011/pdf/011_07.pdf.
- ◆ 内閣府税制調査会（2014）「参考資料（法人課税関係）」, 第2回法人課税ディスカッショングループ, 資料[法D2-2], http://www.cao.go.jp/zeicho/gijiroku/discussion3/2013/_icsFiles/afieldfile/2014/03/31/25dis32kai5.pdf.
- ◆ 中野一慶（2017）「2015年国勢調査確報を織り込んだ地域別人口・世帯数予測—2035年までの見通しと予測手法の特長—」, 電力中央研究所研究資料, Y16502,
<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/source/pdf/Y16502.pdf>.
- ◆ 浜潟純大（2015）「2030年までのマクロ経済・産業構造展望—エネルギー需給展望に向けた日本経済の成長力の見方—」, 電力中央研究所研究報告Y14017,
<http://criepi.denken.or.jp/jp/kenkikaku/report/detail/Y14017.html>.

URLのアクセス確認日はいずれも2017年11月8日。

[不許複製]

編集・発行 一般財団法人 電力中央研究所
社会経済研究所長
東京都千代田区大手町1-6-1
電話 03 (3201) 6601 (代)
e-mail src-rr-ml@criepi.denken.or.jp

著作 一般財団法人 電力中央研究所
東京都千代田区大手町1-6-1
電話 03 (3201) 6601 (代)
