

長期エネルギー需給見通し小委員会（第3回会合）への意見

2015年2月27日

高村ゆかり（名古屋大学）

1. エネルギー需要の見通しについて複数のシナリオを検討、提示すべき

・エネルギー需要の見通しについて、複数のシナリオを作成し、国民の議論に付すよう検討作業を進めることが必要と考えます。経済成長率について、年1.7%とするケースとともに、他のケースの検討も必要と考えるとともに、同じ経済成長を達成するとしても、いかなる「成長」のビジョンを描くかで、国内のエネルギー需要が大きく変わりうることから、複数のシナリオを検討し、提示することが必要と考えます。

2. 2030年の省エネ量の試算について

・添付の資料（外岡豊、槌屋治紀、増井利彦「2030年の省エネ量の試算について」）を提出いたします。

以上

## 2030年の省エネ量の試算について

外岡豊（埼玉大学）

槌屋治紀（システム技術研究所）

増井利彦（国立環境研究所）\*

2月17日の総合資源エネルギー調査会第10回省エネ小委員会に、事務局案として「定量的な省エネ量の試算について」が示された（以下、「事務局案」と略）。当日配布された資料4-3によると、2030年度における省エネ量は、2010年度の一次エネルギー比で10%未満、2010年度の最終エネルギー比で12%（非エネルギー含む）、13%（非エネルギー除く）の削減である。

この試算は、対象が非常に限定された省エネ量の見積もりであり、例えば省エネ小委員会でも議論されてきた工場の熱漏洩のような対策が考慮されていない。すなわち、実際の省エネ可能量よりも大幅に低い試算値である可能性が高い。

一方、以下で示すように、先行研究（CASA 2014, 気候ネットワーク 2014, 国環研 2012, システム技術研究所 2011, JREF 2015）で検討された対策を参考に、十分保守的に省エネ量を試算したところ、事務局案の約3倍、最終エネルギー消費（非エネルギーを除く）の約3割の省エネ可能性が得られることが明らかになった。したがって、今後のエネルギー・温暖化対策議論のためには、先行研究を踏まえさらに多くの知見を集めて様々な対策の可能性を検討する必要があると考えられる。

### 1. 対策の概要

表1に省エネ対策追加として試算した例を示す。先行研究では実際にはもっと大きな削減が見込まれているものの、省エネ小委のフォーマットにあうような対策だけでも、2010年の最終エネルギーで約3割の削減が見込まれる。

特に事務局案では事業用発電の効率改善が見込まれていないことから一次エネルギーのエネルギー転換部門における追加対策による省エネの可能性が大きい。また最終エネルギー消費では、産業部門、業務部門、運輸部門における追加対策による省エネの可能性が大きい。

---

\* 外岡豊 [yutaka@eco.saitama-u.ac.jp](mailto:yutaka@eco.saitama-u.ac.jp) 槌屋治紀 [tsuchiya@systemken.com](mailto:tsuchiya@systemken.com)  
増井利彦 [masui@nies.go.jp](mailto:masui@nies.go.jp)

表1 省エネ対策追加について

	2030年省エネ量[万KL]					備考
	省エネ小委 事務局案	追加対策				
		合計	電気	熱燃料	事務局案比	
エネルギー転換部門	385	4,290		4,290	+3,905	
産業部門	758	2,553	595	1,958	+1,794	
業務部門	1,327	2,989	1,087	1,901	+1,662	
家庭部門	1,238	1,666	954	712	+428	
運輸部門	1,314	2,952	-154	3,106	+1,638	
一次エネルギー供給計	5,022	14,448	2,482	11,967	+9,426	非エネルギーも含む
	▲9%	▲25%				2010年実績比
最終エネルギー消費計	4,633	10,159	2,482	7,677	+5,521	非エネルギーを除く
	▲13%	▲29%	▲27%	▲30%		2010年実績比

## 2. 各部門の対策

### (1) エネルギー転換部門

エネルギー転換部門では、事業用発電の対策強化が欠かせない。

電源構成は別途議論があるものと考えられるが、需要側だけでなく供給側の対策がどの程度になるかを示した上で、エネルギー・温暖化対策を考える必要がある。

表2に、事業用発電の対策強化と、自家発電や産業用蒸気の需要に影響を及ぼす素材系4業種の対策を見込んだエネルギー転換部門の省エネを示す。

表2 エネルギー転換部門の省エネ対策試算例

	導入		2030年省エネ量[万KL]					備考
	2012	2030	事務局案	追加対策				
				合計	電力	熱燃料	事務局案比	
LNG火発コンバインド化		100%		1,412		1,412	+1,412	発電効率42%→50%
20%省電力によるロス減	8%	20%		2,579		2,579	+2,579	火力の削減
素材製造業ベンチマーク達成による自家発電等ロス減				299		299	+299	資源エネルギー庁(2012b)より計算
事務局想定対策			385				-385	
合計			385	4,290	0	4,290	+3,905	

## (2) 産業部門

産業部門では、素材系4業種で、省エネ法ベンチマークの2030年の達成を想定する。

また、非素材製造業での電気設備インバータ化、熱漏洩防止、熱回収利用（カスケード利用）など、ESCO事業などでメインとなる対策を想定した。

これらを踏まえた省エネ量を、表3に示す。素材系4業種の省エネ法に基づく対策や、熱漏洩・回収対策で省エネ量追加の可能性が大きい。

表3 産業部門の省エネ対策試算例

	導入		2030年省エネ量[万KL]					備考
	2012	2030	事務局案	追加対策				
				2030	電気	熱	事務局案比	
省エネ法ベンチマーク達成				909	221	689	+909	資源エネルギー庁(2012b)より計算
高炉製鉄				389	43	346	+389	
電炉				47	37	10	+47	
セメント				28	4	25	+28	
有機化学				66	6	59	+66	
ソーダ工業				3	2	1	+3	
洋紙製造業等				309	105	203	+309	
板紙製造業				68	23	45	+68	
電炉割合10%増	25%	35%		411	-103	513	+411	高炉電炉原単位1:4
素材系小計				1,320	118	1,202		
電気系設備インバータ化等				106	106		+106	10%改善
生産設備の熱漏洩防止				260		260	+260	省エネルギーセンター(2015)を参考に
生産設備の熱回収利用				154		154	+154	10%回収
産業ヒートポンプ導入			32	32	-7	40	0	資源エネルギー庁(2015b)
低炭素工業炉			244	244	61	183	0	
産業用モーター			153	153	153		0	
プラスチックのリサイクルフレック直接利用			2	2		2	0	
高効率空調			25				-25	
産業用照明			108				-108	
ユーティリティ設備更新改修				234	164	70	+234	非素材ユーティリティの30%改善
ハイブリッド建機			16	16		16	0	資源エネルギー庁(2015b)
農林水産業の省エネ				31		31	+31	国家戦略室(2012)
素材系以外小計				1,233	477	756		
産業部門対策合計			758	2,553	595	1,958	+1,754	

### (3) 業務部門

業務部門では、建築の断熱対策と冷暖房機器対策の強化、これに加え、電気設備のインバータ化、熱配管漏洩対策、業務のエネルギー多消費業種である上下水道、冷凍倉庫、通信データセンター等の機器更新改修などを見込んだ。

これらの想定のもとで見込まれる省エネ量を、表4に示す。建築断熱および冷暖房機器の対策強化、給湯や熱漏洩防止、電気設備改修などで省エネ量追加の可能性が大きい

表4 業務部門の対策

対策技術	導入		2030年省エネ量[万KL]					備考
	2012	2030	事務局案	追加対策			事務局案比	
				合計	電気	熱		
断熱建築普及	0%	80%	605	949	95	854	+344	99年基準より2割高効率の断熱建築が普及。国環研(2012)普及率、改善率より。
冷暖房設備の更新改修				523		523	+523	
給湯設備更新改修			45	238		238	+193	ボイラー系の小口化含む。
LED照明		100%	238	300	300		+62	国環研(2012)高位
照度低下			(検討中)	50	50		+50	過剰照明防止。床面積比照明量25%カット国環研(2012)高位
機器の省エネ性能向上			224	224	224		0	資源エネルギー庁(2015b) 注：資源エネルギー庁(2012a)304万KL
冷媒管理			1	1	1		0	資源エネルギー庁(2015b)
電気設備		100%		165	165		+165	ポンプ、ファン等のインバータ化など
給湯配管断熱		100%		103		103	+103	給湯熱利用の10%改善
BEMS	6%	70%	239	373	190	183	+134	普及率は国環研(2012)高位 省エネ小委は普及率47%。
上下水道ポンプインバータ化など		100%	0	27	27		+26	省エネ率2割
冷凍倉庫の省エネ冷凍機への更新		100%	0	21	21		+21	省エネ率2割
通信・データセンター設備高効率化		100%	0	16	16		+16	省エネ率2割
合計			1,327	2,989	1,087	1,901	+1,662	

#### (4) 家庭部門

家庭部門では、住宅の断熱対策強化などを想定した。

想定に基づく省エネ量を、表 5 に示す。断熱強化、給湯機器対策による省エネ量追加の可能性が大きい。

表 5 家庭部門の省エネ対策

	導入		2030年省エネ量[万 KL]					備考
	2012	2030	事務局案	追加対策				
				合計	電気	熱燃料	事務局案比	
住宅の省エネ		80%	567	701	350	350	+134	99年基準より20%効率のよい住宅の普及。普及率はシステム技術研究所(2011)
高効率給湯器	4%	100%	180	251		251	+70	潜熱回収給湯機普及
電気温水器→ヒートポンプ	50%	0%	0	93	93		+93	国環研(2012)COP 参考
節水シャワーヘッド		50%	0	78		78	+78	給湯エネルギー10%削減
LED 照明など	9%	100%	212	212	212		0	資源エネルギー庁(2015b)
トップランナー省エネ機器普及			153	153	120	32	0	資源エネルギー庁(2015b)
HEMS など			178	178	178		0	資源エネルギー庁(2015b)
合計			1,238	1,666	954	712	+428	

(5) 運輸部門

運輸部門では、現在 2015 年ないし 2020 年燃費規制が超過達成されつつあり、今後も燃費規制強化が予想されることから、少なくとも現状のトップランナー車が 2030 年に普及していると想定し、対策強化を想定した。

想定に基づく省エネ量を表 6 に示す。運輸部門については事務局案の数字が大きくくりで比較が難しいが、燃費改善対策で省エネ量の追加可能性が大きい。

表 6 運輸部門の省エネ対策

	対策技術	普及		2030 年省エネ量[万 KL]					備考
		2012	2030	事務局案	追加対策			事務局案比	
					合計	電気	燃料		
自家用乗用車	燃費改善			989	998		998	+1,021	国土交通省(2015)を参考
	電気自動車導入		16%		619	-147	766		燃費比：国環研(2012)
タクシー	燃費改善				32		32		燃費規制達成
バス	燃費改善				18		18		資源エネルギー庁(2015a)
トラック	燃費改善				342		342		資源エネルギー庁(2015a)
モーダルシフト等	公共交通機関への転換		5%	326	143	-16	159	+617	乗用車と鉄道、船舶の原単位比を 1:10 とし計算
	貨物のモーダルシフト		5%		128	-14	143		
エコドライブ	自家用乗用車		50%		127		127		普及は家庭 2 割。企業用は全体。省エネ率は国環研(2012)
	タクシー		100%		13		13		
	バス		100%		15		15		
	トラック		100%	285		285			
自動車以外	鉄道			23	23		改善率：国環研(2012)高位		
	船舶			90		90			
	航空			119		119			
合計			1,314	2,952	-154	3,106	+1,638		

### 3. まとめ

省エネ対策可能性の検討では、個別対策の積み上げだけでは、もともとの調査が不十分なために計算から落ちてしまうものがある。例えば熱ロスの原因の配管断熱材劣化、炉壁の劣化等は個別にはなかなか調べにくい。もっと幅広く対策を検討すべきである。

本試算ではそのような制約のもとに、素材系製造業でベンチマーク達成を見込んだ以外は、個別対策を限定的に列記することに止めた。そうした結果においても最終消費で約3割の省エネ可能性が試算され、実際にはもっと大きな削減可能性があることが予想される。最終エネルギー消費では、産業部門では素材系4業種の省エネ法に基づく対策や、熱漏洩・回収対策、業務部門では建築断熱および冷暖房機器の対策強化、給湯や熱漏洩防止、電気設備改修など、家庭部門では断熱強化、給湯機器対策、運輸部門では燃費改善対策で省エネ量追加の可能性が大きい。

省エネ対策はエネルギー・温暖化対策の基礎である。限られた場だけでの議論でなく、多くの研究者、現場技術者などの知見を幅広く集め、長期的な視点のもとに国民的議論を十分に行うことが求められる。

#### 参考文献

- CASA(2014), 「CASA2030 モデル」の試算結果(2014年11月)  
気候ネットワーク(2014)「省エネルギーを最大限に活用した2050年の温暖化対策シナリオ」(2014年3月)  
国環研(2012),国立環境研究所 AIM プロジェクトチーム「対策導入量等の根拠資料」(2012年9月)  
国家戦略室(2012), 省エネルギー関連資料(2012年)  
国土交通省(2015), 自動車の燃費性能に関する公表(2015年2月2日)  
資源エネルギー庁(2012a), 「エネルギーミックスの選択肢の原案に関する基礎データ」基本問題委員会第27回資料5(2012年6月)  
資源エネルギー庁(2012b)「エネルギーの使用の合理化に関する法律に基づくベンチマークの報告結果について(平成23年度定期報告分)」(2012年7月25日)  
資源エネルギー庁(2015a), 「トップランナー機器の現状と今後の対応に関する整理(案)について」省エネルギー小委員会第4回資料4(2015年1月20日)  
資源エネルギー庁(2015b)「定量的な省エネ量の試算について(事務局試算(案))」省エネルギー小委員会第10回資料4-3(2015年2月17日)  
システム技術研究所(2011), 「脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案(中間報告 省エネルギー)、WWF ジャパン委託研究」(2011年7月)  
省エネルギーセンター(2015), 「産業分野における今後の省エネルギー推進の方向性」省エネルギー小委員会第3回資料2(2014年7月24日)  
JREF(2015), 自然エネルギー財団「日本のエネルギー転換戦略の提案—豊かで安全な日本へ—」(2015年2月)