

省エネ法の工場等規制におけるエネルギー原単位 評価の分析

第35回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス(2019年1月30日)

(一財)日本エネルギー経済研究所

小川元無 野田冬彦

報告の内容

1. 背景と研究目的
2. 分析手法
3. 分析結果
4. 結論と政策インプリケーション
5. 参考文献

1. 背景と研究目的①

- 日本では、省エネ法において、対象事業者は5年間平均で原単位を1%以上改善する努力目標を有する
- その進捗は、毎年の提出が義務付けられている「定期報告書」によって確認
- 2016年度からは原単位の改善率に基づき、事業者クラス分け制度が開始
→原単位を省エネ評価指標として活用する取り組みが進む

事業者クラス分け制度の概要

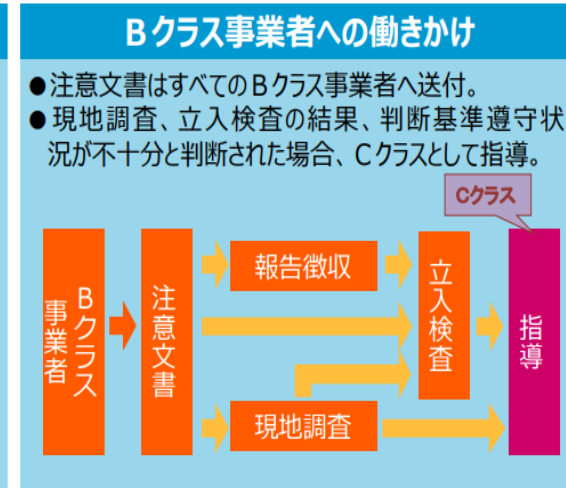
Sクラス 省エネが優良な事業者	Aクラス 一般的な事業者	Bクラス 省エネが停滞している事業者	Cクラス 注意を要する事業者
<p>【水準】 ※1 ①努力目標達成 または、 ※2 ②ベンチマーク目標達成</p> <p>【対応】 優良事業者として、経産省HPで事業者名や連続達成年数を表示。</p>	<p>【水準】 Bクラスよりは省エネ水準は高いが、Sクラスの水準には達しない事業者</p> <p>【対応】 特段なし。</p>	<p>【水準】 ※1 ①努力目標未達成かつ直近2年連続で原単位が対前年度年比増加 または、 ②5年間平均原単位が5%超増加</p> <p>【対応】 注意喚起文書を送付し、現地調査等を重点的に実施。</p>	<p>【水準】 Bクラスの事業者の中で特に判断基準遵守状況が不十分</p> <p>【対応】 省エネ法第6条に基づく指導を実施。</p>

Sクラス事業者の公表

Sクラスの事業者を業種別に公表し、達成年度を★で表示。

標準産量分類 中分類	特定事業者 番号	主たる事業所 の所在地	事業者 名称	過去の省エネ評価					省エネ 評価	ベンチマーク 達成分野
				27年度	28年度	29年度	30年度	31年度		
〇〇業	0000000	△△県	A事業者	★	★	★	★	★	〇〇〇〇業	
〇〇業	0000000	△△県	B事業者	★	★	★	★	★	-	
〇〇業	0000000	△△県	C事業者	-	★	★	★	★	〇〇〇〇業	
〇〇業	0000000	△△県	D事業者	-	-	-	★	★	〇〇〇〇業	
〇〇業	0000000	△△県	E事業者	★	★	★	★	★	-	
〇〇業	0000000	△△県	F事業者	★	★	★	★	★	-	

Sクラス達成を★表示。Aクラス以下は表示なし。
ベンチマーク目標を達成している場合に記載。



出所: 経済産業省資源エネルギー庁「事業者クラス分け制度について」より

1. 背景と研究目的②

ただし、原単位は生産活動量の変化が影響する。

- 必ずしも事業者の省エネ努力によらずとも原単位が減少するケースや、事業者が省エネに取り組んでいるにもかかわらず生産活動量が減少したため原単位が悪化するケースが存在

$$E = \alpha P + \beta$$

$$(E/P) = \alpha + \beta(1/P)$$

E : エネルギー消費量, P : 生産活動量, E/P : エネルギー原単位, α : 変動分, β : 固定分

実際に、定期報告書の結果をまとめた省エネルギーセンター(2018)では、原単位の未改善理由として、生産活動量に関連する要因の変化が原因との回答が最も多い。

- 製造業29%、業務39%

1. 背景と研究目的③

ISO 50001

- 原単位などのエネルギーパフォーマンスを計る指標が、他の変数に影響を受ける場合、同等の条件の下で比較が可能になるように正規化の実施が必要

インドの省エネ証書取引制度

- 省エネルギー証書取引制度において、省エネ量を評価する際に正規化が求められている

→本研究では、生産活動量の変化が、原単位に与える影響を定量的に明らかにする。

- 省エネ法による事業者の原単位評価へどのように作用するか検証

2. 分析手法

①原単位が生産活動量の影響を受けているか確認

②上記が確認できた場合、正規化手法を検討した後、原単位を正規化し、事業者の省エネ法における評価がどの程度変化するか検証

変数の作成方法およびデータ期間

変数名	記号	作成方法	期間
原単位変化率(5年度間)		v^4 (2010-2013年度の原単位変化率(単年度)の積)	5年度間の平均
原単位変化率(単年度)	(E/P)'	-	前年度比
エネルギー消費量変化率(単年度)	E'	当該年度の正味エネルギー消費量/前年度の正味エネルギー消費量	前年度比
生産活動量変化率(単年度)	P'	エネルギー消費量変化率(単年度)/原単位変化率(単年度)	前年度比
生産活動量変化率(5年度間)		v^4 (2010-2013年度を生産活動量変化率(単年度)の積)	5年度間の平均
サンプル数		8,774	

3. 分析結果

原単位変化率と生産活動量変化率の関係(5年度間)

単位：変化率（原単位変化率（5年度））

1.10

1.05

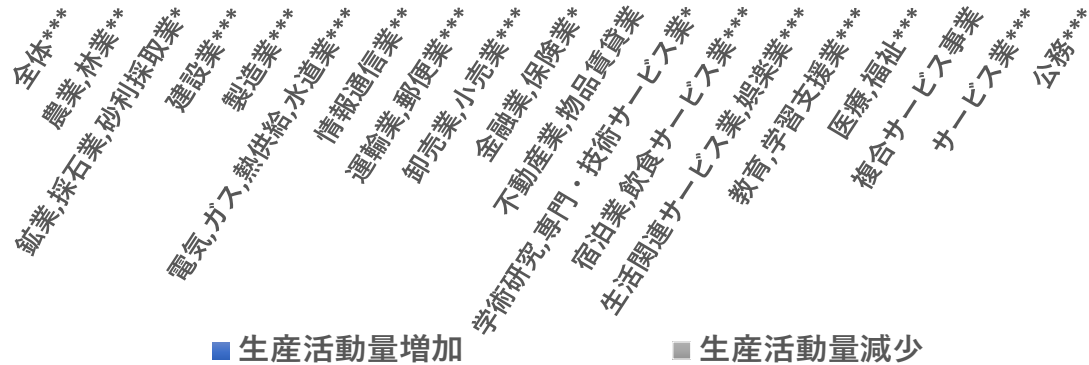
1.00

0.95

0.90

0.85

0.80



(文献8)より作成

- 生産活動量が増加したグループと減少したグループを比較
- 生産活動量が増加したグループの原単位変化率は、相対的に高い
- 平均値の差の検定を実施
→2業種を除き、すべての業種で有意

注1: 青棒は生産活動量が増加したグループの原単位変化率(5年度間),黒棒は生産活動量が減少したグループの原単位変化率(5年度間)である。

注2: ヒゲは標準偏差の範囲,***有意水準1%,**有意水準5%,*有意水準10%である。

3. 分析結果

正規化(本研究における補正式)

$$(E/P)' = \alpha' + \beta'(1/P')$$

$$(E/P)'_{normalization} = (E/P)'_{actual} - [(E/P)'_{regression} - (E/P)'_{regression,P=1}]$$

$(E/P)'_{normalization}$: 正規化された原単位変化率
 $(E/P)'_{actual}$: 原単位変化率の実績値
 $(E/P)'_{regression}$: 原単位変化率の予測値
 $(E/P)'_{regression,P=1}$: 生産活動量変化率を固定した原単位変化率
 $[(E/P)'_{regression} - (E/P)'_{regression,P=1}]$: 生産活動量変化率の影響の
 みを受けた原単位変化率

- I. 産業別および年度別に、 α' と β' を回帰分析によって推計
- II. 推計したパラメーターを用いて、原単位変化率の予測値を算出
- III. 事業者別に予測値を用いて、実績値を補正し、正規化された原単位変化率を試算

3. 分析結果

正規化前後の原単位変化率(5年度間)の増減

単位：事業者数，%

	正規化前		正規化後		増減	増減比
達成	5598	64%	5015	57%	▲ 583	-
未達	3176	36%	3759	43%	583	-
10%～	0	0.0%	48	0.5%	48	-
10%～9%	128	1.5%	52	0.6%	▲ 76	-59%
9%～8%	169	1.9%	99	1.1%	▲ 70	-41%
8%～7%	245	2.8%	169	1.9%	▲ 76	-31%
7%～6%	391	4.5%	253	2.9%	▲ 138	-35%
6%～5%	490	5.6%	434	4.9%	▲ 56	-11%
5%～4%	741	8.4%	626	7.1%	▲ 115	-16%
4%～3%	952	10.9%	878	10.0%	▲ 74	-8%
3%～2%	1177	13.4%	1096	12.5%	▲ 81	-7%
2%～1%	1305	14.9%	1360	15.5%	55	4%
1%～0%	1201	13.7%	1413	16.1%	212	18%
0%～-1%	873	9.9%	1053	12.0%	180	21%
-1%～-2%	482	5.5%	604	6.9%	122	25%
-2%～-3%	306	3.5%	345	3.9%	39	13%
-3%～-4%	196	2.2%	182	2.1%	▲ 14	-7%
-4%～-5%	118	1.3%	88	1.0%	▲ 30	-25%
-5%～	0	0.0%	74	0.8%	74	-
合計	8774	100.0%	8774	100.0%		

(文献8)より作成

努力目標達成率

正規化前：64%→正規化後後：57%に減少

2%-10%改善した事業者の数が減少

→正規化前の改善率が高いほど、正規化による減少率が高い

注1: 左側のラベルの%は原単位変化率(5年度間)の改善率である。

注2: 省エネ法の努力目標は5年度間平均原単位変化率を1%以上改善する必要があるため、1%-0%の改善は努力目標達成に含まれない。

3. 分析結果

正規化による努力目標達成事業者数の変化

単位：事業者数，%

省エネ法の努力目標	正規化前	正規化後	
		達成→未達	未達→達成
達成	5598	963	-
未達	3176	-	380
合計	8774	963	380
%	-	11.0%	4.3%

約11%の事業者が努力目標達成から未達成に

一方で約4.3%の事業者は努力目標未達成から達成に

→全体の15%程度の事業者の評価が変化する

出所：(文献8)より作成

4. 結論と政策インプリケーション

結論

- 原単位変化率は生産活動量変化率の影響を受けていることを確認
- 生産活動量変化率を用いて正規化した原単位変化率を推計
- 正規化の結果、分析対象事業者のうち、11.0%の事業者が努力目標達成から未達へ、4.3%の事業者が努力目標未達から達成へと変化

→現行の原単位の算出方法では、生産活動量の変化により、必ずしも正しく評価されていない可能性が示唆

政策インプリケーション

- 原単位を事業者の省エネ指標として採用している点を踏まえ、補完的に正規化手法を用いるべき
 - 省エネ法の努力目標が未達となる事業者を評価する際に採用するなどの措置を検討
- 現行の省エネ法では評価されていなかった事業者の省エネ活動が評価される事になり、事業者のエネルギー効率改善に向けたインセンティブを高めることに繋がる

5. 参考文献

1. 経済産業省; 平成29年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2018), (2018)
2. 経済産業省資源エネルギー庁; エネルギーの使用の合理化等に関する法律(工場等に係る措置)に基づく、「事業者クラス分け評価制度」を開始します
<http://www.meti.go.jp/press/2016/05/20160531002/20160531002.html>(アクセス日 2018.11.08)
3. International Organization for Standardization; ISO 50001 Energy management systems - Requirements with guidance for use Second edition 2018-08.
4. Bureau of Energy Efficiency INDIA; Normalizations under PAT. [https://beeindia.gov.in/sites/default/files/Normalization%20\(1\).pdf](https://beeindia.gov.in/sites/default/files/Normalization%20(1).pdf) (アクセス日 2018.11.08)
5. 有村俊秀, 岩田和之; 温暖化対策としての「省エネルギー法によるエネルギー管理の徹底」の評価--旅館・ホテル業を対象として, (2008), 環境経済・政策研究 1(1), pp79-89.
6. 一般財団法人省エネルギーセンター; 平成29年度省エネルギー政策立案のための調査事業(工場等及び荷主の判断基準遵守状況等分析並びにデータ公開の在り方調査事業)調査報告書, (2018), 経済産業省 資源エネルギー庁.
7. 経済産業省資源エネルギー庁; エネルギーの使用の合理化等に関する法律 省エネ法の概要, (2017).
http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/procedure/pdf/2017_gaiyo.compressed.pdf (アクセス日 2018.11.08)
8. 一般財団法人日本エネルギー経済研究所; 平成27年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(エネルギーミックスにおける省エネルギー対策の実現に向けた施策評価・効果分析調査), (2016), 経済産業省 資源エネルギー庁.