

電気設備のグリーン機材評価について

(社)電気設備学会 地球環境委員会

はじめに

「グリーン」「エコ」「環境配慮」といった製造者自己宣言製品の仕様は、自社製品比で定義されることが多く、ユーザが他社製品と比較選定することが困難である場合が多い。電気設備学会「地球環境委員会」では、地球環境配慮についての研究の一環として、電気設備分野の環境配慮製品(グリーン機材と略称)に対して、横並び比較可能な評価項目の検討を行った。本稿ではその報告を行う。

1. 検討方法

1.1 検討対象の設定

グリーン機材と呼ばれる製品には、省エネ性能に優れるもの、エコマテリアルを使用しているもの、リサイクルが容易なもの、あるいは長寿命に配慮したものなどがあり、製品や適用分野ごとに、環境配慮の視点が異なる。ここでは、まず温暖化影響の低減を重要と考え、ライフサイクルCO₂(LCCO₂)排出量が多い電気設備、すなわち照明器具(照明設備)、変圧器(電源設備)を検討対象として考えた(図-1)。

1.2 評価項目の抽出と一次案作成

グリーン機材の評価は、環境効率、すなわち品質(性能)を分子、環境負荷を分母として扱うことが、ファクターX²⁾やCASBEE³⁾など普及している環境評価指標との親和性が高い。本委員会でも評価項目を性能と環境負荷と分けて整理することとし、一次調査として表-1に示すような各種の基準類の評価項目と記載内容の抽出を行い、委員会

委員会構成

委員長	滝澤 総	(株)日建設計	
副委員長	大野修二	清水建設(株)	
委員	雨宮清之	東京電力(株)	
	小林 浩	(株)トーエネック	
	鈴木俊之	東光電気工事(株)	
	寺田 稔	国土交通省	
	鷹野一朗	工学院大学	
	高橋文雄	松下電工(株)	
	出野昭彦	大成建設(株)	
	留目真行	(株)関電工	
	藤井茂良	(株)東芝	
	藤原健治	清水建設(株)	
	森 明	(株)照明器具工業会	
	渡部裕一	鹿島建設(株)	
	事務局	横山真吾	(株)電気設備学会

表-1 評価項目を調査した基準類と主な記載事項

	照明器具	変圧器
省エネ法 ^{4),5)}	トップランナー基準効率	
	CEC ポイント法(総合効率, 器具効率)	CEC 高効率化設備対象要件
グリーン購入法 ⁶⁾	効率, 演色性	トップランナー基準合致
CASBEE ³⁾	品質(グレア規制), 環境負荷(CEC値)	
小売業者表示判断基準小委資料 ⁷⁾	家庭向け, 省エネ基準達成率を★で表現	
製品アセスメントマニュアル ⁸⁾	環境負荷全般について14中項目, 45章項目を規定(項目の採否は採用者が判断)	
メーカー独自の環境配慮指標 ⁹⁾	各メーカーの評価項目	
ヒアリング先	日本照明器具工業会 ¹⁰⁾	日本電機工業会

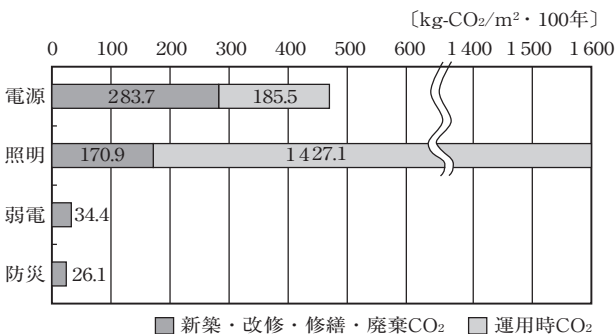


図-1 電気設備から発生するCO₂の割合

(「グリーン庁舎計画指針及び同解説」¹⁾より、筆者がグラフ化)

討議による追加削除を経て、評価項目一次案を作成した¹¹⁾。

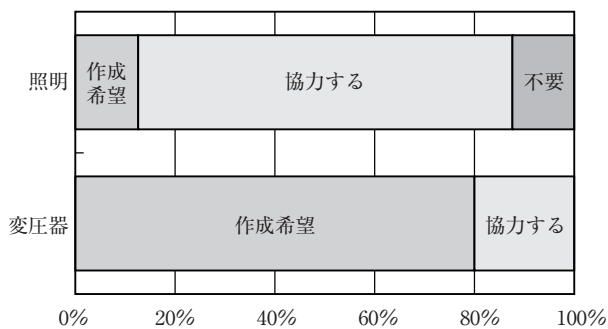
なお、評価項目に具体的・固定的な数値や重み係数を設定することは評価のメンテナンスの観点から困難と考え、公的指標に対する達成割合や定性的な記述として扱うことを方針とした。

1.3 ヒアリングの実施・改善～二次案作成

2006年7月から一次案を添付し、照明器具、変圧器の主要メーカーに対しヒアリングを行った(照明器具は9社、

変圧器は7社へ依頼)。学会の委員会がグリーン機材評価項目を作成することの是非、指標案の方向性の適否についてのヒアリング結果を図-2に示す。学会が評価軸を設けることについては80%以上が作成希望又は協力するという肯定であり、指標案の方向性については、器具工業会の環境配慮技術資料¹⁰⁾作成が平行していた照明メーカーから「見直し必要箇所あり」の回答があったものの、おおむね肯定的な回答をいただいた。指標項目に対する詳細意見を表-2, 3に示す。さらに、2006年9月の電気設備学会全国大会(第24回)において、ポスター展示を行って参加者からも意見をいただいた。

学会が評価軸を設けることについて



指標案の方向性について(一次案)

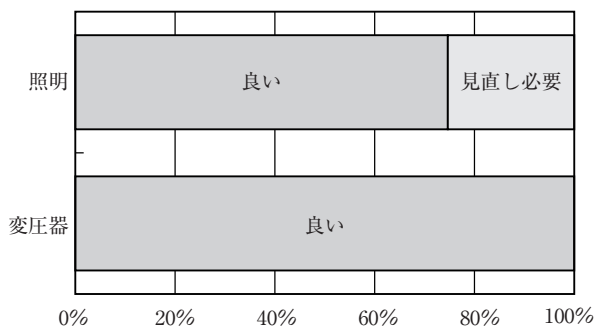


図-2 メーカーヒアリングの結果(その1)
(上: 評価軸設定の是非, 下: 指標案の方向性)

表-2 メーカーヒアリング結果(その2)
照明指標(一次案)に関する主な意見

意見番号	意見内容	対応
L1	照明器具工業会, 家電製品協会で検討中の指標と一本化を希望	調整
L2	環境効率という考え方はなじまない	
L3	品質に照明率は適切か	
L4	品質に照明制御は加えないのか	
L5	品質の高調波対策の基準を更新すべき	反映
L6	品質の長寿命化に部品共通化は適切か	
L7	環境性能にグリーン購入法適否を加えたら	
L8	環境性能に光害(対策)を加えたら	
L9	環境性能の安全性でRoHS指令ではなくJ-Mossを加えたら	反映

表-3 メーカーヒアリング結果(その3)
変圧器指標(一次案)に関する主な意見

項目	意見内容	対応
T1	仕様に周波数を加えては	反映
T2	品質に低騒音化は不要では(すべて規格値以下で差別化しないのでは)	
T3	品質に励磁突入電流を加えては	
T4	品質に定常値温度上昇を加えては	
T5	環境性能のリサイクル率の定義を決めた方がよい	
T6	環境性能としてSF ₆ ガスの有無を問うのであれば, 代替品の環境影響も記載すべき	
T7	環境性能として梱包は除外しては	

2. 評価項目案

いただいたご意見については、委員会協議において、項目を削除すべきというものはユーザが適宜評価項目を選択(削除)すれば良いという判断で据置とし、一方で照明制御や光害、変圧器における励磁突入電流値を追加すべきというものは一般器具・用途では必ずしも比較項目とならず煩雑さを避けるため追加しないこととさせていただいた。

最終的に取りまとめた評価項目案を図-3, 4に、記入例を図-5, 6に示す。

■評価シート(案)

項目	判断基準	性能等	回答対象製品名	
			照明ランプ	変圧器
			W	G/V
品質	1 使用段階の省エネ性能	高効率であること	①効率 { <input type="text"/> lm/W } 注1)	数値で回答
	2 演色性	Ra80以上であること	②照度率 { <input type="text"/> } 注2)	
	3 高調波対策	JISC61000-3-2への適合	<input type="text"/>	
	4 長寿命対策	ランプに対する配慮 部品共通化に対する配慮 その他	ランプ <input type="text"/> 部品 <input type="text"/> その他 <input type="text"/>	
	5 情報の開示	情報開示されているか 提供対象者に関する記述 長期使用に関する記述 廃棄に関する記述 リサイクルに関する記述 ※これらの表示場所	対象 <input type="text"/> 長期 <input type="text"/> 廃棄 <input type="text"/> リサイクル <input type="text"/>	
	6 その他	(品質全般に関する特記)	<input type="text"/>	
環境負荷	1 減量化	製品重量が小さいこと	器具本体 <input type="text"/> kg ランプ <input type="text"/> kg	
	2 再生資源・再生部品の使用	各部品の材料表示 再生材料の使用率 ※これらの表示場所	表示 <input type="text"/> 率 <input type="text"/> (全プラスチック)	
	3 分離・分別処理の容易化	分別解体配慮 ※これらの表示場所	<input type="text"/>	有無で回答 URL/カタログなど
	4 包装	減量化・減容化・再資源化配慮 ※これらの表示場所	<input type="text"/>	有無で回答 URL/カタログなど
	5 安全性・環境安全性の確保	J-Moss指定含有 RoHS指定含有 ※これらの表示場所	<input type="text"/> 注3) <input type="text"/> 注3)	有無で回答 URL/カタログなど
	6 その他	(環境負荷全般に関する特記)	<input type="text"/>	環境全般に関して特記すべき内容があれば、自由に記述下さい。

注記
1◆表示は、基準エネルギー消費効率 (lm/W) に対し下記とします。

120%以上	110%以上~120%未満	100%以上~110%未満	90%以上~100%未満	90%未満
◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆	◆	●

2) 照度率は、室指数3.0、反射率(天井/壁/床) 70%/30%/10%における値とします。(12.8m口程度の大部屋オフィスを想定)

3) 器具本体を対象、ランプは対象外とします。

照明器具工業会 地球環境委員会

図-3 照明器具に関するグリーン機材評価シート

■評価シート(案)

回答対象製品名		V/	V/	Hz/
→次/二次電圧/周波数/結線				
容量		kVA		
標準規格				
品質	1 使用段階の省エネ性能	①無負荷損 <input type="text"/> W ②効率 <input type="text"/> W (注1) ③低損失技術 <input type="text"/>	④負荷損 <input type="text"/> W ⑤効率 <input type="text"/> W (注1) ⑥低損失技術 <input type="text"/>	基準負荷に対し 特記すべき内容があれば、自由に記述下さい。
	2 低騒音化	規格値以下であること	約 <input type="text"/> dB低減	型式参考値など
	3 難燃性・自己消火性			
	4 寿命	推奨更新時期	<input type="text"/> 年	
	5 情報の開示	情報開示されているか 提供対象者に関する記述 長期使用に関する記述 廃棄時に関する記述 リサイクルに関する記述 ※これらの表示場所	対象 <input type="text"/> 長期 <input type="text"/> 廃棄 <input type="text"/> リサイクル <input type="text"/>	有無で回答 有無で回答 有無で回答 有無で回答 有無で回答 URL/カタログなど
	6 その他	(品質全般に関する特記)		品質に関して特記すべき内容があれば、自由に記述下さい。
環境負荷	1 減量化	製品重量が小さいこと	本体 <input type="text"/> kg JIS標準取付 <input type="text"/> 外形 X <input type="text"/> mm Y <input type="text"/> mm Z <input type="text"/> mm (車輪無)	可否で回答
	2 再生資源・再生部品の使用	各部品の材料表示 再生材料の使用率 ※これらの表示場所	表示率 <input type="text"/>	
	3 分離・分別処理の容易化	分別解体配慮 再資源化率(リサイクル率) ※これらの表示場所	<input type="text"/> %	有無で回答 URL/カタログなど
	4 梱包	減量化・減容化・再資源化配慮 ※これらの表示場所		有無で回答 URL/カタログなど
	5 安全性・環境安全性の確保	RoHS指定含有 SF6ガス ※これらの表示場所		有無で回答 有無で回答 URL/カタログなど
	6 その他	(環境負荷全般に関する特記)		環境負荷に関して特記すべき内容があれば、自由に記述下さい。

図-4 変圧器に関するグリーン機材評価シート

3. 使用例

変圧器に関する横並び比較例を図-7に示す。変圧器のように規格の中で製作している機器であっても、横並び比較を行うと、メーカーごとの特徴(図-7の例では、左側のメーカーが低負荷率の損失を重視していること、重量や寸法が相対的に大きいことなど)が分かり、ユーザーの選択判断の基準となり得ると考える。

おわりに

照明器具及び変圧器に関して、グリーン機材として横並

■評価シート(案)

回答対象製品名		00000		
使用ランプ		Hf32W		
ルーバ分類		GO/GO/V2		
品質	1 使用段階の省エネ性能	①効率 <input type="text"/> lm/W (注1) ②照度 <input type="text"/> (注2)	①効率 <input type="text"/> 102.3 lm/W ◆◆◆◆ (注1) ②照度 <input type="text"/> 0.55 (注2)	数値で回答
	2 演色性	Ra80以上であること	<input type="text"/> 適	適または不適で回答
	3 高調波対策	JISC61000-3-2への適合	<input type="text"/> 適	適または不適で回答
	4 長寿命対策	ランプに対する配慮 部品共通化に対する配慮 その他	ランプ <input type="text"/> 適 部品 <input type="text"/> 適 その他 <input type="text"/> 無	適または不適で回答 // 有無で回答 その他の場合具体的に
	5 情報の開示	情報開示されているか 提供対象者に関する記述 長期使用に関する記述 廃棄時に関する記述 リサイクルに関する記述 ※これらの表示場所	対象 <input type="text"/> 有 長期 <input type="text"/> 有 廃棄 <input type="text"/> 有 リサイクル <input type="text"/> 有	有無で回答 有無で回答 有無で回答 有無で回答 URL/カタログなど
	6 その他	(品質全般に関する特記)	UGR19を実現	品質に関して特記すべき内容があれば、自由に記述下さい。
環境負荷	1 減量化	製品重量が小さいこと	器具本体 <input type="text"/> 3.70 kg ランプ <input type="text"/> 0.19 kg	
	2 再生資源・再生部品の使用	各部品の材料表示 再生材料の使用率 ※これらの表示場所	表示率 <input type="text"/> 40% [全プラスチック比] 製品納入仕様書	
	3 分離・分別処理の容易化	分別解体配慮 ※これらの表示場所	<input type="text"/> 有 カタログ	有無で回答 URL/カタログなど
	4 梱包	減量化・減容化・再資源化配慮 ※これらの表示場所	<input type="text"/> 有 URL及びカタログ	有無で回答 URL/カタログなど
	5 安全性・環境安全性の確保	J-Moss指定含有 RoHS指定含有 ※これらの表示場所	<input type="text"/> 無 (注3) <input type="text"/> 無 (注3)	有無で回答 有無で回答 URL/カタログなど
	6 その他	(環境負荷全般に関する特記)	エコケーブル使用	環境負荷に関して特記すべき内容があれば、自由に記述下さい。

図-5 照明器具に関する評価シート記入例

び比較可能な評価項目を整理し、評価シートとして提案した。まずはエネルギー消費・損失の大きい設備を対象としたが、ほかの電気設備についても環境性能などは同じ指標で整理できると考えており、活用していただければ幸いである。

本研究は、空気調和・衛生工学会の地球環境委員会グリーン機材評価手法小委員会の「空調・衛生機材の環境評価基準」¹²⁾を参考にさせていただいた。同委員会始め関連工業会との意見交換の場をもつことができたことも、一つの成果である。誌面を借りて感謝の意を表するとともに、今後の連携強化をお願いしたい。

記入例

回答対象製品名	〇〇〇〇〇シリーズ
一次/二次電圧/高波数/結線	6.6kV/210V/50Hz/Y-Δ
容量	300kVA
準拠規格	JIS-C4306 2006

評価項目	判断基準	性能等	備考
品質	高効率であること	①無負荷損 <input type="text" value="640"/> W 負荷損 <input type="text" value="3,100"/> W ②効率 <input type="text" value="1136"/> W <input type="text" value="40%負荷時"/> <input type="text" value="***"/> 注1) ③低損失技術	基準負荷に対し 特記すべき内容があれば、自由に記述下さい。
			力率1.0時 定格効率98.77 % 最高効率99.07 % 負荷率 45.4 %時
2 低騒音化	規格値以下であること	約 <input type="text" value="8"/> dB低減	型式参考値など
3 可燃性・自己消火性		<input type="text" value="燃焼"/>	
4 寿命	推奨更新時期	<input type="text" value="20"/> 年	
5 情報の開示	情報開示されているか 提供対象者に関する記述 長期使用に関する記述 廃棄時に関する記述 リサイクルに関する記述 ※これらの表示場所	<input type="text" value="有"/>	有無で回答
		<input type="text" value="有"/>	有無で回答
6 その他	(品質全般に関する特記)	原則は屋内仕様、JEM配電盤内に収容する場合に限り屋外でも使用可。	品質に関して特記すべき内容があれば、自由に記述下さい。
環境負荷	1 減量化	製品質量が小さいこと	可否で回答
	2 再生資源・再生部品の使用	各部品の材料表示 再生材料の使用率 ※これらの表示場所	表示率 <input type="text" value="24%"/> URL (■)
	3 分離・分別処理の容易化	分別解体配慮 再資源化率(リサイクル率) ※これらの表示場所	<input type="text" value="有"/> <input type="text" value="93"/> % URL (■)
	4 梱包	減量化・減容化・再資源化配慮 ※これらの表示場所	<input type="text" value="有"/> URL 及びカタログ
	5 安全性・環境保全性の確保	RoHS指定含有 SF6ガス ※これらの表示場所	<input type="text" value="有"/> <input type="text" value="無"/> URL (■)
	6 その他	(環境負荷全般に関する特記)	梱包→通い箱による梱包・搬送など 環境保全性やRoHS指令のうち、六価クロムのみを含有(弊社従来製品比26%削減)

注記

1) ◆表示は、基準エネルギー消費効率(W)に對し下記とします。

◆◆◆◆	◆◆◆	◆◆	◆	◆
120%以上	110%以上~120%未満	100%以上~110%未満	90%以上~100%未満	90%未満

電気設備学会 地球環境委員会

図-6 変圧器に関する評価シート記入例

評価項目	判断基準	性能等	性能等
品質	高効率であること	①無負荷損 <input type="text" value="160"/> W 負荷損 <input type="text" value="3,850"/> W ②効率 <input type="text" value="776"/> W <input type="text" value="40%負荷時"/> <input type="text" value="*****"/>	①無負荷損 <input type="text" value="415"/> W 負荷損 <input type="text" value="3,280"/> W ②効率 <input type="text" value="940"/> W <input type="text" value="40%負荷時"/> <input type="text" value="***"/>
環境性能	減量化	製品質量が小さいこと	
		本体 <input type="text" value="1,380"/> kg JIS標準部収容 <input type="text" value="可"/> 外形 X <input type="text" value="1,080"/> mm Y <input type="text" value="675"/> mm Z <input type="text" value="1,280"/> mm (車輪無)	本体 <input type="text" value="985"/> kg JIS標準部収容 <input type="text" value="可"/> 外形 X <input type="text" value="1,020"/> mm Y <input type="text" value="650"/> mm Z <input type="text" value="1,135"/> mm (車輪無)

図-7 変圧器に関する横並び比較例

参考文献

- 1) 公共建築協会：建設大臣官房官庁営繕部監修「グリーン庁舎計画指針及び同解説」, 1999
- 2) 例えば、ワイゼッカー：ファクター4～豊かさを2倍に、資源消費を半分に、省エネルギーセンター, 1998
- 3) (財)建築環境・省エネルギー機構：CASBEE 建築物総合環境性能評価, <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/>
- 4) 例えば、(財)省エネルギーセンター：トップランナー基準早分り, http://www.eccj.or.jp/toprunner/pamph/06/pdf/top_runner_pumph.pdf
- 5) (財)建築環境・省エネルギー機構：建築物の省エネルギー基準と計算の手引, 2007
- 6) 環境省：グリーン購入法 net, <http://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/>
- 7) 経済産業省総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会小売事業者表示判断基準委員会：第4回配布資料2, <http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g60417c02j.pdf>, 2006.4
- 8) (財)家電製品協会：家電製品アセスメントマニュアル, http://www.aeha.or.jp/assessment/admin/doc/Product_Assessment_Manual_jpn.pdf
- 9) 例えば、松下電器や三菱電機などのファクターX, 東芝グループのファクターT, 松下電工のグリーンプロダクツGPなど。
- 10) (社)日本照明器具工業会：技術資料136「照明器具の環境配慮に関する基準」, 2006.12
- 11) (社)電気設備学会「地球環境委員会」：地球環境委員会活動報告, 平成18年度電気設備学会全国大会講演論文集, pp.437~438
- 12) (社)空気調和・衛生工学会：SHASE-G007-2007, 空調・衛生機材の環境評価基準, 2007.05