トップランナー対象機器へ、
変圧器第2次基準と三相誘導電動機の動き

○総論：改正省エネ法特定機器変圧器とモータの目標年度に向けて

○「トップランナー変圧器 2014」

―改正省エネ法特定機器変圧器の目標年度に向けて―

一般社団法人　日本電機工業会　省エネ法特定機器変圧器普及促進委員会

○「トップランナーモータ」

一般社団法人　日本電機工業会　高効率モータ普及委員会

『一般財団法人省エネルギーセンター発行　『省エネルギー』2013 年 5 月号掲載特別企画』

特別企画

トップランナー対象機器へ，変圧器第２次基準と三相誘導電動機の動き

エネルギー消費効率の優れた機器として産業界の省エネルギー推進に大きく関わる三相誘導電動機とトップランナー変圧器。トップランナー方式の対象となる特定機器としての動きが注目されている。すでにトップランナー対象機器になっているトップランナー変圧器は，新たな第２次基準の取りまとめが進められており，また，三相誘導電動機は新たな対象機器として法制化が図られている。両機器の今後の動きを紹介する。

１．総論：改正省エネ法特定機器変圧器とモータの目標年度に向けて

１．トップランナー方式とは

1998年のエネルギーの使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」という。）の改正に基づき，自動車や電気機器（家電，OA機器）等の特定機器についてトップランナー方式を導入している。トップランナー方式とは，現在商品化されている製品のうちエネルギー消費効率が最も優れているもの（トップランナー）の性能から，技術開発の将来の見通しなどを勘案して目標基準値を定めるなど製造事業者などの判断基準を定める方式であり（**図-1**参照），機械器具のエネルギー消費効率の更なる改善の推進を行うものである。

トップランナー方式の対象となる特定機器（以下「トップランナー対象機器」という。）は，エネルギーを消費する機械器具のうち以下の３要件を満たすものとしている

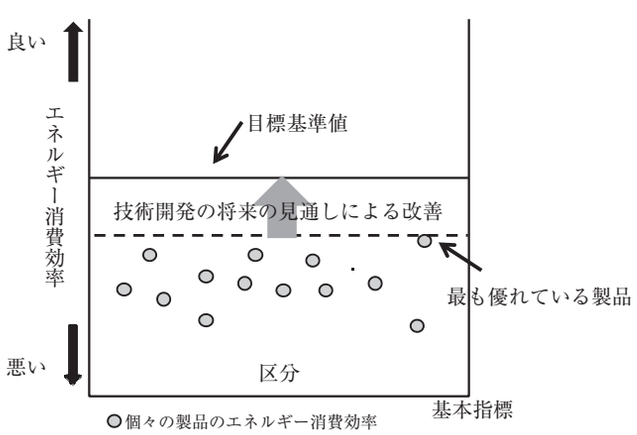

図-1　トップランナー方式による目標基準値の策定イメージ図

（省エネ法第78条）。

①我が国において大量に使用される機械器具であること

②その使用に際し相当量のエネルギーを消費する機械器具であること

③その機械器具に係るエネルギー消費効率の向上を図ることが特に必要なものであること（効率改善余地等があるもの）

具体的には，省エネ法施行令（第21条）において特定機器を規定し，省エネ法施行規則（第48条）において，その特定機器のうち，適用除外となるものを規定している（原則として，特殊な用途に使用される機種，技術的な測定方法，評価方法が確立していない機種であり，目標基準値を定めること自体が困難である機種，市場での使用割合が極度に小さい機種については除外）。また，具体的な基準の中身については，機器ごとに制定する告示において，区分，目標年度，目標基準値，測定方法，表示事項などを規定している。

これまでトップランナー対象機器として23機器を対象としていたが，2013年３月に新たに複合機・プリンター・電気温水機器（ヒートポンプ給湯機）の３機器を追加し，**図-2**のとおり26機器が対象となっている。

２．新たな基準の策定・見直しについて

今般，すでにトップランナー対象機器であった変圧器の第２次基準をとりまとめ，2012年４月に告示の公布を行った。基準の概要については，次稿「トップランナー変圧器」を参考にされたい。

1．乗用自動車	10. 電気冷蔵庫	19. ジャー炊飯器
2．貨物自動車	11. 電気冷凍庫	20. 電子レンジ
3．エアコンディショナー	12. ストーブ	21. DVDレコーダー
4．テレビジョン受信機	13. ガス調理機器	22. ルーティング機器
5．ビデオテープレコーダー	14. ガス温水機器	23. スイッチング機器
6．照明器具	15. 石油温水機器	24. 複合機
7．複写機	16. 電気便座	25. プリンター
8．電子計算機	17. 自動販売機	26. 電気温水機器
9．磁気ディスク装置	18. 変圧器	（ヒートポンプ給湯器）

図-2　トップランナー対象機器（26機器）

また，新たにトップランナー対象機器に三相誘導電動機を追加するため，2013年１月の総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会第２回三相誘導電動機判断基準小委員会にて，目標年度・区分・目標基準値・表示事項などについて審議を行い，中間とりまとめ案をまとめた※。今後，所要の手続きを経て，法制化を図っていく予定。

今後，エネルギー消費効率の優れた三相誘導電動機及び変圧器の普及に向けて，製造・輸入事業者（三相誘導電動機については，それらを組み込んだ機械を製造・輸入する事業者を含む。）は，エネルギー消費効率の優れた製品（三相誘導電動機については，それらを組み込んだ機械を含む。）の製造・輸入及び情報提供に努めていただきたい。

また，最終ユーザーの方々には，エネルギー消費効率の優れた製品を選択していただき，その使用にあたっては，適切かつ効率的な使用に努めていただきたい。

※　詳細については，http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shou_energy_kijun/sansou_yudou/002_haifu.html を参考にされたい。なお，中間とりまとめ（案）の内容であるため，今後の状況によっては最終とりまとめにおいて内容が変更になることもあり得る。

【三相誘導電動機の中間とりまとめ（案）の主な内容について】

（１）対象とする範囲

今回対象とする三相誘導電動機は，日本工業規格JIS C 4034-30「回転電気機械－第30部：単一速度三相かご形誘導電動機の効率クラス（IEコード）」で規定される三相誘導電動機の適用範囲を基に，次の①から⑦までの条件を全て満たすもの［機械（例えば，ポンプ，ファン及びコンプレッサ）に組み込まれ，機械から分離して試験ができないもの，インバータ駆動専用に作られたもの（基底周波数が50Hz±5％又は60Hz±5％のものは対象に含む）については除外］とした。

①定格周波数又は基底周波数が，50Hz±5％のもの，60Hz±5％のもの又は50Hz±5％及び60Hz±5％共用のもの

②単一速度のもの

③定格電圧が1,000Ｖ以下のもの

④定格出力が0.75kW以上375kW以下のもの

⑤極数が２極，４極又は６極のもの

⑥使用の種類が以下の（ア）又は（イ）の条件に該当するもの

（ア）　電動機が熱的な平衡に達する時間以上に一定負荷で連続して運転する連続使用（記号：S1）のもの

（イ）　電動機が熱的平衡に達する時間より短く，かつ，一定な負荷の運転期間及び停止期間を一周期として，反復する使用（記号：S3）で，一周期の運転期間が80％以上の負荷時間率をもつもの

⑦商用電源で駆動するもの

ただし，JIS C 4003「電気絶縁―熱的耐久性評価及び呼び方」に規定された耐熱クラス180（H），200（N），220（R）及び250のもの等については，対象範囲から除外した。

（２）目標年度

基準年度（2010年度）から５年を経た2015年度。

（３）目標設定のための区分と目標基準値

製造事業者などが目標年度に国内向けに出荷する三相誘導電動機について，**（４）**により測定したエネルギー消費効率〔％〕を，備考１から４までについて留意した上で，**表-1**の区分ごとに事業者ごとの出荷台数で加重平均した値が目標基準値を下回らないようにすること。

ただし，国内向けと海外向けの両方に対応した電圧・周波数を有する電動機については，国内向けに対応した電圧・周波数におけるエネルギー消費効率の値について適用する。

備考１．測定して得られたエネルギー消費効率の値に，**表-2**及び**表-3**に掲げる係数a～fをそれぞれ乗じ，小数点２桁目を四捨五入した数値で評価を行うものとする。なお，表-2に掲げる定格出力以外の出力の場合（60Hz），その出力の前後にある表-2の定格出力間の中間点以上となるものについては，高い定格出力の係数a～cを用いることし，中間点未満となるものについては，低い定格出力の係数a～cを用いることとする。

備考２．表-1に掲げる区分36の目標基準値（η：％）は，次の式で算出された値とする。

$$\eta = A \times (\log_{10}(P_N/P_C))^3 + B \times (\log_{10}(P_N/P_C))^2 + C \times \log_{10}(P_N/P_C) + D$$

表-1　三相誘導電動機の区分及び目標基準値

区分	定格周波数又は基底周波数	定格出力	目標基準値〔%〕
1	60Hz	0.75kW以上0.925kW未満	85.5
2		0.925kW以上1.85kW未満	86.5
3		1.85kW以上4.6kW未満	89.5
4		4.6kW以上9.25kW未満	91.7
5		9.25kW以上13kW未満	92.4
6		13kW以上16.75kW未満	93.0
7		16.75kW以上26kW未満	93.6
8		26kW以上33.5kW未満	94.1
9		33.5kW以上41kW未満	94.5
10		41kW以上50kW未満	95.0
11		50kW以上100kW未満	95.4
12		100kW以上130kW未満	95.8
13		130kW以上375kW以下	96.2
14	50Hz	0.75kW	82.5
15		1.1kW	84.1
16		1.5kW	85.3
17		2.2kW	86.7
18		3kW	87.7
19		4kW	88.6
20		5.5kW	89.6
21		7.5kW	90.4
22		11kW	91.4
23		15kW	92.1
24		18.5kW	92.6
25		22kW	93.0
26		30kW	93.6
27		37kW	93.9
28		45kW	94.2
29		55kW	94.6
30		75kW	95.0
31		90kW	95.2
32		110kW	95.4
33		132kW	95.6
34		160kW	95.8
35		200～375kW	96.0
36		その他	備考2

ここで，P_N〔kW〕：定格出力

P_C〔kW〕：1〔kW〕（P_Nを無次元化するためのもの）

A，B，C及びD：補間係数

A	B	C	D
0.0773	−1.8951	9.2984	83.7025

ただし，極数が2極及び6極のものについては，測定し

表-2　60Hzにおける出力別係数

定格出力〔kW〕	2極 係数a	4極 係数b	6極 係数c
0.75	1.1104	1.0000	1.0364
1.1	1.0298	1.0000	0.9886
1.5	1.0117	1.0000	0.9774
2.2	1.0347	1.0000	1.0000
3.7	1.0113	1.0000	1.0000
5.5	1.0246	1.0000	1.0077
7.5	1.0166	1.0000	1.0077
11	1.0154	1.0000	1.0076
15	1.0220	1.0000	1.0142
18.5	1.0207	1.0000	1.0065
22	1.0207	1.0000	1.0065
30	1.0184	1.0000	1.0000
37	1.0161	1.0000	1.0043
45	1.0150	1.0000	1.0053
55	1.0192	1.0000	1.0095
75	1.0138	1.0000	1.0042
90	1.0042	1.0000	1.0042
110	1.0084	1.0000	1.0000
150	1.0084	1.0000	1.0042
185～375	1.0042	1.0000	1.0042

表-3　50Hzにおける出力別係数

定格出力〔kW〕	2極 係数d	4極 係数e	6極 係数f
0.75	1.0223	1.0000	1.0456
1.1	1.0169	1.0000	1.0383
1.5	1.0131	1.0000	1.0339
2.2	1.0093	1.0000	1.0285
3	1.0069	1.0000	1.0245
4	1.0057	1.0000	1.0207
5.5	1.0045	1.0000	1.0182
7.5	1.0033	1.0000	1.0146
11	1.0022	1.0000	1.0122
15	1.0022	1.0000	1.0099
18.5	1.0022	1.0000	1.0098
22	1.0032	1.0000	1.0087
30	1.0032	1.0000	1.0075
37	1.0021	1.0000	1.0064
45	1.0021	1.0000	1.0053
55	1.0032	1.0000	1.0053
75	1.0032	1.0000	1.0042
90	1.0021	1.0000	1.0032
110	1.0021	1.0000	1.0032
132	1.0021	1.0000	1.0021
160	1.0021	1.0000	1.0021
200～375	1.0021	1.0000	1.0021

て得られたエネルギー消費効率の値に，２極であれば係数gを，６極であれば係数hを乗じて算出された値（小数点２桁目を四捨五入した数値）で評価を行うものとする。

$$係数g=\frac{A\times(\log_{10}(P_N/P_C))^3+B\times(\log_{10}(P_N/P_C))^2+C\times(\log_{10}(P_N/P_C))+D}{A'\times(\log_{10}(P_N/P_C))^3+B'\times(\log_{10}(P_N/P_C))^2+C'\times(\log_{10}(P_N/P_C))+D'}$$

ここで，P_N〔kW〕：定格出力

P_C〔kW〕：１〔kW〕（P_Nを無次元化するためのもの）

A’，B’，C’及びD’：補間係数

A’	B’	C’	D’
0.3569	−3.3076	11.6108	82.2503

$$係数h=\frac{A\times(\log_{10}(P_N/P_C))^3+B\times(\log_{10}(P_N/P_C))^2+C\times(\log_{10}(P_N/P_C))+D}{A''\times(\log_{10}(P_N/P_C))^3+B''\times(\log_{10}(P_N/P_C))^2+C''\times(\log_{10}(P_N/P_C))+D''}$$

ここで，P_N〔kW〕：定格出力

P_C〔kW〕：１〔kW〕（P_Nを無次元化するためのもの）

A”，B”，C”及びD”：補間係数

A”	B”	C”	D”
0.1252	−2.6130	11.9963	80.4769

備考３． ３定格（６定格）を含み出荷する場合，200V/60Hz(400V/60Hz)については，測定して得られたエネルギー消費効率の値に，**表-4**に掲げる係数ｉ～ｋをそれぞれ乗じ，小数点２桁目を四捨五入した数値で評価を行うものとする。なお，３定格と６定格の定義は以下のとおり。

３定格：200V/50Hz，200V/60Hz，220V/60Hz，又は，400V/50Hz，400V/60Hz，440V/60Hz

６定格：200V/50Hz，200V/60Hz，220V/60Hz，400V/50Hz，400V/60Hz，440V/60Hz

備考４． 事業者ごとの出荷台数において，備考３に掲げる３定格（６定格）を含み出荷する場合は，それぞれの定格ごとの台数を求めるために，**表-5**に掲げる台数比率を用いるものとする。算出にあたっては，小数点以下１桁目を四捨五入して整数値とし，端数の台数調整が生じる場合は，台数比率の最も高い定格での調整を行うこととする。

表-4　３定格（６定格）における出力別係数

定格出力〔kW〕	２極 係数i	４極 係数j	６極 係数k
0.75	1.1325	1.0130	1.0452
1.1	1.0485	1.0188	1.0023
1.5	1.0298	1.0188	0.9908
2.2	1.0468	1.0147	1.0170
3.7	1.0229	1.0147	1.0170
5.5	1.0362	1.0099	1.0246
7.5	1.0246	1.0099	1.0246
11	1.0244	1.0109	1.0221
15	1.0310	1.0142	1.0288
18.5	1.0286	1.0119	1.0207
22	1.0286	1.0119	1.0207
30	1.0262	1.0107	1.0107
37	1.0227	1.0107	1.0150
45	1.0215	1.0106	1.0128
55	1.0258	1.0032	1.0171
75	1.0192	1.0032	1.0117
90	1.0095	1.0032	1.0117
110	1.0138	1.0042	1.0074
150	1.0126	1.0042	1.0116
185～375	1.0084	1.0042	1.0116

表-5　３定格（６定格）における各電圧・周波数の台数比率

定格電圧	200V		220V
定格周波数	50Hz	60Hz	
台数比率	50%	30%	20%

定格電圧	400V		440V
定格周波数	50Hz	60Hz	
台数比率	50%	30%	20%

定格電圧	200V		220V	400V		440V
定格周波数	50Hz	60Hz		50Hz	60Hz	
台数比率	40%	25%	10%	10%	5%	10%

（４）エネルギー消費効率の測定方法

エネルギー消費効率は，入力〔W〕に対する出力（＝入力から全損失を差し引いたもの）〔W〕の比〔%〕として，JIS C 4034-2-1に規定する方法（不確かさ“低”の試験方法）によって測定することとした。

特別企画

「トップランナー変圧器 2014」
ー改正省エネ法特定機器変圧器の目標年度に向けてー

一般社団法人 日本電機工業会
省エネ法特定機器変圧器普及促進委員会

1．はじめに

省エネ法では，エネルギーの消費効率の向上が必要とされる機器を「特定機器」に指定し，規制開始年度の「目標年度」や，達成するべき基準値である「エネルギー消費効率」〈変圧器の場合，全損失。単位：W（ワット）〉を「特定機器の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等」（以下,「判断基準」）で規定し，当該特定機器のメーカ，輸入業者に基準達成を課している。2002年12月に告示された「第一次判断基準」で2006年度から油入変圧器，2007年度からモールド変圧器が規制対象となり，「第一次判断基準」準拠の変圧器は，旧製品に対し「エネルギー消費効率（変圧器の場合,全損失）」で32.8%改善の省エネを実現した。

省エネ法特定機器の「エネルギー消費効率」の基準値は,「トップランナー方式」によって決定する。この方式は，現在商品化されている製品のうち，最も省エネ性能で優れている製品の省エネ性能値を基本に，将来の技術進歩を加味して算定する方法である。変圧器の場合，鉄心及び巻線材料の高性能化と加工技術の改良が省エネ性能に大きく左右することが検討され，2012年３月に告示された「第二次判断基準」では，目標年度の2014年度時点の出荷予想台数比較において,「第一次判断基準」に対し全損失で12.5%[※1]の改善となった。また,現在稼働中の大半を占める「第一次判断基準」以前の旧製品に対し全損失を39.4%[※2]改善する基準値であり，地球環境保全と省エネに大きな貢献を果たすことになる。

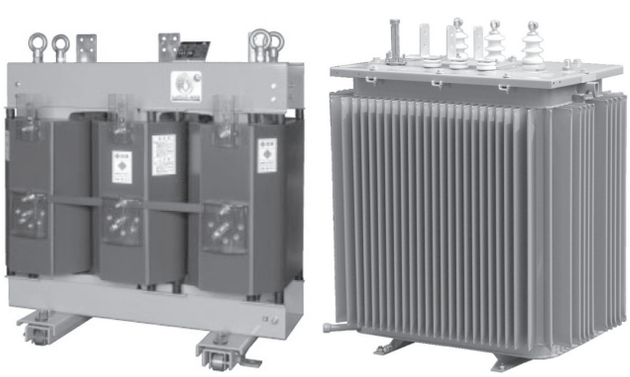

写真　省エネ型変圧器

一般社団法人日本電機工業会（JEMA）では，特定機器変圧器の「第一次判断基準」に適合した変圧器を旧製品と差別化し，普及を目指す意図のもとトップランナー方式にちなみ「トップランナー変圧器」という分かり易い製品呼称を制定した。今般,「第二次判断基準」に適合した変圧器の呼称について検討した結果，すでに広く浸透している「トップランナー変圧器」の名称を引き継ぐとともに,「第二次判断基準」の施行開始時期である「目標年度」の2014年度を組み合わせ,「トップランナー変圧器2014」に設定し，メーカなどによる省エネとともに，使用者による意義の理解と管理運用に伴う省エネメリットの実現を意味している。

2．変圧器の現状

高圧配電に使用する変圧器は，需要家が自らの設備として設置する配電用変圧器と，電力会社が一般家庭，小店舗に配電する柱上変圧器がある。トップランナー変圧器は，前者の，需要家が設置している変圧器が対象で，ビル，工場，業務施設において６kV配電電圧（一部３kV）から低電圧に降圧するために使用されている。トップランナー変圧器の年間平均出荷は，台数約7.5万台，総容量約16.3GVAである。2012年度末時点のJEMA会員変圧器事業者のトップランナー変圧器の累計出荷は，53.5万台，総容量116GVA，平均容量217kVAとなっている。この出荷実績による環境に対するエネルギー消費量の削減効果は，1800百万kWh/年，CO_2削減効果は100万t/年に及んでいる。しかし変圧器の寿命は他の機器に比べ格段に長く，平均使用年数は約26年と言われており，中には30年を超過し運転されている変圧器も多く存在する。トップランナー変圧器以前のエネルギー消費効率の悪い変圧器の稼働台数は，257万台と推計される。このうち，更新推奨時期としている20

年を超過した変圧器は約95万台と推定される。旧製品257万台の発生損失は約156億Wh/年となり，更新によって40%削減が可能であり，老朽品の信頼性回復，省エネの両面よりトップランナー変圧器に更新していくことが求められる。

3．変圧器第二次判断基準概要

2002年に告示された現在の変圧器の「第一次判断基準」は，変圧器の省エネ技術を加速度的に発展させた。さらにユーザに大きな付加価値を提供するべく継続した省エネ技術，新材料の開発を進めるトリガーとして，「第二次判断基準」は位置づけられる。現基準の対象の範囲，区分，基準負荷率，測定法は，概ね順調に受け入れられたことから「第二次判断基準」の骨格は現基準を踏襲している。

なお，「第二次判断基準」を検討した経済産業省「変圧器判断基準等小委員会」は，第１回会合を2010年6月に開催しており，「第二次判断基準」の内容は，前年度（2009年度）の出荷実績に基づき検討された。

3.1　適用の対象

特定機器の対象となる高圧配電用変圧器は，より広範囲の高効率化を求める省エネ法の主旨から容量，電圧などの仕様がJISなどで規定された標準仕様のみでなく，非標準仕様の製品（準標準）も含めている。その中で**表-1**に示す標準仕様品の代替品として使用できないもの，需要が極めて少ないもの，特殊用途に用いられているもの，技術的な測定方法が確立していないものは除外品としている。この結果，配電用途の変圧器の適用の対象となる構成比は2009年実績の98.6%が想定される。

3.2　エネルギー消費効率の目標基準値と基準負荷率

特定機器の基準値は「エネルギー消費効率」と規定され，変圧器の場合は全損失を指す。その目標値は，区分ごとの目標値算定式により設定されている。変圧器は構造の違い，相数，周波数ごとの仕様，負荷率により特性が異なり，エネルギー消費効率に影響を与えるため，**表-2**の通り区分され，区分ごとに標準仕様品の目標値算定式が設定されている。「エネルギー消費効率」の目標値算定式は，変圧器運転の基準負荷率での全損失を表している。需要家の用途別の負荷率は差異が大きく，基準負荷率を定めるにあたっては，実際の負荷率を踏まえつつも，全域において高効率を確保できる中間的負荷率となる基準負荷率を定めている。基準負荷率は，以下の通り規定されている。

500kVA以下：40%　　500kVA超過：50%

表-1　適用範囲と除外機種

適用範囲	除外機種
種別：油入変圧器，モールド変圧器 容量：単相 10kVA～500kVA， 三相 20kVA～2000kVA 電圧：一次 6.6kV，3.3kV等の高圧 二次 100V～600Vの低圧	ガス絶縁変圧器 H種乾式変圧器 スコット結線変圧器 三巻線変圧器 モールド灯動変圧器 風冷式又は水冷式変圧器 柱上変圧器

3.3　目標年度における改善効果

目標年度におけるエネルギー消費効率（全損失〔W〕）の改善率としては，トップランナー変圧器以前の1999年度各社平均特性値及び，現基準準拠の特性値に対しそれぞれ39.4%，12.5%が見込まれている。改善効果の算出に際しては，2009年の各社の出荷実績を加重平均した171kVA器１台あたりの全損失をベースにして改善率を導いている。

（１）試算の概要

各分類でのエネルギー消費効率を以下の通りとして，効果を試算している。

1999年度　　エネルギー消費効率　861W
現基準値　　エネルギー消費効率　596W
新基準値　　エネルギー消費効率　522W

表-2　変圧器のエネルギー消費効率（全損失）の目標基準式

区分				基準エネルギー消費効率の目標基準値算定式
種別	相数	周波数	定格容量	
油入変圧器	単相	50Hz	500kVA以下	E＝11.2･(kVA)0.732
		60Hz	500kVA以下	E＝11.1･(kVA)0.725
	三相	50Hz	500kVA以下	E＝16.6･(kVA)0.696
		50Hz	500kVA超	E＝11.1･(kVA)0.809
		60Hz	500kVA以下	E＝17.3･(kVA)0.678
		60Hz	500kVA超	E＝11.7･(kVA)0.790
モールド変圧器	単相	50Hz	500kVA以下	E＝16.9･(kVA)0.674
		60Hz	500kVA以下	E＝15.2･(kVA)0.691
	三相	50Hz	500kVA以下	E＝23.9･(kVA)0.659
		50Hz	500kVA超	E＝22.7･(kVA)0.718
		60Hz	500kVA以下	E＝22.3･(kVA)0.674
		60Hz	500kVA超	E＝19.4･(kVA)0.737

備考　E：変圧器の基準エネルギー消費効率（全損失）（単位：W）
kVA：変圧器の定格容量（単位：キロボルトアンペア）

（2）エネルギー消費効率の改善率

従って，エネルギー消費効率（全損失）の改善率は，以下のようになる。

1999年度比（861－522）／861＝39.4%

現基準値比（596－522）／596＝12.5%

3.4　エネルギー消費効率

省エネ法上，特定機器が達成するべき基準値を「エネルギー消費効率」と表現し，変圧器の「エネルギー消費効率」は，「全損失〔W〕」であり，無負荷損〔W〕及び負荷損〔W〕をJIS C 4304及びJIS C 4306に定める方法により測定し，当該全損失は下記の（1）式により算出した数値としている。変圧器製造事業者及び輸入業者に対し，目標年度に国内向けに出荷する変圧器について，（1）式により測定したエネルギー消費効率を，区分ごとに事業者ごとの出荷台数で加重平均した値が，目標基準値を上回らないようにすることが義務付けられている。

$$全損失〔W〕＝無負荷損〔W〕＋\left(\frac{m}{100}\right)^2 ×負荷損〔W〕 \quad \cdots(1)$$

m：基準負荷率

（補）準標準品の全損失補正率

標準品と異なる電圧や混触防止板付きの仕様の変圧器，メーカ推奨値以外のインピーダンス電圧指定品については，準標準品として標準品に対する全損失増加を目標基準値算定式に全損失補正率を乗じた式として取り扱う。

全損失補正率　油入変圧器：10%，
　　モールド変圧器：5％

3.5　目標達成年度

変圧器の省エネ性能の大幅な向上は，省エネ技術・部材の改良が前提となって，法令，規格，仕様書などの効率基準の変更の際に行われることが多く，一般的に変圧器のモデルチェンジは，7～8年程度の間隔で行われている。今回の基準改正にあたり，現基準の目標年度2006年度から8年を経ており，省エネ性能改善の機会を与える必要があると判断された。第二次判断基準では，早期に省エネ性能の向上を図るため，モールド変圧器の目標年度も油入変圧器と同一年度としている。

目標年度　2014年度（2014年4月出荷分から）

3.6　表示

ユーザが製品を選ぶ際，カタログ及び製造事業者が提示する資料を参照することを想定し，「第二次判断基準」では品名，定格仕様，適用規格，製造事業者名，エネルギー消費効率（全損失），及び基準負荷率の記載を義務付けている。

4．改正 JIS の概要

2013年春，JISC4304「配電用6ｋV油入変圧器」，JIS C 4306「配電用6ｋVモールド変圧器」がトップランナー変圧器2014の要件を反映した内容に改正される。改正概要は，以下の通りとなっている。

4.1　「基準エネルギー消費効率」（全損失）及び「定格容量に等しい出力における効率」変更

「基準エネルギー消費効率」（全損失）の値を特定機器変圧器の第二次判断基準に基づき見直す。さらに全負荷領域で省エネを達成させることが省エネ法の主旨であり，定格容量に等しい出力における効率（損失）に「基準エネルギー消費効率」（全損失）の改善量を反映する。

4.2　油入変圧器で巻線温度上昇65Kの追加

損失を低減する施策と小形軽量化のユーザ要求に対応するため，巻線導体面積の最適化や絶縁の合理化などによる材料削減，供給の安定した代替材料への転換が重要となる。このような状況の中で，電力会社の柱上用変圧器が採用し，さらに欧州では既に油入変圧器の巻線温度上昇を現JISより10K上げた規格（IEC 60076-2）が適用されており，この巻線温度上昇限度65Kの導入について，高寿命の耐熱絶縁紙を用いることを規定し，65Kを追加した。

4.3　油入変圧器の排油装置及び温度計の標準付属の拡大

保守性の向上を目的とし，油入変圧器で排油装置及び温度計が標準付属を，従来の150kVA以上から75kVA以上に拡大する。排油装置は，取り扱い性より排油弁が標準採用される。

4.4　JISの補完の対応

特殊電圧仕様等の準標準仕様品対応のため，日本電機工業会規格JEM1500，JEM1501「特定機器対応の油入（モールド）変圧器における基準エネルギー消費効率」を2012年8月に制定している。また，東北地方太平洋沖地震での変圧器の被害は変圧器，配電盤，工事の施行管理の要因が

認められており，盤設計と工事に配慮を促すことを目的に，変圧器の強度と端子の変位，防振装置の扱いの関係について「耐地震仕様」として日本電機工業会技術資料JEM-TRを2013年に発行し，明確にする予定である。

5．トップランナー変圧器 2014 の製品化

トップランナー変圧器2014は，「第二次判断基準」適用により現行製品より36～10%の省エネ化が図られるとともに，変圧器の運転や保守などを考慮した付属品の見直しや，耐震強度の見直しなどを実施することにより，より使用しやすい製品となっている。以下，トップランナー変圧器2014の特徴を記す。

5.1　機能向上

トップランナー変圧器2014では，JISで見直された項目以外でも，使用者の利便性を考慮し，以下の改良を検討し，製造事業者へ推奨している。

（1）ダイヤル温度計 仕様の統一

ダイヤル温度計は一般的にはオプション扱いされる部品であるが，現状，その仕様は各社で統一されておらず，使用者において複数製造事業者の変圧器を運転している場合，管理しにくいといった事例があった。トップランナー変圧器2014では，ダイヤル温度計の温度指示針色，指示板色・サイズなど仕様を統一し，どの製造者の製品を使用しても同様に管理できるようにしている。

（2）変圧器正面方向

変圧器の正面方向については，油入変圧器の場合，ほぼ各社とも低圧側正面で運用しているが，配電盤に収納される場合，現状の正面方向では温度計や銘板が確認し難いという事例があった。トップランナー変圧器2014では，現状の盤収納に即した正面方向とし，また銘板や各種ラベル位置を統一することで，製品に表示される各種情報の視認性を向上させている。

（3）外部接続用端子穴ピッチ・サイズの統一

トップランナー変圧器2014では，外部端子接続用の穴ピッチ・サイズを統一しているため，どの製造事業者の変圧器を採用しても容量・相数が同一であれば，一意に外部接続用端子を決定することができるようになる。

（4）耐震仕様の明確化と耐震性向上

2011年３月の東北地方太平洋沖地震での変圧器の被害状況から，変圧器，配電盤，工事の施工管理の要因が認められており，変圧器の耐震仕様を明確にすることで，①接続する配線の余長の確保，②配線の可とう性の推奨，③耐震ストッパの隙間管理，④低圧導体の絶縁性確保，⑤防振架台を設ける場合は防振ゴムを取り付けない，など盤設計と工事に配慮を促すことになる。

a）耐震標準…静的加速度１G（耐震クラス1.0）

防振ゴム（変圧器製造事業者指定品）付属で，以下の仕様を満足するものとする。

・端子片側最大変位量（高低圧端子の前後左右方向）
　油入変圧器（容量1000kVA以下）30mm
　モールド変圧器（容量1000kVA以下）50mm
　（容量1000kVA超過については変圧器製造事業者が定める。）
・盤設計，工事の配慮事項
　変圧器端子の変位量を考慮した接続導体の適用
　変圧器端子の変位に応じた充電部と筐体の距離確保または絶縁材の適用

b）耐震強化…静的加速度1.5G 以上（耐震クラス1.5，2.0）

防振ゴム付属無しを前提として，以下の仕様を満足するものとする。

・端子片側最大変位量（高低圧端子の前後左右方向）
　油入変圧器（容量1000kVA以下）30mm
　モールド変圧器（容量1000kVA以下）50mm
・盤設計，工事の配慮事項
　変圧器と盤の上部一体化による変圧器と盤筐体の相対変位抑制
　変圧器端子の変位量を考慮した接続導体の適用
　変圧器端子の変位に応じた充電部と筐体の距離確保または絶縁材の適用

c）変圧器と盤筐体の相対変位抑制

オプションとして，盤筐体との連結を可能にする固定アダプターを設定する。

変圧器上部に強固かつ安全に固定可能な専用座を設けて，水平４方向にワイヤ・アングルなどにより盤筐体と連結可能な構造とする。

5.2　材料改良

変圧器を省エネ化は，材料変更しない場合は導体断面積拡大，鉄心断面積拡大といった材料投入の手段が採用される。しかし，省資源化の観点，需要家の変圧器小型軽量化要求の観点から，省エネ化による製品寸法・質量の拡大は最小限とすべきである。トップランナー変圧器2014では，

省エネ設計の必然的に外形寸法，質量が増加することに対し，増加を最小限にするべく，以下の技術が採用されている。

（1）耐熱絶縁紙の採用

トップランナー変圧器2014の油入変圧器では，耐熱性に優れた絶縁紙を採用することにより，従来よりも10K高い油60K，巻線65Kとしている。温度上昇限度を高くすることにより，巻線の占積率向上による小形化と，外箱の放熱構造簡素化による変圧器本体の床面積縮小を可能としている。

（2）電磁鋼板の改良

変圧器の高効率化は，常に一定して発生している無負荷損の低減のための鉄心，電磁鋼板の改良が不可欠である。**表-3**に各種電磁鋼板の代表特性を示す。現トップランナー変圧器でも電磁鋼板の改良が大きく貢献した。第二次判断基準においても，電磁鋼板の特性改善を反映する形で検討がなされた。トップランナー変圧器2014では，さらに改善された電磁鋼板を採用し，省エネ化による機器外形・質量の増加抑制の実現に寄与している。

6．省エネ効果

変圧器の全損失は，負荷率にかかわらず，一定の無負荷損と負荷率の二乗に比例する負荷損の和であり，**3.4**項のmを任意の負荷率とした時の(1)式で表される。多様な負荷に対し，負荷率を把握した省エネ算定が必要となる。

表-3　電磁鋼板の特性

材質		板厚〔mm〕	無負荷損代表値〔W/kg〕at1.7T 50Hz	適用例
鋼帯の種類	記号			
普通材	30G120	0.3	1.17（100%）	特定機器化以前
高磁束密度材	23P090	0.23	0.88（75%）	現行トップランナー変圧器
	−	0.23	0.83（71%）	トップランナー変圧器2014
磁区制御材	23R085	0.23	0.78（67%）	

注）材質欄記載の材料種類、記号は，JIS C 2553: 2012によった。

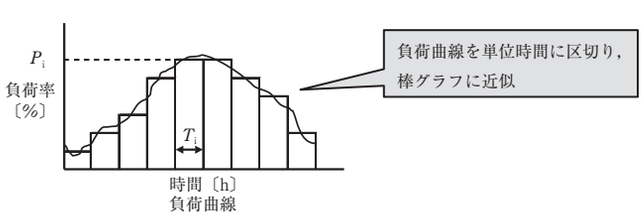

図-1　負荷パターンの例

6.1　平均等価負荷率の計算

式の通り全損失は負荷率により異なるが，この負荷率は実際には**図-1**の曲線で示す通り複雑である。そこで，細かく変化する変圧器の負荷を単位時間（T_i）ごとに階段状に区切り，その実負荷率を平均値（P_i）で近似，下式(2)を用いることで平均等価負荷率（P_e）が算定できる。

平均等価負荷率P_e〔%〕＝

$$\sqrt{\frac{(P_1)^2T_1+(P_2)^2T_2+\cdots+(P_i)^2T_i+\cdots+(P_k)^2T_k}{T_1+T_2+\cdots+T_i+\cdots+T_k}} \quad \cdots(2)$$

6.2　電力損失量及びCO_2，料金削減の計算

トップランナー変圧器2014導入による省エネ効果は下式のとおり求めることができる。

消費エネルギー〔kWh/年〕低減効果＝$(W_{t1}-W_{t2})$ ……(3)

運転損失節減額〔円/年〕

$$=(W_{t1}-W_{t2})\times Y_n$$

$$=((W_{i1}-W_{i2})+P_e^{\,2}\times(W_{c1}-W_{c2}))\times Y_n \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

CO_2排出削減量〔kg/年〕＝$(W_{t1}-W_{t2})\times Q_n$ ……(5)

ここで，W_{t1}，W_{t2}：年間消費エネルギー〔kWh/年〕，

W_{i1}，W_{i2}：無負荷損〔kW〕

W_{c1}，W_{c2}：定格運転時の負荷損〔kW〕

上式より算出した省エネ効果の一例として，40%負荷率における油入変圧器及びモールド変圧器の三相500kVA50Hzの規格値で評価した省エネ効果の例を**図-2**に示す。また，トップランナー変圧器以前の前JIS品，トップランナー変圧器及びトップランナー変圧器2014の比較を**表-4**に示す。図示の通り，全損失低減の推移が分かる。

7．トップランナー変圧器 2014 の普及に向けて…ユーザへのお願い

7.1　地球温暖化防止への変圧器業界の取り組み

変圧器は，工場やビルの電気設備に多く使用されており，一台一台の低ロス化により大きな省エネ効果を発揮する。変圧器の特定機器指定により変圧器の省エネ技術は急激な進歩を遂げ，トップランナー変圧器は広く普及した。今回，さらにトップランナー制度の観点から，新たに変圧器の省エネ基準が第二次判断基準として見直しされた。油入変圧器，モールド変圧器ともに2014年４月の目標達成年度に向け，変圧器事業者は，ユーザとともに環境保全の大切さ・省エネルギー効果を考え，普及促進に邁進していく必要が

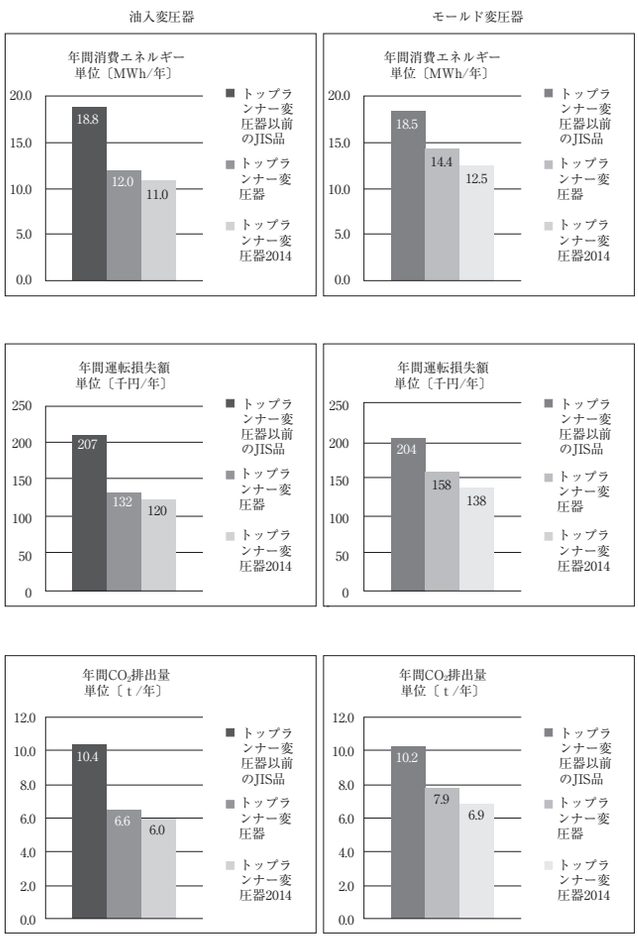

図-2　三相500kVA50Hzの省エネ効果の例

表-4　変圧器の全損失低減の推移の比較

対象機器：三相　50Hz 500kVA　負荷率40%の例。　単位〔W〕

	トップランナー変圧器以前のJIS品	トップランナー変圧器	トップランナー変圧器2014
油入変圧器	2151	1370	1250
モールド変圧器	2115	1640	1430

ある。

7.2　既設変圧器の更新促進

変圧器による地球環境保護と温暖化防止への貢献には，260万台の既設変圧器の更新促進があって効果が発揮される。一方，20年を超過した変圧器の老朽更新は，電源の信頼性を高める重要な方策となる。

7.3　購入に際して…新ロゴマーク紹介

省エネルギー変圧器をより普及させるために，トップランナー変圧器2014の本体，カタログなどには省エネ，地球環境，信頼をイメージしたデザインに省エネ基準達成を示す省エネ性マークを加えた，ロゴマークを表示し，ロゴマーク（シール）のある資料，機器製品の購入の選択基準として推奨している（**図-3**参照）。

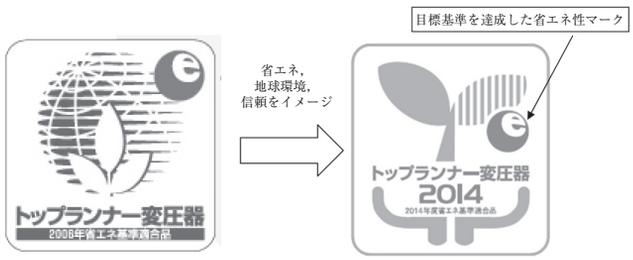

図-3　ロゴマーク

7.4　一般社団法人日本電機工業会（JEMA）の取り組み

経済産業省 省エネ基準部会が2009年12月に変圧器判断基準小委員会設置決定後，JEMAは，変圧器・特定機器など判断基準WGを設け，変圧器の判断基準改定作業に資料提供等の協力を行った。2012年３月，変圧器の判断基準改定の省令が告示されたことを踏まえ，判断基準WGを母体に，今後の変圧器の事業環境改善に向けた具体的検討のため「省エネ法特定機器変圧器普及促進委員会」を設立し，８つの活動項目を掲げて取り組んでいる。

［活動項目］

１）広報活動
２）表示項目整備活動
３）規格，標準仕様化活動
４）関係官庁への普及促進施策支援要請
５）普及提言活動
６）費用対効果等資料類の整備活動
７）関連事業推進活動
８）関連団体との連携

変圧器の新基準が施行される2014年４月まで，１年を切った今日，トップランナー変圧器2014の普及促進は，まさに重要な時期を迎えている。今後は，印刷物，ウェブサイト，講演会などを通じて，PR活動に注力する予定である。５月29日から開催されるJECA FAIR（サブタイトル：電設工業展）では，各変圧器事業者より発表されるトップランナー変圧器2014を注目していただき，省エネ法の主旨に，ご協力をお願いする次第である。

特別企画

「トップランナーモータ」

一般社団法人 日本電機工業会
高効率モータ普及委員会

1．はじめに

三相誘導電動機（以下，モータという）は，三相交流電力を動力に変換する機器であり，産業部門においてポンプ，送風機，圧縮機などの多様な用途で幅広く利用されている。

モータによる消費電力量は，世界の消費電力量全体の40～50%を占めるとされており，相当量のエネルギーを消費する機器となっている。従って，モータの効率改善により，大きな省エネルギー効果が期待できることになるため，モータの高効率化は夏期などにおけるピーク時の電力不足を解消する「省エネルギー対策」ともいうことができよう。

遡れば，2011年１月に開催された「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」において，モータは，省エネ法における特定機器の要件（我が国において，①大量に使用され，②相当量のエネルギーを消費する機器であって，③エネルギー消費効率の改善が見込まれるもの）をすべて満たすと判断されることから，当該特定機器の判断基準を検討する小委員会を新たに設置し，いわゆる「トップランナー」化に向けた目標基準値などの各種の検討を行うことが決定した。

次いで2011年12月には，「総合資源エネルギー調査会 省エネルギー基準部会 三相誘導電動機判断基準小委員会」が設置され，モータの「目標基準値」，「期待される省エネ効果」，「目標年度」等に関する具体的な検討が進められてきたが，このたび，トップランナー基準の「中間とりまとめ（案）」がまとめられ，所要の手続きを経て，2013年度中には「省エネ法」の改定が告示される見込みとなった。このため，2015年度からトップランナー基準をクリアしたモータの採用を義務化することとなった。

本稿では，省エネルギー化に資する「トップランナーモータ」における各種の推進状況について概要を紹介する。

2．高効率モータとは

JIS（日本工業規格）において，JIS C 4212:2000（高効率モータ）が規定しているものが，いわゆる「高効率モータ」と呼ばれるものである。また，JIS C 4034-30: 2011では，対象出力が0.75～375kWのモータにおける効率クラスが規定されている。なお，モータのトップランナー化に合わせて，JEMA（(一社）日本電機工業会）では，トップランナー基準をクリアした「高効率モータ」については，呼称を統一して「トップランナーモータ」と定義することとしている。

一方，国際的な規格として，IEC（国際電気標準会議）のIEC 60034-30「回転電気機械－第30部：単一速度三相かご形誘導電動機の効率クラス（IEコード）」があるが，当該規格では，IEC 60034-2-1「回転電気機械－第2-1部：単一速度三相かご形誘導電動機の損失及び効率の算定方法」に定める算定方法を用いて，モータの効率クラス（IEコード）を規定しているものである。

以下は，「高効率」の上に位置づけられる「プレミアム効率」を含む広義の「高効率モータ」について，IEC 60034-30及びJIS C 4034-30で規定された「適用範囲」，「効率クラス」，「従来のJIS品との比較」などを示したものである。

【適用範囲】（下記のすべてに該当するモータ）
- 単一速度三相かご形誘導電動機（商用電源駆動）
- 定格出力：0.75kW以上～375kW以下
- 極数：２極，４極または６極
- 定格電圧・周波数：1000V以下・50Hz及び/または60Hz
- 使用の種類：S1（連続使用）または80%以上の負荷時間率をもつS3（反復使用）
- フランジ，脚及び軸をもつモータ，ギヤードモータ，ブレーキモータ，商用電源で運転が可能なインバータ駆動専用モータも対象である。

【適用対象外】
- インバータ駆動専用に作られたモータ。
- 機械（例えば，ポンプ，ファン及びコンプレッサ）に

組み込まれ，機械から分離して試験ができないモータ。

【効率クラス】

効率クラス（IEコード）とは，効率基準値をクラス分類したもので，IE1（標準効率），IE2（高効率），IE3（プレミアム効率）という現状，３つのクラスが定められている。

従来JISとの比較を**表-1**に，IE1～IE3の効率比較（50Hz，４極の例）を**表-2**に，定格出力におけるモータの効率値（50Hz，４極，全閉形の例）を**図-1**に，モータの効率及び損失低減率（50Hz，４極，7.5kWの例）を**図-2**に示す。

３．高効率モータの現状

従来，我が国では，主としてインバータ技術と組み合わせたシステムとして省エネルギー推進が図られてきたが，モータそのものの高効率化は，ほとんど進んでいないのが実状であった。こうした背景もあって，我が国の高効率モータ（JIS C 4212）の年間出荷実績は僅か１～3%程度と，ほとんど普及していない。日本のモータの効率クラス別の普及率を**表-3**に示す。

一方，世界規模でのCO_2削減，省エネルギー施策が進められている中，欧米先進国を始めとするエネルギー消費大国にとって，モータの高効率化は非常に効果的な施策と位置付けられ，国際的には，モータ単体での効率向上を図る動きが活発化している。

我が国で適用されているモータはほとんどがIE1と言われているのに対し，米国では，高効率（IE2）とプレミアム効率（IE3）の合計が70%，欧州でも高効率（IE2）が12%となっており，欧米ではモータの高効率化が進んでいる状況にある。

表-1　IEC 60034-30及びJIS C 4034-30の効率クラス（IEコード）と従来JISとの比較

IEコード	分類	従来JISとの比較
IE3	プレミアム効率	JIS C 4213（JIS策定中，仮の番号）
IE2	高効率	JIS C 4212（高効率モータ）と同等
IE1	標準効率	JIS C 4210（標準効率モータ）と同等

※参考としてスーパープレミアム効率（IE4）が紹介されているが，数値レベルでの規定はない。

表-2　モータの効率比較（50Hz，4極の例）

定格出力	IE1	IE2	IE3
0.75kW	72.1%	79.6%	82.5%
7.5kW	86.0%	88.7%	90.4%
11kW	87.6%	89.8%	91.4%
90kW	93.0%	94.2%	95.2%

※効率値については，IEC 60034-30及びJIS C 4034-30の規格値。

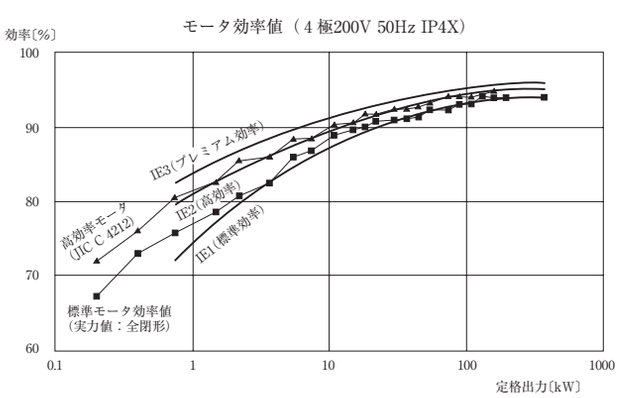

図-1　定格出力におけるモータの効率値（JIS と IEC の規定値の比較）

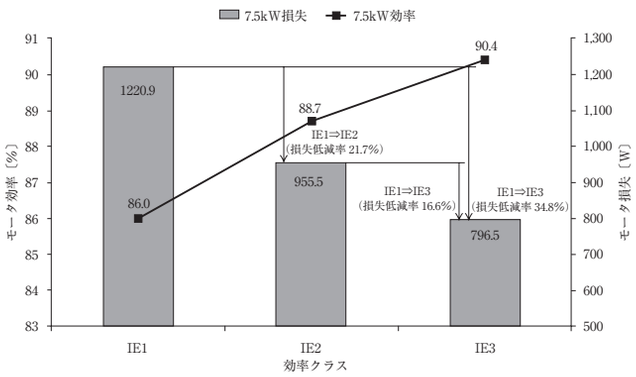

図-2　モータの効率及び損失低減率（50Hz，４極，7.5kWの例）

４．高効率モータ規格（IEC 及び JIS）の概要

モータの高効率化への取組みとして，JEMAでは，2000年にIE2（高効率）に対応したJIS C 4212の制定に際して多くの技術的提言を行うとともに，会員各社による製品の供給体制を整えて，その普及を図ってきた。

IECの技術委員会TC2（回転機）では，多くの国際規格を発行しているが，**図-3**の左側に示したとおり，回転機の国際規格においては，寸法や騒音，保護構造などが，機器の特性ごとに定められた形の規格体系となっている。一方，日本では，IECに整合し，機器の特性ごとに定められた

表-3　日本のモータの効率クラス別の普及率（※１）

定格出力	IE1	IE2	IE3
全閉形	97%	3%	0%
開放形	99.9%	0.1%	0%
計	97%	3%	0%

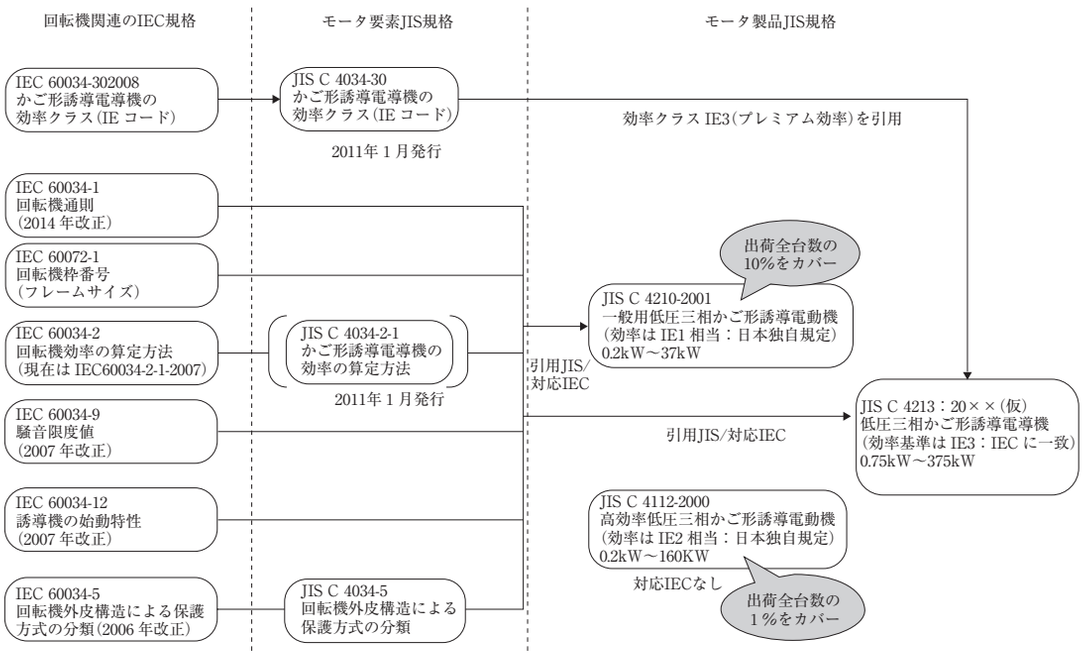

図-3　モータに関連する規格群

JISに加え，製造業者及び使用者が使いやすいよう，一つの規格で諸特性の機器を規定する製品規格としてJIS C 4210及びJIS C 4212があるという点が異なっている。

モータの効率に関係する国際規格としては，一定速度で駆動するモータの効率算定方法を規定するIEC 60034-2-1が2007年に発行され，その算定方法を用いて効率クラス区分を規定するIEC 60034-30が2008年に発行されている。それらに整合したJIS規格としては，2011年１月20日付でJIS C 4034-30及びJIS C 4034-2-1が発行された。

現在，JEMAでは，IE3に対応した新製品規格：JIS C 4213「低圧三相かご形誘導電動機(トップランナーモータ)」(規格番号及び名称は仮称）の原案を作成しており，2013年度中には国から正式に発行されることを目標として対応している。同製品規格は，適用範囲，引用規格，用語及び定義，使用，定格，設置場所の条件，性能，構造，寸法，試験方法，裕度，表示，安全を規定しており，2015年度からのトップランナー基準施行に対応した規格となる予定である。

5．省エネ効果

5.1　省エネ効果の試算 (※1)

2009年度に実施した資源エネルギー庁の調査結果によれば，モータは，産業部門においてポンプ，送風機，圧縮機などの多様な用途で使用されており，家庭用・業務用・産業用を問わず，すべてのモータの普及台数は約１億台とされている。それらによる年間の消費電力量は，我が国の全消費電力量の約55%，産業用モータによる年間の消費電力量は，産業部門の消費電力量の約75%を占めると推計されており，相当量のエネルギーを消費する機器となっている。また，国内で使用されているモータの97%がIE1（標準効率）レベルである現状に対し，トップランナー化により，それらがすべてIE3（プレミアム効率）に置き換えられたとすれば，期待される電力削減量は全消費電力量の約1.5%に相当する155億kWh/年間になると試算されており，極めて大きな省エネ効果が期待できることになる。モータの年間消費電力量を**図-4**に示す。

（１）省エネ効果と省CO_2効果

国内で稼働しているすべてのモータがIE3（プレミアム効率）に転換した場合の省エネ効果と省CO_2効果は，電力量換算：年間155億kWh，CO_2換算：約500万t-CO_2，これは消費電力量全体の約1.5%，CO_2排出量（12億8,200万t）の約0.4%に相当する。

（２）投資コストと回収期間

国内で稼働しているすべてのモータがIE3（プレミアム効率）に転換した場合の初期投資（増加コスト）は，１兆425億円，初期投資の回収期間は，５～６年となる。

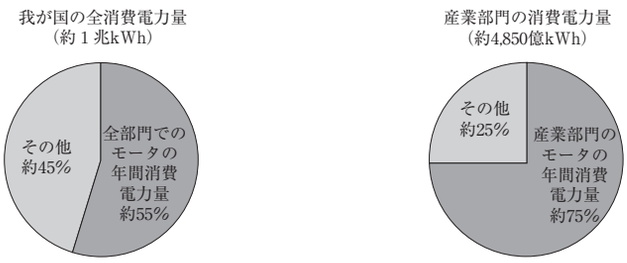

図-4　モータの年間消費電力量（5,430億kWh）
（うち，産業用モータでの年間消費電力量 3,620 億 kWh）

5.2　目標年度における改善効果（※2）

目標年度におけるエネルギー消費効率〔%〕の改善率は，2010年度の出荷台数及び区分ごとの構成に変化がないことを前提とすると，現在の目標基準値に対して約7.4ポイントの改善になることが見込まれる。

＜試算の概要＞

（１）基準年度（2010年度）に出荷されたモータの実績値から出荷台数で加重平均した１台あたりのエネルギー消費効率〔%〕：約81.1〔%/台〕

（２）目標年度（2015年度）に出荷されると見込まれるモータの目標基準値から出荷台数で加重平均した１台あたりのエネルギー消費効率〔%〕:約87.1〔%/台〕

（３）エネルギー消費効率の改善率：

$$\frac{87.1〔\%/台〕-81.1〔\%/台〕}{81.1〔\%/台〕}\times 100 = 約7.4〔\%〕$$

6．モータのトップランナー化へのスケジュール

各国とも，最低効率を高く定めて，最低エネルギー消費効率基準（MEPS）を強化する方向を志向しており，同時に，IEC規格と整合性を取った基準値の設定が図られつつあるということができる。世界の主要な国々では遅くとも2017年頃までには，IE3レベルの効率が規制値として求められる模様である。各国における規制の時期と適用される効率クラスを**図-5**に示す。

こうした環境の下，我が国においても，2015年度からIEC規格におけるIE3レベルをトップランナー基準として適用し，採用を義務化するという方針が決定したわけである。

モータのトップランナー化に関するこれまでの検討経緯などを以下に示す。

また，トップランナーモータの対象範囲イメージを**図-6**に示す。

○2009年度に経済産業省資源エネルギー庁の委託調査により，エネルギー総合工学研究所が，省エネルギー対策の促進を図ることを目的に，モータの実態調査を行い，「省エネルギー設備導入促進指導事業（エネルギー消費機器実態等調査事業）報告書」を取りまとめた。

○2011年１月に「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」が開催され，モータを省エネ法特定機器（トップランナー機器）に指定するための「三相誘導電動機判断基準小委員会」の設置が決定した。

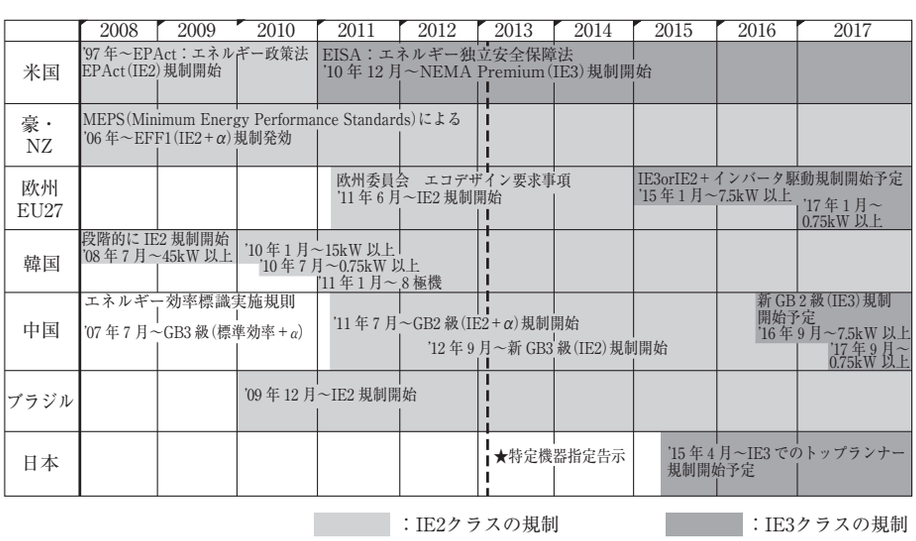

図-5　各国における規制の時期と適用される効率クラス

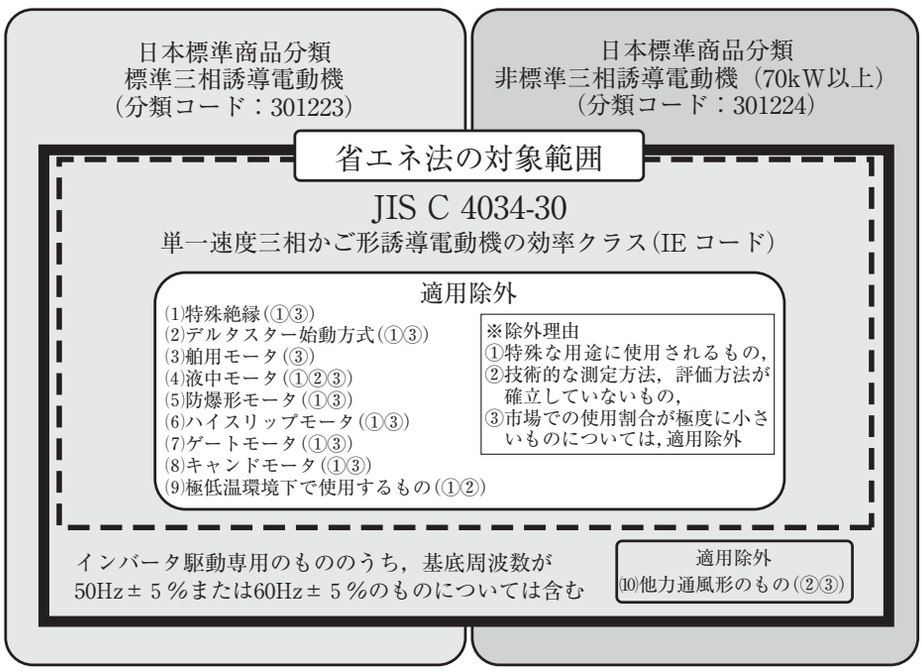

図-6　トップランナーモータの対象範囲イメージ

○「三相誘導電動機判断基準小委員会」の開催経緯

第１回小委員会（2011年12月13日）

・三相誘導電動機判断基準小委員会の公開について
・三相誘導電動機の現状について
・三相誘導電動機の適用範囲について
・三相誘導電動機のエネルギー消費効率及び測定方法について

第２回小委員会（2013年1月28日）

・三相誘導電動機の目標設定のための区分について
・三相誘導電動機の目標年度及び目標基準値について
・中間とりまとめについて

○2013年2月21日から3月22日まで，「三相誘導電動機判断基準小委員会中間とりまとめ（案）」に対する意見（パブリックコメント）の募集が行われた。

○今後は，WTO/TBT通報（世界貿易機関／貿易の技術的障害に関する協定への通報）を実施する予定であり，「省エネルギー基準部会」に最終報告書が諮られる予定。

○以後，2013年度早々には省エネ法施行令，施行規則及び告示が改正される予定（９月頃までを想定）

７．おわりに

JEMAは，上述の資源エネルギー庁調査時に設置された「モータ省エネルギー対策に関する検討委員会」，そして2011年12月及び2013年１月に開催された三相誘導電動機判断基準小委員会に業界代表として委員参加し，モータ高効率化の適用推進の立場から，各種の資料を提出し，積極的に提言を行ってきた。

今後，JEMAでは，トップランナー基準をクリアしたモータについて呼称を「トップランナーモータ」とすることで統一し，業界を挙げて導入促進を図っていく予定としている。

トップランナーモータの普及は省エネや省電力，ひいては温暖化ガス排出削減や地球環境保全，産業界の持続性のある成長に大きく貢献するものであり，JEMAとしても，その導入に向けた各種取り組みを直ちに推進していく必要があると考えている。

関係各位には，トップランナー化に対する従来にも増したご理解とトップランナー機器の普及に向けた各種の取り組みに対するご協力をお願いしたい。

〈引用・参考文献〉

※１：資源エネルギー庁（2009年度エネルギー消費機器実態等調査報告書）

※２：総合資源エネルギー調査会　省エネルギー基準部会　三相誘導電動機判断基準小委員会　中間とりまとめ（案）

人と社会と技術の調和

JEMA

一般社団法人日本電機工業会

重電部産業機器企画業務課

〒102-0082 東京都千代田区一番町 17-4

電話：03-3556-5885

http://www.jema-net.or.jp