

世界のモーターエネルギー効率規制の現状と今後

岩松 俊博

Current and Future Regulation Trends for Energy Efficiency of Motors around the World

Toshihiro IWAMATSU

With the rapid increase of energy consumption, the prevention of global warming and the need for a stable energy supply have become important subjects for many countries. It is assumed that electric motor applications in industry consume between 30% and 40% of the generated electric energy worldwide. Therefore, the regulations for energy efficiency of motors and fan motors have also become important in many countries.

Each country started its own regulation but now, with globalization of markets, they are making standard rules. Moreover, there are plans that will expand the scope and strength of these requirements.

In this article, we introduce the current and future trends of regulations around the world including the actions we are taking.

1. はじめに

地球温暖化やエネルギー使用量の急増など、地球環境に係わる問題が重要な課題となっており、多くの国においてエネルギー使用量を削減するための取り組みが進んでいます。

電気機器に対しては、エネルギー効率の向上による電力消費量の削減を目指し、家電製品などを中心にエネルギー効率の最低基準（以下 基準）を定めた規制が導入されています。

また、各国の規制が貿易障壁とならないように、基準の国際標準化の動きも進んでいます。

ここでは、世界の規制の現状と今後の動き、および当社における取り組みについて紹介します。

2. 世界のエネルギー効率規制

2.1. 規制の背景

主要国の電力供給の化石燃料への依存度は80%⁽¹⁾を超えており、地球温暖化の要因となっています。また、経済発展に伴い電力消費量が急増し、安定供給の問題が懸念されています。

持続可能な発展を実現するために、世界規模でのエネルギー消費量の削減が急務となり、多くの国でエネルギー効率規制が導入されました。

産業分野では、モーターアプリケーションが消費する電力量は、世界の消費電力量の30~40%⁽²⁾と見積もられています。このような背景からモーターやファンモーターなどに対するエネルギー効率規制が導入されています。

2.2. 規制の成り立ち

各国による規制の導入は、その国内市場での出荷実績、用途や使用条件を調査し、モーターの種類や出力帯ごとに省エネルギー効果を算出した上で、内容の検討が進められました。その結果、省エネルギー効果の大きい出力750W以上の三相誘導電動機を対象としたエネルギー効率規制が多くの国で導入されました。

表1に世界の誘導電動機のエネルギー効率に対する規制の一例を示します。

表1 誘導電動機のエネルギー効率に対する規制⁽³⁾

国名	法令名	対象
アメリカ	エネルギー独立安全保障法	三相 0.75kW~375kW
カナダ	エネルギー効率法	三相 0.75kW~375kW
ブラジル	大統領令	三相 0.75kW~185kW
中国	省エネルギー法	① 三相 0.75kW~375kW ② 単相、三相 10W~2200W
韓国	エネルギー消費効率等級表示制度	三相 0.75kW~200kW
オーストラリア ニュージーランド	E3 Program	三相 0.73kW~185kW
欧州連合 (EU)	ErP 指令	三相 0.75kW~375kW

表1からわかるように、北米、南米、アジア、オセアニアおよびEUといった世界の主要な地域において誘導電動機のエネルギー効率規制が行われています。

EUでは誘導電動機だけでなく、空調などに使用されるファンモーターのエネルギー効率規制の導入が進んでいます。

2.3. 基準の標準化

エネルギー効率に対する規制は、それぞれの国が独自の基準で規制を始めました。そのため、市場のグローバル化が進むと、異なる基準が貿易障壁になることが懸念されてきました。そこで基準を合わせるために、IEC(国際電気標準会議)^(注1)やISO(国際標準化機構)^(注2)によって標準化が進められ、国際規格が作成されました。

モーターおよびファンモーターのエネルギー効率についての国際規格を次に示します。

- ・ IEC 60034-30 ed.1 (2008-10)
Rotating electrical machines-Part 30 : Efficiency Classes of single-speed, three-phase, cage-induction motors (IE-code)
(回転電気機械-第30部:定速度,三相,かご形誘導電動機の効率等級(IEコード))

出力0.75kW~375kWの三相誘導電動機を対象としたエネルギー効率基準値と等級を規定しています。効率等級をIE1~IE3にて表現しており、IE1<IE2<IE3の順に効率の基準値が高くなります。

- ・ ISO 12759 : 2010
Fans-Efficiency classification for fans
(ファン-ファンの効率分類)

最大効率点における入力が0.125kW~500kWとなるファンモーターを対象としたエネルギー効率の基準値と効率グレードを規定しています。

2.4. 規制強化のロードマップ

いくつかの国において、規制は計画に沿って強化されることが公開されています。図1に出力0.75kW~375kWの三相誘導電動機に対するエネルギー効率規制のロードマップを示します。

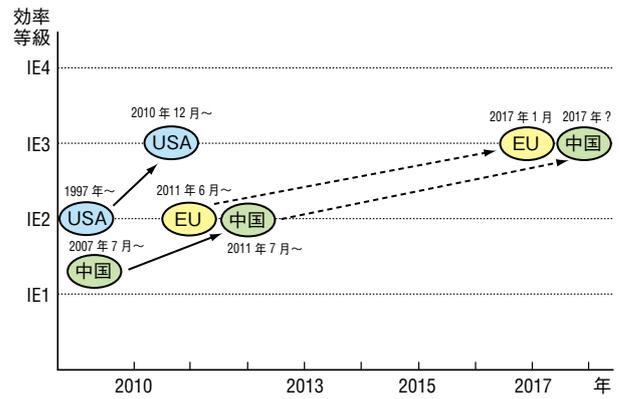


図1 規制のロードマップ

図1からわかるように、2017年には世界の主要な地域の効率規制の基準値が、実質的に統一される見込みです。

3. 中華人民共和国のエネルギー効率規制

3.1. 規制の背景と体系

中華人民共和国(以下、中国)では経済発展に伴い、エネルギー消費量が增大しており、その削減が国家的課題となっています。

第十一次五ヵ年計画(2006年~2010年)では、エネルギー消費量の20%を削減することが目標に掲げられ、省エネルギー政策の基本となる省エネルギー法が2007年に改正されました。この省エネルギー法に基づき、誘導電動機のエネルギー効率に対する規制が施行されました。

同法では、省エネルギーを推進するために必要な基準は中国国家標準などで定めることと、エネルギー効率の表示の仕方を定めることが規定されています。現時点の表示制度には、規制(強制力あり)と推奨(任意の認証)の2種類があります。

図2に中国のエネルギー効率に対する規制体系を示します。

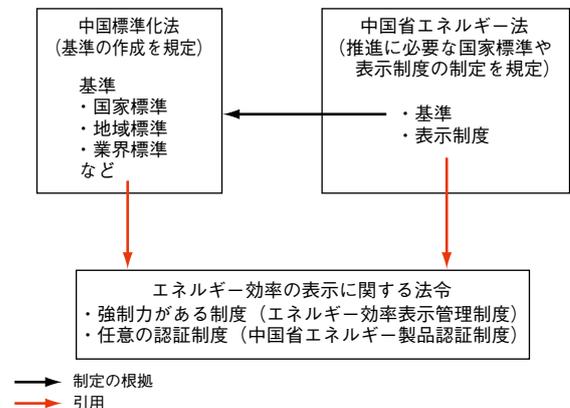


図2 中国のエネルギー効率規制体系

(注1) IEC: International Electrotechnical Commission 電気、電子の技術分野における国際規格の作成を担当。

(注2) ISO: International Organization for Standardization 電気、電子分野以外の工業分野における国際規格の作成を担当。

3.2. 基準

中国国内で統一が必要とされた基準は、中国国家標準（国家規格）として制定され、中国語読みの Guo jia Biao zhun を略して GB 規格と呼ばれています。

GB 規格には、強制標準（GB）と推奨標準（GB/T）があり、強制標準（GB）には遵守義務があります。適合していない製品は、中国国内での生産、販売および輸入を行うことができません。違反に対する罰則は、中国標準化法に規定されています。

表 2 に誘導電動機のエネルギー効率を規定した GB 規格を示します。

表 2 誘導電動機のエネルギー効率に関する GB 規格

	GB 18613-2012	GB 25958-2010
名称	中小型三相非同期電動機 エネルギー効率限定値 およびエネルギー効率等級	小電力モーターエネルギー 効率限定値およびエネルギー 効率等級
対象製品※1	三相誘導電動機 出力 0.75kW~375kW	単相、三相誘導電動機 出力 10W~2.2kW
要求されている エネルギー効率等級※2	三級以上	三級以上
施行日	2012.9.1	2011.7.1
備考	GB 18613-2008 より移行 (IEC 60034-30:2008 準拠)	-

※ 1 両規格の三相 0.75~2.2kW 三級では、同じ基準値が記載されています

※ 2 等級：エネルギー効率の下限値を定めたクラス
三級 < 二級 < 一級の順に効率の基準値が高くなります。

3.3. 表示制度

中国には複数の省エネルギーの表示制度が存在し、モーターのエネルギー効率には、エネルギー効率表示管理制度と中国省エネルギー製品認証制度があります。

3.3.1. エネルギー効率表示管理制度

中国發展改革委員会と中国国家品質監督検査檢疫総局が共同にて制定しました。対象製品は、上記組織および中国国家認証認可監督管理委員会が定め、実施規則として公告されます。

この制度は強制力を有しており、対象製品は政府機関が認定した試験所でのエネルギー効率の測定が義務付けられています。さらに指定フォーマットのラベルによる効率値や等級の表示義務があります（図 3 参照）。



図 3 エネルギー効率表示ラベル

3.3.2. 中国省エネルギー製品認証制度

中国省エネルギー製品認証管理委員会が主管し、認証業務は中国品質認証センターが担当している、任意の第三者認証制度です。対象製品の認証規則は、同センターから発行されます。認証品には、指定された認証マークの表示が求められています（図 4 参照）。



図 4 中国省エネルギー製品認証マーク

3.3.3. GB 規格と表示制度の関係

GB 規格と表示制度との関係を、表 2 で示した誘導電動機を例に示すと、図 5 のようになります。

	三相誘導電動機 出力 0.75kW ~ 375kW	単相、三相誘導電動機 出力 10W ~ 2.2kW
基準	中国国家標準 GB 18613-2012	中国国家標準 GB 25958-2010
規制 (強制力あり)	省エネ表示 エネルギー効率 表示管理制度 	省エネ表示 なし
推奨 (任意の認証)	省エネ表示 中国省エネルギー製品認証制度 	

図 5 GB 規格と表示制度の関係

図 5 からわかるように、GB 18613-2012 の対象製品には強制力のある表示制度が適用され、ラベルによる

エネルギー効率の表示が必要です。一方 GB 25958-2010 の対象製品には、強制力のある表示制度は適用されず、現時点ではラベルによる表示は必要ありません。

いずれの GB 規格の対象製品も、任意の第三者認証制度である中国省エネ製品認証制度を利用できます。

4. EU のエネルギー効率規制

4.1. 規制の背景

EU では、環境へ与える影響を軽減することを目的として、次の政策が発表されています。

- ・第六次環境行動計画（2002 年発表）
2002～2012 年の EU の環境に関する目標と行動概要
- ・包括的製品政策（IPP）^(注3)（2003 年発表）
製品のライフサイクルを通じて、環境へ与える影響を軽減することを目的とした政策

上記政策の一環として、電気・電子機器に含まれる特定有害物質使用制限に関する指令^(注4)（RoHS 指令）や廃電気・電子機器に関する指令^(注5)（WEEE 指令）が発効されています。⁽⁴⁾

4.2. ErP 指令（EuP 指令）

欧州委員会は環境政策に基づき、2005 年にエネルギー使用製品に対するエコデザイン（環境配慮設計）の適用を求めた EuP 指令^(注6)を発効しました。さらに 2009 年には、対象をエネルギー関連製品にまで広げた ErP 指令^(注7)が発効されました。これに伴い、EuP 指令は廃止されました。

ErP 指令は、制定の背景や基本的な要求事項が規定されている枠組み指令です。そのため対象製品は、次のように概要のみ記載となっています（第 15 条 2 項）。

EU 域内において、

- (a) 年間 20 万台以上、販売および取り引きされているエネルギー関連製品
- (b) 上市、サービス供与されている量を考慮すると著しい環境影響を及ぼすエネルギー関連製品

(c) 過度なコストをかけずに環境影響に著しい改善の可能性があるエネルギー関連製品

具体的な対象製品や要求事項は、委員会規則（Regulations）で規定されます。

なお、ここで述べている関連製品とは、特定の製品を指すものではなく、モーター、ポンプやファンモーターなど製品カテゴリーを示しています。

EU では ErP 指令に基づいて、活動計画の検討を行っています。事前に省エネ効果が著しいと考えられる製品カテゴリーの検討、抽出を行い、三年間の計画として作成されます。その際対象となる製品は、カテゴリーごとに rot number が割り当てられます。

現在、13 の製品カテゴリーに対して委員会規則が発効されています。⁽⁵⁾

対象製品は、ErP 指令および委員会規則に規定された次の内容が求められます。

- ・エコデザイン要求事項への適合
- ・適合性評価および管理システムの構築

ErP 指令および委員会規則に適合した製品には、CE マーキングが要求されています。

モーターやファンモーターに対する委員会規則も発行されています。これについては、次に紹介します。

4.3. 誘導電動機に対する委員会規則

- ・ COMMISSION REGULATION (EC) No 640/2009 of 22 July 2009 implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for electric motors（モーターに対するエコデザイン要求に関して欧州議会および理事会指令 2005/32/EC を実施する 2009 年 7 月 22 日付欧州委員会規則 (EC) No 640/2009）

出力 0.75kW～375kW の三相誘導電動機が対象で、主に次の内容が要求されています。

- ・エコデザインの適用
- ・定める効率クラスを満たすこと

(注3) IPP: Integrated Products Policy

(注4) RoHS 指令: The Restriction of the use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment

(注5) WEEE 指令: Waste Electrical and Electronic Equipment

(注6) EuP 指令: DIRECTIVE 2005/32/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 July 2005 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products and amending Council Directive 92/42/EEC and Directives 96/57/EC and 2000/55/EC of the European Parliament and of the Council

(注7) ErP 指令: DIRECTIVE 2009/125/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products

5.3. 日本の状況

JIS 規格(日本工業規格)で、IEC 60034-30:2008 に相当する 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)) が 2011 年に制定されていますが、法令による規制はありません。

そこで、2011 年経済産業省より国際競争力を得るために、出力 0.75kW 以上の三相誘導電動機に対して、欧米並みのエネルギー効率規制を設ける方針が発表されました。家電と同じくトップランナー方式が採用される予定です。⁽⁸⁾

6. 規制に対する当社の取り組み

6.1. 誘導電動機のエネルギー効率規制への対応

当社インダクションモーターは、GB 25958-2010 の対象となっています。当社の対応状況を表 3 に示します。

表 3 GB 25958-2010 への対応状況

等級	シリーズ	電圧 [V]
一級	WK 中国電圧対応(注9)	単相 220/230 (50Hz のみ)
二級	K II	単相 100、110/115 単相 200、220/230 三相 200/220/230
三級	WK (注10) V (注10)	単相 100、110/115 単相 200、220/230 三相 200/220/230 三相 380/400/415

主力製品のほとんどが三級以上をクリアしており、中国国内で使用される装置にも、安心して採用いただけます。

一級に適合している「WK シリーズ中国電圧対応」(図 7 参照)は、製品評価および品質管理体制に関する工場審査を経て、省エネルギー製品認証制度の認証を、中国国内外含め第一号で取得した AC 小型モーターです(2012 年 7 月 当社調べ)。より高いレベルの省エネルギー化を実現し、装置の差別化に貢献いたします。



図 7 WK シリーズ 中国電圧対応

6.2. ファンモーターのエネルギー効率規制への対応

当社ファンモーターの一部は、欧州委員会規則 (EU) No 327/2011 の対象となっており、MRS シリーズ (MRS25-□タイプ) が対応しています。^(注 11)

(注 9) 詳細については、最寄の支店・営業所、またはお客様ご相談センターにお問い合わせください。

(注 10) 一部、三級に対応していない製品があります。詳細については、最寄の支店・営業所、またはお客様ご相談センターにお問い合わせください。

(注 11) MB1665 タイプも対象となっておりますが、規制値をクリアしません。

7. まとめ

世界各国でのモーターのエネルギー効率規制は主に出力 0.75kW 以上の三相誘導電動機を対象としていますので、当社の製品はおおむね対象外となっていました。しかし、中国ではインダクションモーター、EU ではファンモーターを対象とした規制も始まりました。そこで、規制の現状と今後の見通し、および当社の対応を紹介しました。

今後もエネルギー効率規制の実施国の増加、対象範囲の拡大や基準の引き上げが予想されますので情報をタイムリーにとらえ、お客様に安心してお使いいただける製品を提供していきます。

参考文献

- (1) 「エネルギー白書 2011」, 資源エネルギー庁
<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2011energyhtml/1-2-2.html>
- (2) IEC 60034-30 ed 1.0 (2008-10), p05
- (3) 「低圧三相インダクションモータの海外高効率化動向 改訂版」
(2012年9月24日改定), 日本電機工業会, (2012/9)
<http://www.jema-net.or.jp/Japanese/pis/imotor.html>
- (4) 欧州製品環境規制 (WEEE、RoHS) に対する各国の取り組み状況, 日本貿易振興機構, (2010/4)
http://www.jetro.go.jp/jfile/report/07000261/eu_oshuseihin.pdf
- (5) EU Commission ホームページ, EU Commission, (2012/9/25)
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/documents/eco-design/legislation/implementing-measures/index_en.htm
- (6) EU Commission ホームページ, EU Commission, (2012/9/25)
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/ecodesign/product-groups/index_en.htm
- (7) Eco-Design of Electric motors
<http://www.eco-motors-drives.eu/Eco/Home.html>
- (8) 日本経済新聞, (2011/1/24)

筆者



岩松 俊博

技術管理統括部