〝トップランナーモーター〟いよいよ始動へ

世界基準の省エネ実現

モーターの中で最も汎用的な産業用モーターの国内省エネルギー基準が2015年4月から変わる。経済産業省は1月末、欧米など世界各国の規制状況に合わせた「IE3」基準対応にすることを決めた。省エネ製品の普及をはかる「トップランナー制度」に産業用モーターを加える形で導入拡大を進める。産業用モーターは国内だけで1億台が稼働、国内電力消費量全体の55%と相当な量を占める。省エネ社会への貢献を目指し、各モーターメーカーはいよいよ〝トップランナーモーター〟の切り替えへ呼びかけをスタートする。

IE3へ引き上げ

このほど国内での導入が決まった「IE3」基準は、国際電気標準会議（IEC）の効率基準値。低損失を徹底的に追求し設計・製造されたもので、モーターの心臓部である鉄芯材料の高機能化や形状を最適化している。高価な電磁鋼板を使うことなどから導入コストはこれまでの標準モーターと比べ高くなるが運転コストは低減でき、使えば使うほど経済性が向上するのがメリットだ。

日本国内における産業用モーターの国内出荷台数は年間680万台、市場規模は2000億円程度とされる。普及している1億台のうち7割はポンプ、圧縮機、送風機に組み込まれている。このほかは各種動力伝達装置や工作機械、産業用ロボットなどに搭載される。すべてIE3に置き換わった時の試算では、電力削減量は年間155億キロワット時、年間の全電力使用量（約1兆キロワット時）の1・5%になるとされる。IE1が99%を占めると言われる。日本では、モーターにインバーターを組み合わせた省エネ化が進められてきたこと、また50ヘルツ／60ヘルツの二つの周波数がある特異な国であったことなどから、モーター単体での規制がこれまでなかったためだ。

こうしたことから、欧米やアジアで広がる効率規制の中で国際標準で競争力を保持しビジネスができるよう、法整備が急がれていた。このため、高効率モーターを推奨するための法制化が積極的に行われている（**下表**）。産業用モーターはその効率値が高い方から「IE3」「IE2」「IE1」と分けられるが、現在の日本国内はIE3へ引き上げる。

《トップランナー制度》　エネルギー多消費機器のうち、対象となる機器ごとに基準値を設定し、目標年度を定めて省エネ製品普及を促す制度。目標年度に達成状況を国が確認する。1998年施行の改正省エネ法により決められた。自動車や家電など現在、23機種が対象となっているほか、複合機やヒートポンプ給湯機などが2013年度から加わる。

36区分に簡素化、導入促進

今回の決定で特徴的なのが、国際規格では周波数や出力などにより100超の区分があるが、同じ効率値の統合や係数処理で36区分に簡素化されたことだ。産業用モーターは、回転数が決まる磁極の数を表す局数別では4極が6割強を占める。トップランナーモーターへの切り替えを早く進めるためこの4極をベースとし、2極と6極は補正係数を設定し、同じ区分で評価することとした。60ヘルツが13区分、50ヘルツが23区分になっている。

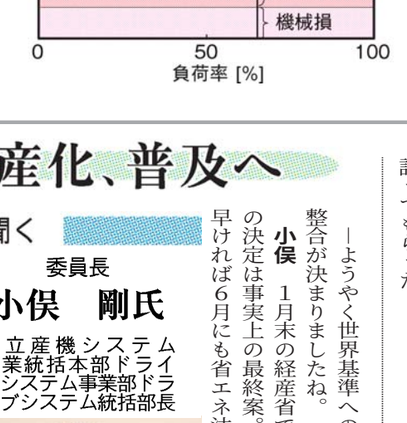
対象となるモーターは定格出力が0・75キロワットから375キロワットまで。ギアモーターやブレーキ付きモーターなども対象となっている。一方、機械に組み込まれて分離して試験ができないものや、防爆モーターなど一部は対象外。

各モーターメーカーは続々と量産の本格化やラインアップを拡充する見込み。低コスト化はもちろん、従来のモーターと比べ取り付けや使用条件に変更がないことや、従来品と同様の短納期対応など、各社の工夫が求められている。

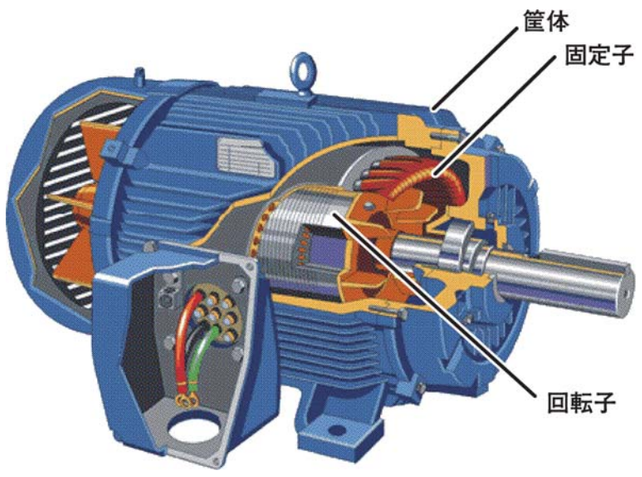
IE3モーターを構成する主要材料の電磁鋼板は他国では段階的な規制基準の引き上げもあるが、日本では「一気にIE3へ引き上げる」（資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部省エネルギー対策課）こととなった。

またユーザー業界の中でもっとも影響を受けるのが、出荷品と見られるのの7割が組み込まれるポンプや圧縮機、送風機などのメーカー。関連団体である日本産業機械工業会の吉良雅治産業機械第一部長は「世界基準に合わせ決まったことでほっとしている。国内生産のIE3モーターを会員企業が国内で組み込めば信頼が高い日本製として品質保証につながる。モーターメーカーの海外工場での生産品を会員企業の現地工場で組み込み出荷するなども増える」とグローバルスタンダードのメリットをあげる。

これらのポンプや圧縮機、送風機は、各種の産業機械や搬送装置、ビルシステム、発電設備、上下水道設備など目に見えないところにたくさん使われている。最終ユーザーは省エネ製品の採用に理解が進んでいるが、従来平均で数十%程度と言われる初期投資のアップは課題となる。関係者からは「モーターをはじめ高効率製品に導入インセンティブをつければ普及スピードが上がる」と、さらなる行政リードによる支援を求める声も上がっている。



モーターの取引形態

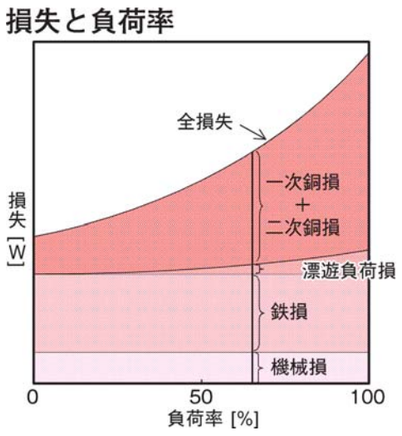


産業用モーター　（日本電機工業会提供）

産業用モーターのエネルギー消費効率を上げるための具体的な技術

モーターは電気エネルギーを機械エネルギーに変換する装置。変換の際、モーター内では一部が熱などのエネルギーとして消費されてしまう。この〝損失〟をいかに低減させるかがポイント。

改善例としては①鉄芯を構成している電磁鋼板を鉄損の少ないものに変更②固定子鉄芯にコイルをより多く収められるよう鉄芯形状を変える③巻線成形寸法を短縮し抵抗を小さくする―などさまざまある。発生する損失は固定損（鉄損および機械損）、負荷損（銅損）、漂遊負荷損に大別され、密に関係するためそれぞれをバランスよく低減する必要がある。



新基準対応製品の量産化、普及へ

「高効率モータ普及委員会」に聞く

省エネ効果訴え　小俣氏
電気代削減にも　渡邊氏
生産は前倒しで　倉田氏

副委員長　倉田　裕次氏　三菱電機　名古屋製作所新城工場　電動機設計課長

副委員長　渡邊　隆治氏　東芝　社会インフラシステム社モータドライブ・バッテリー統括部技術統括責任者

委員長　小俣　剛氏　日立産機システム　事業統括本部ドライブシステム事業部ドライブシステム統括部長

―ようやく世界基準への整合が決まりましたね。

小俣　1月末の経産省での決定は事実上の最終案。早ければ6月にも省エネ法が改正される。開始時期は2015年4月だが早く切り替えるにこしたことはない。現状の生産品を徐々にIE3にというのが最初のステップだが、省エネの観点では既に稼働しているモーターも切り替えていくような動きにしたい。ユーザーのマインドを上げられるよう、省エネ効果をしっかり訴えていく。

渡邊　IE3モーターの採用は効率値で考えると小さな改善に見られるが実際に損失で考えると30%近く削減される。モーターを動かすための電気代も大きく低減可能。モーターで使っている電力の大きさや国内の電力不足の状況をみると、この省エネ効果をできるだけ早く出していくことが大事。初期投資はかかるが、電気代の今後の上昇も加味すると回収スピードは自然と上がる。

―各社の増産対応は。

倉田　生産アップの体制をどう組むかはユーザーからの受注状況次第で決める。受注開始の時期を見極めているところなので、計画の具体策はこれからということになるが、15年4月からというのでは間に合わない。駆け込み受注で集中しないよう、なるべく前倒しで取り組む。

小俣　我々の会員企業は国内のほかにも中国、タイやベトナムなどに工場を持っていて実際、海外向け受注も多い。それぞれ切り替えていくことになり、合わせればかなりの投資額になるだろう。

―ユーザーにとっては初期投資コストの負担が気になります。

渡邊　モーターを搭載したポンプや圧縮機などを使うエンドユーザーにとってはエネルギー使用量の絶対値が削減でき、必ずメリットは生まれる。ただモーターを直接、購入してもらうセットメーカーにとって恩恵が見えにくいところもあるかもしれない。海外の先行事例では、製品価格は法制化により上昇することが一般化している。国内市場でも環境を守るためのコストととらえ理解してほしい。IE3になるとセットメーカーは一部で、仕様変更など必要かもしれないが、高効率対応製品をつくるチャンスにしてほしい。

―国際基準と同一になると外資系メーカーとの競合も増えると見ますか。

倉田　日本市場は非常に高いレベルを要求されており、海外で流通しているモーターをそのまま持ってきても品質面などで満足してもらえず我々に強みがあると見ている。ただグローバルではアジアのメーカーなどの台頭もあり競合は増える。これまでは日本仕様と海外仕様とは別であったものが統一になり、同じ効率レベルでの勝負になる。

小俣　日本電機工業会では会員企業で共通の「トップランナーモーター」としてのパンフレットなどに記載していく予定。業界をあげてアピールし、国際基準整合の体制を早急に整える。切り替えを早めに行い、海外メーカーにも負けないよう取り組む。

各国における規制の時期と適用される効率クラス

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
米国	97年～EPAct:エネルギー政策法 EPAct(IE2)規制開始			EISA・エネルギー独立安全保障法 10年12月～NEMA Premium(IE3)規制開始						
豪州・ニュージーランド	MEPS(Minimum Energy Performance Standards)による 06年～EFF1(IE2+α)規制発効									
欧州(EU27カ国)				欧州委員会　エコデザイン要求事項 11年6月～IE2規制開始				IE3 or IE2+インバータ駆動規制開始予定 15年1月～7.5kW以上		17年1月～0.75kW以上
韓国	段階的にIE2規制開始 08年7月～　45kW以上		10年1月～15kW以上 10年7月～0.75kW以上	11年1月～8極機						
中国	エネルギー効率標識実施規則 07年7月～GB3級(標準効率+α)			11年7月～ GB2級(IE2+α)規制開始	12年9月～新GB3級(IE2)規制開始				16年9月～新GB2級(IE3)規制開始予定	
ブラジル			09年12月～IE2規制開始							
日本						★特定機器指定告示		15年4月～IE3でのトップランナー規制開始		

※現在IE2規制中の国の将来的な効率引上げの可能性は高い。　:IE2 クラスの規制　:IE3 クラスの規制

Showa 昭和電機株式会社
Sumitomo Drive Technologies Always on the Move 住友重機械工業株式会社
TOSHIBA Leading Innovation 東芝産業機器システム株式会社
HITACHI Inspire the Next 日立産機システム
富士電機 Innovating Energy Technology
MITSUBISHI 三菱電機 Changes for the Better
MEIDEN 明電舎
YASKAWA 安川電機

省エネ社会に貢献する　トップランナーモーター