付－23. 三相誘導電動機（モータ）Version 1.0

１．製品名称

三相誘導電動機（モータ）（国内）

２．適用対象

本方法論は、次の条件の全てを満たす製品に適用する。

- 条件１：「エネルギー使用の合理化に関する法律（省エネ法）」の「第 6 章　機械器具に係る措置」に規定されているトップランナー基準の対象機器である三相誘導電動機。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とする。
  - 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 1,000 V 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
- 条件２：日本国内に提供された製品

３．ベースライン CO2 排出量

(1)考え方

実行計画開始時点に最も近い目標年度である 2015 年度目標基準値の基準エネルギー消費効率またはその算定式をもとに 1 台あたりの年間消費電力量を算定する。その値に、CO2 排出原単位を掛け合わせて、1 台あたりの年間 CO2 排出量とする。

(2)ベースラインエネルギー使用量

トップランナー基準では、エネルギー消費効率について、JIS C 4034-2-1 に規定する方法により測定した数値を用い、出力（入力[W]－全損失[W]）を入力[W]で除した数値[%]を規

定している。2015 年度の目標基準値は、定格周波数または基底周波数（60Hz／50Hz）、定格出力（kW）に基づく区分別に、定格出力（kW）および極数別の出力別係数を乗じ、小数点以下２桁を四捨五入した数値である(付録 A 参照)。

1 年間の平均運転時間を 4,263 時間、運転時負荷率を 64%とし、ベースラインエネルギー使用量である年間消費電力量は､定格出力×年間平均運転時間×負荷率×100／基準エネルギー消費効率で算出される。

区分 cat の定格出力(P)である製品 1 台あたりのベースライン年間消費電力量

ELbl(cat,P) ＝ P(kW) × 4,263(h) × 64(%) × 100 / ELebl(cat,P)

記号	定義	単位
ELbl(cat,P)	区分 cat の定格出力（P）である製品 1 台あたりのベースライン年間消費電力量	kWh/年
ELebl(cat,P)	区分 cat の定格出力（P）である製品 1 台あたりの基準エネルギー消費効率	%
P	定格出力	kW

年間平均運転時間　4,263 時間

運転時負荷率　64%

出典 : 資源エネルギー庁　平成 21 年度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），財団法人 エネルギー総合工学研究所（平成 22 年 3 月）

(3)ベースライン CO2 排出量

ベースライン年間消費電力量に CO2 排出原単位を掛け合わせて、製品 1 台あたりの年間 CO2 排出量を求める。CO2 排出原単位には、電気事業低炭素社会協議会が毎年公表する使用端 CO2 排出原単位の最新値を使う。

区分 cat の定格出力(P)である製品 1 台あたりのベースライン年間 CO2 排出量

EMbl(cat,P) ＝ ELbl(cat,P) × EFele / 1,000

記号	定義	単位
EMbl(cat,P)	区分 cat の定格出力（P）である製品 1 台あたりのベースライン年間 CO2 排出量	t-CO2/年
EFele	最新の電力 CO2 排出原単位	kg-CO2/kWh

４．製品 CO2 排出量

(1)考え方

製品 1 台あたりの消費電力量として、トップランナー基準で定めるエネルギー消費効率（JIS C 4034-2-1 に規定する方法により測定した数値を用い、出力（入力[W]－全損失[W]）を入力[W]で除した数値[%]）の値に、ベースライン年間消費電力量の算定で用いた値と同じ算出方法で年間消費電力量を求める。その値に CO2 排出原単位を掛け合わせて、1 台あたりの年間 CO2 排出量とする。

(2)製品エネルギー使用量

区分 cat の定格出力(P)である製品 1 台あたりの年間消費電力量

ELpd(cat,P) ＝ P(kW) × 4263(h) × 64(%) × 100 / ELepd(cat,P)

記号	定義	単位
ELpd(cat,P)	区分 cat の定格出力（P）である製品 1 台あたりの年間消費電力量	kWh/年
ELepd(cat,P)	区分 cat の定格出力（P）である製品 1 台あたりのエネルギー消費効率	%
P	定格出力	kW

(3)製品 CO2 排出量

年間消費電力量に CO2 排出原単位を掛け合わせて、製品 1 台あたりの年間 CO2 排出量を求める。CO2 排出原単位には、ベースライン CO2 排出量と同じ電気事業低炭素社会協議会が毎年公表する使用端 CO2 排出原単位の最新値を使う。

区分 cat の定格出力(P)である製品 1 台あたりの年間 CO2 排出量

EMpd(cat,P) ＝ ELpd(cat,P) × EFele / 1,000

記号	定義	単位
EMpd(cat,P)	区分 cat の定格出力(P)である製品 1 台あたりの年間 CO2 排出量	t-CO2/年
EFele	最新の電力 CO2 排出原単位	kg-CO2/kWh

５．CO2 排出抑制貢献量

区分cat の定格出力(P)である製品1 台あたりのCO2 排出抑制貢献量

ERu(cat,P) = EMbl(cat,P) – EM pd(cat,P)

区分cat の全製品によるCO2 排出抑制貢献量 ER(cat) = Σ ERu(cat,P) × N(cat,P)

製品群全体の CO2 排出抑制貢献量　ER = Σ ER(cat)

記号	定義	単位
ERu(cat,P)	区分 cat の定格出力（P）である製品 1 台あたりの CO2 排出抑制貢献量	t-CO2/年
ER(cat)	区分 cat の全製品による CO2 排出抑制貢献量	t-CO2/年
N(cat,P)	区分 cat の定格出力（P）である製品台数	台
ER	製品群全体の CO2 排出抑制貢献量	t-CO2/年

６．稼動期間

15 年

出典 : 資源エネルギー庁　平成 21 年度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），財団法人 エネルギー総合工学研究所（平成 22 年 3 月）

付記

- 系等電力を使用する前提とする。
- 方法論制定日　Version 1.0　2017 年 5 月 30 日

付録A

トップランナー基準「三相誘導電動機（モータ）」の目標年度が 2015 年度以降の各年度のもの*

*平成 26 年 10 月 31 日経済産業省告示第 218 号（全部）で、「交流電動機のエネルギー消費性能の向上に関するエネルギー消費機器等製造事業者等の判断の基準等」とされている内容。

表 1　各区分における基準エネルギー消費効率

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

表２　60 ヘルツにおける出力別係数

定格出力[kW]	2極	4極	6極
	係数a	係数b	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　50 ヘルツにおける出力別係数

定格出力[kW]	2極	4極	6極
	係数d	係数e	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

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からｆをそれぞれ乗じ、小数点以下２桁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(60 ヘルツ)、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あっては高い定格出力の係数ａからｃを、中間点未満となるものにあっては低い定格出力の係数ａからｃを用いることとする。

備考2.　表１に掲げる区分 36 の基準エネルギー消費効率Ｅは、次の式で算出された値とする。

$$E = A_0 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^3 + B_0 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^2 + C_0 \times \log_{10}(P_N/P_C) + D_0$$

ここで、Ｅ：基準エネルギー消費効率(単位 パーセント)
P_N: 定格出力(単位 キロワット)
P_C: 1(単位 キロワット)
A_0:0.0773、B_0:-1.8951、C_0:9.2984、D_0:83.7025(補間係数)

ただし、極数が２極及び６極のものについては、測定して得られたエネルギー消費効率の値に、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（小数点以下２桁を四捨五入した数値）で評価を行うものとする。

$$係数g = (A_0 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^3 + B_0 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^2 + C_0 \times \log_{10}(P_N/P_C) + D_0) \ / \ (A_1 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^3 + B_1 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^2 + C_1 \times \log_{10}(P_N/P_C) + D_1)$$

ここで、P_N: 定格出力(単位 キロワット)
P_C: 1(単位 キロワット)
A_1:0.3569、B_1:-3.3076、C_1:11.6108、D_1:82.2503(補間係数)

$$係数h = (A_0 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^3 + B_0 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^2 + C_0 \times \log_{10}(P_N/P_C) + D_0) \ / \ (A_2 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^3 + B_2 \times (\log_{10}(P_N/P_C))^2 + C_2 \times \log_{10}(P_N/P_C) + D_2)$$

ここで、P_N: 定格出力(単位 キロワット)
P_C: 1(単位 キロワット)
A_2:0.1252、B_2:-2.6130、C_2:11.9963、D_2:80.4769(補間係数)

備考3．３定格(６定格)を含み出荷する場合、200 ボルト /60 ヘルツ(400 ボルト /60 ヘルツ)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、小数点以下２桁を四捨五入した数値で評価を行うものとする。
なお、表４に掲げる定格出力以外の出力の場合（60 ヘルツ)、その出力の前後にある表４の定格出力間の中間点以上となるものにあっては高い定格出力の係数ｉからｋを、中間点未満となるものにあっては低い定格出力の係数ｉからｋを用いることとする。
また、３定格と６定格の定義は以下のとおり。
３定格：200 ボルト /50 ヘルツ、200 ボルト /60 ヘルツ、220 ボルト /60 ヘルツ、又は 400 ボルト /50 ヘルツ、400 ボルト /60 ヘルツ、440 ボルト /60 ヘルツ
６定格：200 ボルト /50 ヘルツ、200 ボルト /60 ヘルツ、220 ボルト /60 ヘルツ、400 ボルト /50 ヘルツ、400 ボルト /60 ヘルツ、440 ボルト /60 ヘルツ

表４　３定格（６定格）における定格出力別係数

定格出力[kW]	2極	4極	6極
	係数i	係数j	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

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、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。
また３定格(６定格)を含まず出荷する場合、それぞれの定格ごとの台数とする。

表5　3定格(6定格)における各電圧・周波数の台数比率

(1)200ボルト、220ボルトの3定格

定格電圧	200ボルト		220ボルト
定格周波数	50ヘルツ	60ヘルツ	
台数比率	50パーセント	30パーセント	20パーセント

(2)400ボルト、440ボルトの3定格

定格電圧	400ボルト		440ボルト
定格周波数	50ヘルツ	60ヘルツ	
台数比率	50パーセント	30パーセント	20パーセント

(3)200ボルト、220ボルト、400ボルト、440ボルトの6定格

定格電圧	200ボルト		220ボルト	400ボルト		440ボルト
定格周波数	50ヘルツ	60ヘルツ		50ヘルツ	60ヘルツ	
台数比率	40パーセント	25パーセント	10パーセント	10パーセント	5パーセント	10パーセント