

本資料は以下の原文ガイドライン（以下 URL）の本文のみを翻訳した資料（図表は原文参照）

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:062:0027:0035:EN:PDF>

決定

欧州議会／欧州理事会の指令 2009/28/EC 第 5 条に基づく、各種ヒートポンプ技術によるヒートポンプからの再生可能エネルギーの計算に関する加盟国向けガイドラインを定める

2013 年 3 月 1 日付欧州委員会決定

（文書 C（2013）1082 に基づいて告示）

（欧州経済領域関連文書）

（2013/114/EU）

欧州委員会は、

欧州連合の機能に関する条約に留意し、

再生可能エネルギー源からのエネルギーの利用促進に関する 2009 年 4 月 23 日付欧州議会／欧州理事会指令 2009/28/EC（指令 2001/77/EC および 2003/30/EC¹ を修正し、その後廃止する）、およびとくに同指令の付属書 VII に関連して第 5（4）条に留意し、

注 1： OJ L（欧州連合官報 L シリーズ（法令編））140、2009 年 6 月 5 日、16 ページ。

以下を踏まえて、本決定を採択した。

- (1) 指令 2009/28/EC は、2020 年までにエネルギーの総最終消費量の 20%を再生可能エネルギーにするという EU の目標を明記し、さらに、加盟国ごとの再生可能エネルギー目標および最低指標を記している。
- (2) 再生可能エネルギーの消費量を測定するには、適切なエネルギー統計方法論が必要である。

- (3) 指令 2009/28/EC の付属書 VII は、ヒートポンプからのエネルギーの計算ルールを明記し、さらに、気候条件の相違（とくに極寒冷気候）を考慮して加盟国が必要なパラメータを推定するためのガイドラインの確立を欧州委員会に義務付けている。
- (4) ヒートポンプからの再生可能エネルギーの計算方法は、利用可能な最善の科学に立脚し、可能な限り正確であると同時に、その運用が過度に複雑でコスト高なものにならないようにする。
- (5) 周囲空気（外気）のみが、空気熱源ヒートポンプのエネルギー源となることができる。ただし、エネルギー源が廃棄エネルギーと環境エネルギーの混合物である場合（たとえば、空気循環装置からの排気）、供給される再生可能エネルギーの計算方法にそれを反映させる。
- (6) 温暖気候における可逆式ヒートポンプは、冬季には暖房用としても利用可能であるが、屋内環境の冷房を目的として設置されることが多い。この種のヒートポンプはまた、既存の暖房システムと合わせて設置されることがある。そうした状況では、設備容量は、供給される暖房よりも冷房需要を反映する。このガイドラインでは、設備容量が暖房需要の指標として用いられるため、設備容量の統計は暖房の供給量を過大評価することになる。これについては、然るべき調整が必要である。
- (7) このガイドラインによって、加盟国は、ヒートポンプ技術によって供給される再生可能エネルギーの計上と計算が可能になる。このガイドラインはとくに、気候条件の相違（とくに極寒冷気候）を考慮しながら、2 種類のパラメータ（すなわち、 Q_{usable} と「季節性能係数」（SPF））を加盟国が試算する方法を明記している。
- (8) 本決定に記される方法論によって実行可能なレベルを超えて国内統計値の正確性を向上させるために、加盟国が独自の計算および調査を行えるようにすることが適切である。

第1条

指令 2009/28/EC の付属書 VII の規定に従って各種ヒートポンプ技術による再生可能エネルギーの生産量を推定するためのガイドラインが、本決定の付属書に記されている。

第2条

欧州委員会は、統計、技術または科学の進歩によって必要となった場合は、2016年12月31日を期限としてガイドラインを修正し、補足することができる。

第3条

本決定は、加盟国を対象とするものである。

2013年3月1日、於ブリュッセル

欧州委員会を代表して

Günther Oettinger

欧州委員会委員

付属書

指令 2009/28/EC の第 5 条に基づく、各種ヒートポンプ技術によるヒートポンプからの再生可能エネルギーの計算に関する加盟国向けガイドライン

1. はじめに

再生可能エネルギー指令 2009/28/EC（「本指令」）の付属書 VII は、ヒートポンプによって供給される再生可能エネルギーの基本的な計算方法を定めている。付属書 VII は、再生可能エネルギー目標のために計上すべきヒートポンプからの再生可能エネルギーの計算に必要な 3 つのパラメータを示している。

- (a) 電力系統効率 (η)
- (b) ヒートポンプから供給される有効エネルギーの推定量 (Q_{usable})
- (c) 「季節性能係数」 (SPF)

電力系統効率 (η) の算定方法論は、2009 年 10 月 23 日の再生可能エネルギー統計値作業部会で合意された¹。電力系統効率の計算に必要なデータについては、エネルギー統計値に関する 2008 年 10 月 22 日付欧州議会／欧州理事会規則² (EC) 1099/2008 によって取り上げられている。電力系統効率 (η) は、最新データ (2010 年)³に基づいて 0.455 (45.5%) に設定され、2020 年目標値として使用されている。

注 1: 2009 年 10 月 23 日付議事録の項目 4.5 を参照

(<https://circabc.europa.eu/w/browse/be80a323-0f89-4ab7-b8f7-888e3ff351ed> で入手することができる)。

注 2: OJ L 304、2008 年 11 月 14 日、1 ページ。

注 3: 2010 年の η の値は 45.5% (2007 年の 44.0%、2008 年の 44.7%、2009 年の 45.1% から上昇) であり、2010 年の 2.5 という最低 SPF につながっている。これは、電力系統効率が 2020 年に向けて改善されるため、控えめな推定値となっている。しかし、基礎となる統計値の更新に伴って電力系統効率 (η) の推定の基礎が変化することから、最低 SPF の要件について混乱を

避け（法的な確実性がもたらされる）、また加盟国による方法論の開発を促すために η を固定された水準に設定することになると予測される（セクション 3.10 を参照）。必要な場合、 η は第 2 条に従って修正することができる（2016 年 12 月 31 日までに必要であればガイドラインの修正）。

したがって、このガイドラインは、気候条件の相違（とくに極寒冷気候）を考慮して、残りの 2 つのパラメータ（ Q_{usable} と「季節性能係数」（SPF））を加盟国が試算する際に取るべき方法を明記している。加盟国はこのガイドラインによって、ヒートポンプ技術により供給される再生可能エネルギーの量を計算することができる。

2. 定義

本決定の実施上、以下の定義を適用する。

「 Q_{usable} 」とは、ヒートポンプによって供給される推定合計有効熱を意味する。これは、暖房定格能力（ P_{rated} ）と年換算ヒートポンプ時間数（ H_{HP} ）の積として計算され、単位は GWh である。

「年換算ヒートポンプ時間数（ H_{HP} ）」とは、ヒートポンプによって供給される合計有効熱を供給するために、ヒートポンプが定格能力で熱を提供しなければならないと想定される年間時間数を意味し、単位は h である。

「定格能力（ P_{rated} ）」とは、標準定格条件での設備の蒸気圧縮サイクルまたは収着サイクルの冷房能力または暖房能力を意味する。

「SPF」とは、推定平均季節性能係数を意味する。これは、電動ヒートポンプの場合は「運転時における正味季節性能係数（ $SCOP_{net}$ ）」、または熱駆動ヒートポンプの場合は「運転時における正味季節一次エネルギー比率（ $SPER_{net}$ ）」を指す。

3. SPF と Q_{USABLE} の推定

3.1 方法論原則

- (a) 方法論は、技術的に健全なものでなければならない。
- (b) 手法は、正確性と費用効果のバランスが取れた実用的なものでなければならない。
- (c) ヒートポンプからの再生可能エネルギーの寄与分を過大評価するリスクを減らすために、寄与分を決めるためのデフォルト係数は控えめなレベルに設定する。

加盟国には、さらに精度が高い方法論の開発を含めて、国／地域の事情に合わせて控えめなデフォルト値を改善することが推奨される。そうした改善は、欧州委員会に報告して公開すべきである。

3.2 方法論の概要

ヒートポンプ技術によって供給される再生可能エネルギーの量 (E_{RES}) は、本指令の付属書 VII に従って以下の式によって計算する。

$$E_{\text{RES}} = Q_{\text{usable}} * (1-1/\text{SPF})$$

$$Q_{\text{usable}} = H_{\text{HP}} * P_{\text{rated}}$$

ここで、

- Q_{usable} = ヒートポンプによって供給される推定合計有効熱 [GWh]
- H_{HP} = 全負荷相当運転時間数 [h]
- P_{rated} = 各種ヒートポンプの寿命を考慮したヒートポンプの設備容量 [GW]
- SPF = 推定平均季節性能係数 (SCOP_{net} または SPER_{net})

H_{HP} のデフォルト値および SPF の控えめなデフォルト値は、セクション 3.6 の表 1 およ

び 2 に示されている。

3.3 本指令に従って再生可能エネルギーとして考慮されるヒートポンプの最低性能

加盟国は、本指令の付属書 VII に従って、SPF が $1.15 * 1/\eta$ を超えるヒートポンプのみが考慮されるようにする。

電力系統効率 (η) を 45.5% に設定した場合 (セクション 1 と脚注 3 を参照)、本指令に従って再生可能エネルギーとみなされる電動ヒートポンプの最低 SPF ($SCOP_{net}$) は 2.5 である。

(直接的にまたは燃料の燃焼によって) 熱エネルギーで駆動するヒートポンプの場合、電力系統効率 (η) は 1 に等しい。こうしたヒートポンプの場合、本指令に従って再生可能エネルギーとみなす目的から最低 SPF ($SPER_{net}$) は 1.15 である。

加盟国は、空気熱源ヒートポンプの場合とはくに、ヒートポンプの設備容量のうちどの程度が最低性能を上回る SPF となるかを考慮するべきである。その評価に際して加盟国は、試験データと測定値の双方に依拠することができるが、データを欠いている場合、評価は各加盟国によって専門家の判断に委ねられるケースが多い。そうした専門家判断は、控えめに行い、ヒートポンプの寄与分が過大評価されるよりも過小評価されるようにする⁴。空気熱源温水ヒートポンプの場合、そうしたヒートポンプの SPF が最低性能を上回るケースは、通常は非常に優れたケースである。

注 4: 過大評価を招く可能性がある要素がいくつか存在するため、可逆式空気熱源ヒートポンプについてはとくに注意が必要である。とくに、(a) 必ずしもすべての可逆式ヒートポンプが暖房に利用されているわけではなく、あるいは限られた範囲で利用されている、および (b) 古いタイプの設備 (および新しくても効率が劣る設備) の効率 (SPF) は、2.5 という必要最低限の値を下回っている可能性がある。

3.4 ヒートポンプからのエネルギーを測定するためのシステム境界

測定を目的としたシステム境界には、冷媒サイクル、冷媒ポンプのほかに、吸着／吸収の場合は収着サイクルと溶剤ポンプが含まれる。SPF の決定では、EN 14825:2012 による季節性能係数 ($SCOP_{net}$) または EN 12309 による季節一次エネルギー比率 ($SPER_{net}$) に従うべきである。これは、ヒートポンプの運転および冷媒の循環に必要な電力または燃料の消費量を考慮しなければならないことを意味する。対応するシステム境界が、以下の図 1 に $SPFH_2$ として示されている (赤枠で強調)。

1. 図 1 : SPF および Q_{usable} を測定するためのシステム境界
2. 送風機またはポンプ
3. ヒートポンプ
4. 建物送風機またはポンプ
5. 補助加熱器

出所 : SEPEMO build。

図 1 で使用されている略号を以下に記す。

$E_{S_fan/pump}$	冷媒循環のための送風機および／またはポンプの運転に使用されるエネルギー
E_{HW_hp}	ヒートポンプ自体の運転に使用されるエネルギー
E_{bt_pump}	環境エネルギーを吸収する媒体を循環させるポンプの運転に使用されるエネルギー (すべてのヒートポンプに関係するわけではない)
E_{HW_bu}	補助加熱器の運転に使用されるエネルギー (すべてのヒートポンプに関係するわけではない)
$E_{B_fan/pump}$	最終有効熱を供給する媒体を循環させる送風機および／またはポンプの運転に使用されるエネルギー
Q_{H_hp}	ヒートポンプを介して熱源から供給される熱
Q_{W_hp}	ヒートポンプの駆動に使用される機械エネルギーから供給される熱
Q_{HW_hp}	補助加熱器から供給される熱 (すべてのヒートポンプに関係するわけではない)

はない)

E_{RES} ヒートポンプによって捕捉される再生可能な空気熱、地熱または水の熱エネルギー (熱源)

$E_{RES} = Q_{usable} - E_{S_fan/pump} - E_{HW_hp} = Q_{usable} * (1-1/SPF)$

$Q_{usable} = Q_{H_hp} + Q_{W_hp}$

上に示されるシステム境界からわかるように、ヒートポンプによって供給される再生可能エネルギーの計算を左右するのは、ヒートポンプのみであり、ヒートポンプを含む暖房システム全体ではない。したがって、ヒートポンプのエネルギーの不効率な利用は、エネルギー効率の問題であり、したがって、ヒートポンプによって供給される再生可能エネルギーの計算に影響を及ぼさない。

3.5. 気候条件

平均的気候、寒冷気候および温暖気候の定義は、ボイラーのエネルギー・ラベリング制度に関する「欧州委員会委任規則」草案に提案されている方法に従っており⁵、「平均的気候条件」、「寒冷気候条件」および「温暖気候条件」とは、それぞれストラスブール市、ヘルシンキ市およびアテネ市の気温条件の特徴を意味する。提案された気候条件エリアが以下の図2に示されている。

注5: この草案は、欧州委員会によって現在も採択されていない(2013年1月)。この草案はWTOのデータベース(http://members.wto.org/crnattachments/2012/tbt/EEC/12_2119_00_e.pdf)で閲覧することができる。

1. 図2: 気候条件エリア
2. 寒冷気候
3. 平均的気候
4. 温暖気候

同じ加盟国内に複数の気候条件が存在する場合、当該加盟国は、それぞれの気候条件エ

リアでのヒートポンプの設備容量を推定しなければならない。

3.6 ヒートポンプの SPF および Q_{usable} のデフォルト値

電動ヒートポンプに関する H_{HP} および SPF ($SCOP_{net}$) のデフォルト値が、以下の表に示されている。

1. 表 1：電動ヒートポンプの H_{HP} と SPF ($SCOP_{net}$) のデフォルト値
2. ヒートポンプのエネルギー源：
3. エネルギー源とエネルギー搬送媒体
4. 気候条件
5. 温暖気候
6. 平均的気候
7. 寒冷気候
8. 大気熱エネルギー
9. 空気－空気
10. 空気－水
11. 空気－空気（可逆式）
12. 空気－水（可逆式）
13. 排気－空気
14. 排気－水
15. 地熱エネルギー
16. 地中－空気
17. 地中－水
18. 水の熱エネルギー
19. 水－空気
20. 水－水

熱駆動ヒートポンプに関する H_{HP} および SPF ($SCOP_{net}$) のデフォルト値が、以下の表に示されている。

1. 表 2：熱エネルギー駆動ヒートポンプの H_{HP} と SPF ($SPER_{net}$) のデフォルト値
2. 気候条件
3. ヒートポンプのエネルギー源：
4. エネルギー源とエネルギー搬送媒体
5. 温暖気候
6. 平均的気候
7. 寒冷気候
8. 大気熱エネルギー
9. 空気－空気
10. 空気－水
11. 空気－空気（可逆式）
12. 空気－水（可逆式）
13. 排気－空気
14. 排気－水
15. 地熱エネルギー
16. 地中－空気
17. 地中－水
18. 水の熱エネルギー
19. 水－空気
20. 水－水

上の表 1 および 2 に示されるデフォルト値は、SPF が最低基準を上回るヒートポンプのセグメントについて代表的なものであり、SPF が 2.5 を下回るヒートポンプは、代表値の確立に際して考慮されなかったことを意味する⁶。

注 6： これは、SPF が最低値の 2.5 を超える電動ヒートポンプの平均値として、表 1 および 2 に明示される値を加盟国が考慮することができるという意味である。

3.7 非電動ヒートポンプに関する備考

電気を使わず、コンプレッサの駆動に液体／気体燃料を使用し、または吸着／吸収プロセスを利用するヒートポンプ（液体／気体燃料の燃焼によって、または地熱／太陽熱エネルギーもしくは廃棄エネルギーの利用によって駆動する）は、「能動モードにおける正味季節一次エネルギー比率」（ $SPER_{net}$ ）が 115%以上となる限り、再生可能エネルギーを供給している⁷。

注 7： セクション 3.3 を参照。

3.8 エネルギー源として排気を利用するヒートポンプに関する備考

排気をエネルギー源として利用するヒートポンプは、周辺環境エネルギーを利用しており、そのため、そうしたヒートポンプは再生可能エネルギーを供給することになる。しかし、その種のヒートポンプは同時に、排気に含まれるエネルギーを回収するが、本指令⁸によればこれは大気熱エネルギーではない。したがって、再生可能エネルギーとみなされるのは大気熱エネルギーのみである。これは、そうしたヒートポンプの H_{HP} 値をセクション 3.6 に従って補正することで調整される。

注 8： 本指令の第 5 条 (4) と第 2 条 (b) の「大気熱エネルギー」の定義を参照。

3.9 空気熱源ヒートポンプに関する備考

表 1 および 2 に示される H_{HP} 値は、 H_{HE} 値を基準としており、これは、ヒートポンプの使用時間だけでなく、補助加熱器の使用時間も含まれる。補助加熱器は、セクション 3.4 に記されるシステム境界の外にあるため、すべての空気熱源ヒートポンプの H_{HE} 値は、ヒートポンプ自体が供給する有効熱のみを反映させるために然るべく調整される。調整済み H_{HP} の値が、上の表 1 および 2 に示されている。

報告容量が（標準試験条件ではなく）設計条件による空気熱源ヒートポンプの場合は、 H_{HE} 値を使用すべきである⁹。

注 9： これらの値は、温暖気候、平均的気候および寒冷気候でそれぞれ 1,336、

2,066 および 3,465 である。

空気熱源ヒートポンプの場合、周囲空気（外気）のみがエネルギー源となり得る。

3.10. 可逆式ヒートポンプに関する備考

まず、温暖気候とある程度は平均的気候でも、可逆式ヒートポンプは冬季の暖房にも利用されるものの、屋内環境の冷房を目的として設置される場合が多い。夏季の冷房需要の方が冬季の暖房需要よりも大きいため、定格能力は暖房需要よりも冷房需要を反映している。設備容量は、暖房需要の目安として用いられるため、設備容量の統計値は冷房目的の設備容量を反映しない。さらに、可逆式ヒートポンプは、既存の暖房システムと合わせて設置されることが多く、このことは、ヒートポンプが必ずしも暖房を目的として利用されるわけではないことを示している。

どちらの要素も然るべき調整を必要とする。上の表 1 および 2 では、控えめに温暖気候の場合で 10%、平均的気候の場合で 40%の低下¹⁰を想定している。ただし、実際の低下は、暖房システムの導入に関するその国の慣行に大きく左右され、したがって、可能な限り国内値を用いるべきである。代替りの数値の使用については、用いた方法およびデータを説明した報告書とともに欧州委員会に報告する。欧州委員会は、必要であれば、それらの文書を翻訳し、同委員会の透明性プラットフォームで公表する。

注 10：（「展望 2011 年－欧州のヒートポンプ統計」の 48 ページに言及されている）イタリアの調査では、事例全体の 10%未満で、ヒートポンプが単に設置された熱発生器となっていることがわかった。可逆式空気－空気ヒートポンプは、最も設置台数の多い単一のヒートポンプ技術タイプ（設置された設備全体の 60%－大半がイタリア、スペイン、フランス、スウェーデン、フィンランドで設置されている）であるため、適切に数値を調整することが重要である。エアコンおよび扇風機のエコ設計要件（OJ L 72、2012 年 3 月 10 日、7 ページ）に関する欧州議会および欧州理事会の指令 2009/125/EC を実施する 2012 年 3 月 6 日付欧州委員会規則（EU）第 206/2012 号の影響アセスメントでは、欧州全域で可逆式ヒートポンプの 33%が暖房用に使用されて

いないと想定している。さらに、可逆式ヒートポンプは他の暖房システムとともに設置されるため、可逆式ヒートポンプの 67%の大半がわずかに暖房に使用されているにすぎないと考えることができる。したがって、提案された値は過大評価リスクを低減するのに適切である。

3.11. ハイブリッド・ヒートポンプ・システムからの再生可能エネルギーの寄与分

ヒートポンプが他の再生可能エネルギー技術（たとえば、予熱器として使用されるソーラー集熱器）と協力して機能するハイブリッド・ヒートポンプ・システムの場合、再生可能エネルギーの計算が不正確になるおそれがある。したがって、加盟国は、ハイブリッド・ヒートポンプ・システムからの再生可能エネルギーの計算を正確に行い、とくに再生可能エネルギーが二重計上されないようにする必要がある。

3.12. 正確な方法論の開発に関する指針

SPF と H_{HP} の双方について加盟国が独自に推定を行うと予想され、またそれが推奨される。改善された推定が可能であれば、国／地域のそうした手法は、正確な仮定と十分な大きさの代表サンプルに基づくはずであり、結果として、ヒートポンプからの再生可能エネルギーの推定は、この決定に記される方法を利用して得られる推定値と比べて大幅に改善される。改善されたそうした方法論は、たとえば設置年度、設置の質、コンプレッサの種類、運転モード、熱分配システム、補助熱源稼働外気温および地域の気候を考慮した技術データに基づいた詳細な計算を基礎とすることができる。

測定値が、セクション 3.4 に示されるシステム境界以外のシステム境界でのみ入手可能な場合、然るべき調整を行うようにする。

本指令の適用上、エネルギー効率が本指令の付属書 VII に示される最低基準を上回るヒートポンプに限り、再生可能エネルギーの計算に含める。

加盟国は、代替りの方法論および／または数値を用いた場合、用いた方法／データを説

明した報告書とともに欧州委員会に報告する。欧州委員会は、必要であれば、それらの文書を翻訳し、同委員会の透明性プラットフォームで公表する。

4. 計算例

以下の表は、平均的気候条件の領域に位置し、3種類のヒートポンプ技術が設置されている仮説の加盟国に関する例を示している。

1. 空気－空気（可逆式）
2. 水－水
3. 排気－水
4. 計算
5. 記述
6. 変数
7. 単位
8. 設置されたヒートポンプの容量
9. このうち、SPFが最低基準を上回るもの
10. 全負荷相当運転時間
11. ヒートポンプが供給する合計使用可能熱の推定値
12. 平均季節能力係数の推定値
13. ヒートポンプ技術当たりの再生可能エネルギー供給量
14. ヒートポンプの再生可能エネルギーの合計供給量
15. (*) この仮説例にある加盟国は、設置した可逆式空気－空気ヒートポンプの統計を実施し、当該ヒートポンプの容量の48%相当が暖房目的で全面的に使用されていた（このガイドラインの想定は40%）。したがって、 H_{HP} の値は、40%を想定し、表1に明記した710時間から、48%という推定値を代表する852時間に上方修正される。