

## 平成 22 年度 第 1 回調査研究委員会 議事要旨

日 時：平成 22 年 6 月 23 日（水） 9:30～12:30

場 所：日本エネルギー経済研究所 11 階大会議室

出席者：議事要旨末尾に記載

配布資料：議事要旨末尾に記載

議事概要：

1. 太陽熱利用セントラルシステム（給湯・暖房）のグリーン熱相当量の算定方法について
  - エナジーグリーン(株)より、資料 1-1 に基づき、検討要望事項およびグリーン熱相当量の計量、蓄熱ロスのシミュレーション方法等について説明。
  - 関家専門委員より、資料 1-2 に基づき、太陽熱セントラルシステム（給湯・暖房）の計測方法について説明。
  - 主な意見等は以下の通り。

( 1 ) 熱量の計量ポイントについて

( 2 ) 蓄熱槽（開放式）の熱損失のシミュレーション方法について

- （委員）基本的な考え方として、より需要側に近いポイントに計量器を設置する方が良い。蓄熱槽の大型と小型という分類は、どのくらいの容量を指しているのか。補正係数の 1.5 と 2 の差は大きい。表面積は蓄熱槽の内側か外側か。
- （申請者）モデル試験は、1 m<sup>3</sup>のかなり小型の蓄熱槽でマンホールの影響は無視できないため、補正係数は 2 にしなければならない。それに対して越谷レイクタウンは 60 m<sup>3</sup>で、マンホールの影響を無視できるような場合、補正係数が 1.5 に近づくと思われるが、実際にどれくらい 1.5 に近づくかどうか検証はしていない。検証する場合、実際の設備で蓄熱ロスの試験を行う必要がある。運用開始前であれば試験可能であるが、越谷レイクタウンは運用を開始しており試験できない状況である。試験できれば、1.5～2 の間で値を特定可能だが、試験できない場合、安全側で 2 とするののも一つの方法だと考える。希望としては 1.5 に近い値にしてほしい。蓄熱槽の表面積は、外側の面積にすべきと考えている。
- （委員）伝熱面積としては、内側ではないか。

- (申請者) 越谷レイクタウンの場合、内側と外側の面積で大きな差異はない。
- (委員長) 補正係数を乗じる意味は、マンホールの影響以外に何を考慮しているのか。
- (委員) マンホールに加えて、蓄熱槽の中まで繋がっている梯子や給水出口の配管からの放熱が基本的な熱損失であり、補正係数にあたる。
- (委員長) 補正係数 1.5~2 が一般に使われているのか。
- (委員) メーカーでも一般化されたデータを持っていないというのが現実。1~2%くらいの少ない影響であるため、概ね 1.5 くらいであればよいだらうという感覚しかない。グリーン熱として定量的に評価する場合、感覚では説明できないため、補正係数について信頼性を失わない範囲で安全係数としてみるということだと思う。
- (事務局) 添付資料 2 の試験装置で、補正係数として理論値からのかい離はどのようなプロセスによるものか示してほしい。
- (申請者) 試験結果のグラフに実測値と計算値があるが、計算値については次の頁に計算式がある。小型の試験装置でも細かい計算をすることができるが、今回は敢えてそれをせずにシンプルな計算式を用いた。補正係数は、詳細な計算とシンプルな計算の間をつなぐものである。熱橋の影響だけでなく、シンプルにして見落とされた分を補正している。
- (事務局) 今回示されている計算式は理論値として出てくるもので、モデル装置による試験結果とつなぐものとして補正係数を算出すると 1.5~2 が出てくるという整理でよいか。
- (申請者) その通り。
- (委員) モデル試験は容量 1 m<sup>3</sup>で、マンホールありの場合は補正係数 2、なしの場合は 1.5 が妥当としており、越谷レイクタウンは容量は 60 m<sup>3</sup>で、1.5 に限りなく近くなるという説明があったが、60 倍であれば、補正係数は 1.5 以内に収まる可能性があると思われる。先ほどの説明で 1.5 に近づいていくとされたが、むしろ 1.5 で安全側で計算されるのではないか。
- (申請者) 断定的なことは言えないが、モデル試験の結果、マンホールなしでも 1.5 で実測値と合っただけであり、違う試験をやると小さい補正係数になる場合もあり得る。1.5 は絶対ではないが、モデル試験からでは 1.5 以下は言いにくい。
- (委員) 伝熱工学の立場からすると、扱う蓄熱量が増えるとロスはそのまま増えるわけではなく、相対的にロスの割合は小さくなり、効率が良くなる。
- (委員) 私も同じ理解である。蓄熱槽が大型になればなるほどヒートブリッジの相対的な影響度は小さくなると思う。60 倍になるのであれば、1.5 でも過大になる可能性があるのではないか。
- (申請者) 配管や梯子など金属が蓄熱槽に接している構造の場合に大きくなる。この場合は配管が何本もあるわけではないので、感覚としては 1.5 もいかないと思う。過去の

実験結果から、5～6トンの蓄熱槽の場合、大目に考えて約30%（補正係数1.3）をシミュレーションで用いている。

- （委員長）モデル装置による試験結果しかなく、最大2から下げるためには、何かしらエビデンスがあるとよい。
- （申請者）安全側で考えると高めの値で設定する方がよい。
- （申請者）森松工業に容量別の蓄熱ロス試験結果はないのか。
- （委員）シミュレーションは可能だが、実機による試験結果はない。大きい容量になっても配管の径が大きくなる程度であるため、感覚的に補正係数はより小さくなるが、この試験結果だけから整理しようとするときさの議論になってしまう。試験結果から1m<sup>3</sup>以上の容量について、安全側の係数として評価できる。住棟セントラルは、小さくて50～100以上の集合住宅で、数トン以上の容量になる。
- （委員長）参考資料2に蓄熱ロスの割合が出ているが、補正係数1.5で3～4%程度。補正係数2であれば5%超となる。前回の議論で、蓄熱ロスが大きい場合があり、シミュレーションで蓄熱ロスを計算するのはどうかという議論があったが、今回の資料から住棟セントラルでは蓄熱ロスは小さいため、シミュレーションでよいということによいか。
- （異議なし）
- （委員長）越谷レイクタウンには、マンホールはあるのか。
- （申請者）ある。
- （委員）添付資料1の4頁の補足として、蓄熱槽の内部温度60℃について、日本の場合、雨が1/3、曇りが1/3あるため、平均すると上限が60℃というイメージで捉えると分かりやすいと思う。
- （委員）個別に根拠を出してもらおうとすると、蓄熱槽の大きさ、パネルの大きさ等のデータで変わってくる。やりやすくするため、詳細なデータの提出なしで済むよう、使用可能な安全側の温度を提示することは親切になると思う。それ以外の温度を使用する場合は、根拠データを提出して検討するということがよいのではないか。
- （申請者）越谷レイクタウンの蓄熱槽内の温度は計測されているので、認証申請時に温度変化や平均値のデータは提出できる。
- （委員長）後の基準案の議題で議論する。
- （事務局）参考資料2で、暖房熱量について1月、2月がほとんどなく、4月、5月が多いというのはなぜか。給湯を優先して暖房に行かないようになっているのか。使われない無駄な暖房が行われているということはないか。通常、冬に暖房するのではないか。
- （申請者）データについて十分吟味していない。別途確認する。恐らく運用上の理由と思われる。
- （事務局）設備認定申請時に詰めることとしたい。

(3) 集熱ポンプ等の補機使用エネルギーの算定について

- (申請者) ポンプの稼働時間は分単位で記録している。稼働有無を1分毎のフラグで判断して積算している。
- (事務局) 今回提案された補機対象のポンプは、別添1で示されたSP1~SP5(5台)。建物全体としては、そのほかにガス焚き温水ボイラーのポンプ(P1~P3)、蓄熱槽出口の給湯ポンプ、ブースター熱交換ユニットのポンプがある。太陽熱利用セントラルシステムにおける補機対象範囲について審議いただきたい。
- (申請者) 資料1-1 図2の暖房回路のP4はソーラで動いている時以外の補助熱源で動いている時も動くのか。
- (申請者) SP3、SP4は同時に動き、ガス焚きボイラーとは直接連動していない。
- (委員) システムのプログラムによる。
- (申請者) 補助熱源側のポンプ有無によってP4の動きが変わる。
- (委員) SP5の役割は何か。
- (申請者) 太陽熱の集熱を行う不凍液が足りなくなった時に補給するポンプである。ほとんど動かないため、入れなくてもよいくらいであるが、数値があるため入れている。
- (委員長) 比較対象として、給湯セントラルシステムありきで、太陽熱システムが新たに設置された部分だけを対象として、給湯ポンプ等はもともとあったため補機対象としないという点についてどうか。系統電力の扱いに近い。
- (申請者) 仮に太陽熱システムがないとすると、通常のセントラルシステムで、貯湯タンクは給水タンク、給湯ポンプは給水ポンプとなり、最初からあるという位置づけになる。
- (委員) 追加的なもの以外を考えなくてもよいという考え方もあるが、本来の目的として、自然熱源によるお湯を需要家が使うまでをバウンダリーとして考えると、使うまでを補機とする方が一般的である。追加的かどうかになると一般化する時に難しい。熱をまわすところと考えると需要家までが範囲となる。発電の場合は発電するプロセスまでを補機としているが、どこまでをシステムとして熱を転換していると捉えるかによる。
- (事務局) 共有で使われているポンプも対象として考えられ、太陽熱とガス焚きで按分して出すことも可能ではないかということ。
- (委員) どこで測るかによってその実現可能性が変わる。考え方として、熱証書の対象をどこまでとするか。補助熱源がないシステムを考えるとどうなるか。補助熱源ありきで自然エネルギー単体のシステムはあり得ず、それが太陽熱セントラルシステムとして決めてしまえば、一つのシステムバウンダリーになる。
- (委員) 住棟セントラルの追加設備として整理しなかった場合、熱量計の位置は、理想的には最終需要家の位置に設置するということになり、制約となる可能性がある。各戸に熱量計を設置しなければならない。システム全体の評価を入れていくと補助ボイラー

を変えた時のシステム効率は誰が確認するかなど変更の都度確認する必要がある。理想形に近づくことはできるが、認証側でも負担が大きくなる。現状としてどう前に進めるかという議論をした方がよい。

- (委員) 将来的に考えることを入れておくことが大事。給湯ポンプ等を除くインパクトをどれくらい想定しているか、太陽熱量に対するポンプの割合が分かるとよい。
- (委員) 給湯ポンプは給湯システムの形態や受水槽有無で相当違うため、一概に言えない。
- (事務局) ガス焚き温水ボイラーの熱量は測っているのか。
- (申請者) ガス消費量は分かるが、熱量は恐らく測っていない。各住戸への流量は流量計で測っている。給湯ポンプは太陽熱システムが無くても給水のために必要であり、データは採取されておらず断続的に稼働するものと認識している。
- (委員長) 按分することはできるのか。
- (申請者) 一次側、二次側の比較かで変わってくる。
- (事務局) データを揃えてもらった後、認定の際に詰めていきたい。熱供給事業の場合、各住戸でどのくらい熱量を使うかをベースにしてグリーン熱量の算定を行う。セントラルシステムについて最終的な供給ポイントについてあまり議論されていなかったため、認定の際に審議できればと思う。
- (委員長) 密閉式については、配管ロスまでは見ないこととしたが、給湯ポンプを入れるとなると、配管ロスも見なくてはならないとなりかねない。配管ロスはどのくらいか。
- (委員) 住棟セントラルの場合、それなりに配管ロスは出る。
- (申請者) 供給ポイントは、既存システムに付加するパターンは多いため、付加したところ(機械室内)で供給すると考えた方がグリーン熱の普及にもつながる。既存システムとの按分は複雑になる。
- (委員) カーボンのプロジェクト型とは違う視点で評価しており、置き換わった分ではなく、実際の使用量を測るのが証書の考え方。熱の場合、測ることが難しいので、なかりせばどれくらい置き換わっているという見方という判断をするにしても、原則や現状を認識してどう判断するかが大事になる。
- (委員長) 原則は需要側だが、実際の問題として、現状はセントラルありきという考え方を採用している。将来的に限りなく需要側でできるようであればそれに越したことはないが、現実的な問題としてセントラル比較ということで基準をつくるということによいか。
- (異議なし)

## 2. グリーン熱認証基準解説書改定案について

- 事務局より、資料2に基づき、太陽熱利用セントラルシステム(給湯・暖房)における

蓄熱ロス計算方法等に関するグリーン熱認証基準解説書改定案について説明。

- 主な意見等は以下の通り。
- (委員) 温度差について、想定される最大値となると、今回の事例では 80 となり過大と思われるがどうか。
- (事務局) 実測された値が原則になる。認定の段階ではどのような値を使うかを示し、認証の段階で具体的な数値を確認する。測らない場合、想定される最大値(今回の事例では 80 )となる。
- (委員) 実測するのであれば、蓄熱槽付近でどここの温度を測るかという話になるため、測定位置を提示した方が申請者はやりやすい。蓄熱槽内の温度は場所によって様々であり一カ所で測れないため、測定方法について提示しないと現実的には難しい。申請者は、温度差の「想定される最大値」だけが引がかかると思われる。思い切って、目減りを前提として温度を決めておいたほうが申請者はやりやすい。日本国内であれば、気候の変動を調べた結果、60 を超えることはない。60 が安全側で信頼できるぎりぎりという感覚。
- (申請者) 温度のばらつきは、参考資料 1 で下部と上部の温度を例示している。
- (事務局) 実際にデータが提出され、幾つかのポイントで計測している場合、どの温度で計算すればよいか。
- (委員) 蓄熱槽内の温度について、温度をバラバラに管理、層を作って管理、蓄熱槽の水の量を一定にして管理、温度を熱いままで管理する場合など様々なパターンがあり、特定の場所を決める議論は相当複雑になる。計測と記録の負担とのバランスもあり、どの位置がよいか一概に言えず、類型化して幾つかのパターンを示すことになるだろう。
- (委員長) 現時点でそれを示すのは難しい。実際の申請事例を見ながら類型化することができる。
- (申請者) システムによって全然温度が異なる。年間で考えると 60 は妥当と思われるが、夏場は 80 くらいでもよいと思う。負荷によっても変わる。
- (委員長) 年間で申請されるわけではなく 3 ヶ月間で申請される場合もあるので、年間平均は良くない。
- (委員) 曖昧に数値を決めるくらいであれば、80 にしておいてほうがよい。この辺の数値という設定は、全部その下の温度なら問題ないが、その上の場合もあるということであれば、設備理論上最大の温度を提示することが基準として保守的。基準上 80 だけれども、それ以下の温度を使用する場合はエビデンスを示す方法になる。
- (事務局) 60 のエビデンスはあるのか。夏場は 6 月~9 月か。
- (申請者) 冬場でも負荷が少なければ、恐らく 80 超える場合もある。夏場でも負荷が多ければ 80 いかない場合もあるため、一つにまとめるのは難しい。

- (委員) 地域差もある。北海道と沖縄では大分違う。安全側の考え方で 80 にして、より正確に計測したエビデンスが提出されればそれを採用するというやり方だろう。蓄熱槽の断熱層の厚さも地域で異なると思う。厚い場合、表面積は内側と外側で相当違ってくる。流体の場合、どれくらい接しているかということで、厚さが大きい場合、外側の面積を取ると過大な安全側となるので、内側の面積とすべき。季節によって異なる点は安全側で見て、有利な数値を用いるのであれば計測して、計測はできる限り需要側に近いで評価するなどある程度決める必要がある。
- (申請者) 曇りの日は温度が上がらないなど様々なパターンがある。基本的には計測値で評価する方がよいと思うが、その場合、期間の最大値なのか、期間の平均値なのかを想定しておいた方がよい。面積については、越谷レイクタウンは厚さが 10cm であり、外側と内側で大きな差はない。
- (委員) 業界で内側の面積を使うことが決まっていると思う。基準に内側の面積を使うことを書いておいた方がよい。
- (申請者) 蓄熱槽の計算については、実測値を使うのが一番正しいので、手段として残しておくべき。
- (委員) 実測方法について何に準拠するなど書いた方がよいのではないか。
- (委員) 負荷や使い方等システムによって大きく変わってくる。瞬間的に最大 90、100 になる場合もあるため、最大値を 100 と思う場合もあるだろう。夏場の一日の晴天の最大平均値という書き方もできるが、そうなると温度を決めた方がよいと思う。
- (申請者) 参考資料 1 で最大では 80 超えているが一日で平均すると 70 くらいだろう。
- (委員長) エキスパートジャッジで 80 が最大平均値になるということであれば、それを書くこともできる。
- (委員) 80 平均になるシステムでは、集熱効率が悪過ぎて、現実的には考えられない。80 はかなり安全側で、現実的には夏場平均 60 くらいでちょうどよいくらいだと思うが、一般から見ても信頼性があり分りやすいことが大事。
- (委員長) 80 を記載するということがよいか。
- (異議なし)
- (委員) 規格というよりも運用で、JIS 基準でもどこに温度計を付けるという規定はないため、文書にしても結果的に年間の平均的な数値を計測できる位置を検討して温度計を設置する、ということになる。システムの温度管理、負荷パターン等を総合的に判断すれば位置を示すことはできるが、文書には書きづらい。専門家は考えすぎてしまう可能性がある。
- (申請者) 何か所につけるかという議論もある。多くの温度計を設置するのは現実的ではないため、平均的な温度を計測できる場所か、最大温度を計測できる場所くらいでは

ないか。結果的には平均と最大では大きく異なるため、場所は特定せず、最大温度、平均温度が計測できる場所という書きぶりはどうか。

- (委員長) 期間最大値でなくてよいのか
- (委員) 「蓄熱槽の最大温度が評価できる場所の平均値」という書き方であれば判断できるかもしれない。一ヵ所付けるのであれば、最大値が分かるところとなるが、そうすると数値を提示するのとあまり変わらない。
- (申請者) 今回の蓄熱槽の場合、下部から給湯、下部で計測している。レベルが下がった時にも計測できる下部(給湯ポイント)で計測する方がよいと思う。
- (事務局) 結論として、セントラル式で基準以外の数値を採用するため、別途資料を提出する場合は、認定認証委員会審議とする、最大温度の期間平均値を採用するという原則、について、基準解説書に明らかにしておいた方がよい。手法については多様なので明確にしない。
- (委員) 実験するわけではないため、普及の観点から、ユーザーの使いやすさを考える必要がある。測定しないのであれば、安全側の数値として、80 や 70 、夏は 70 、冬は 60 など、を示しておく方がいい。
- (事務局) 原則の値を明記した上で、異なる値を採用する場合には、計測に関して何らか示しておく必要がある。「蓄熱槽の最大温度が評価できる場所の平均値」を採用すること、異なる値を採用する場合には認定認証委員会で審議することを記載するということでよいか。
- (委員長) 「最大の温度が評価できる場所の平均値」でよいか。
- (委員) 最大の温度を評価できるのはどの場所かという議論になると思う。例えば、供給ポイントに近い場所で温度を測るとすれば誰でも場所が特定できる。
- (事務局) 供給ポイントに近い場所は、常時平均値よりも上回るのか。
- (申請者) 開放式の場合はレベルが下がるため、温度が高いのは、上部の給水側ではなく、供給ポイントの下部というのが一般的な見方。密閉式では異なる。
- (申請者) 密閉式の場合は上部で問題ない。
- (委員) 一つの例として、蓄熱槽内の場所に拘らず、蓄熱槽出口(ミキシング前)の計測値を用いる方法が妥当とすれば、現実的で書きやすい。
- (委員長) 出口温度は、平均より上と考えてよいのか。
- (委員) そうなる。
- (申請者) 給湯しない時もあるが、給湯口の直後であればほとんど問題ない。離れると放熱してしまう。
- (委員長) 参考資料 1 で青線が出口近くの温度であれば一つのエビデンスとなる。青線と赤線が逆の可能性があるので確認いただきたい。
- (委員) 表面積の内側が望ましいと、情報として別紙に記載するのは問題ない。

- （申請者）今回のモデル試験は単純化されているが、外側と内側の平均値という気もする。
- （委員）業界で決まっていると思われる。
- （委員長）そうであれば、別紙も基準解説書の一部であるため、敢えて記載せず任せるということでもよいだろう。
- （委員）基準解説書に記載せず、情報提供レベルでもよいだろう。
- （申請者）今回の案件は、恐らく出口では計測していないので、そこまで特定されると厳しい。
- （委員）既築の場合、温度計等の設置やプログラム変更などが必要となるため、シミュレーションとして割り切るのあれば、数値を入れて容易に出せるようにしたほうがよい。
- （委員長）80 を記載した上で、「最大の温度が評価できる場所の平均値」という文言を記載することでよいか。
- （異議なし）

### 3. その他

- 事務局より、資料3に基づき、今後のスケジュールについて説明。
- 特に意見等なし。

以 上

## 【出席者】

### 1．運営委員

牛山 泉 足利工業大学 学長  
田頭 直人 財団法人電力中央研究所社会経済研究所 主任研究員（調査研究委員長）  
浅見 康弘 グリーンエネルギー認証センター センター長

### 2．認定認証委員・専門委員

小澤 秀成 東京ガス株式会社 環境部環境技術グループ 担当課長  
関家 一弘 (株)エックス都市研究所 環境開発本部 サステイナブルデザイングループ  
温暖化対策チーム シニアコンサルタント  
工藤 拓毅 財団法人日本エネルギー経済研究所 地球環境ユニット総括 研究主幹  
グリーンエネルギー認証センター副センター長

### 3．オブザーバー

森口 生正 エナジーグリーン株式会社  
小林 省二 東京都環境局  
竹村 康広 ソニー株式会社  
今井 有俊 日本自然エネルギー株式会社

### 4．申請者

松原 弘直 エナジーグリーン株式会社  
浅井 俊二 社団法人ソーラーシステム振興協会（専門家招聘）

### 5．事務局

小笠原（潤）、木村、小笠原（和）、大沢、永田、小林、清水、土方

【配布資料】

資料 1-1 太陽熱利用セントラルシステム（給湯・暖房）のグリーン熱相当量の算定方法について（エナジーグリーン㈱提出資料）

添付資料 1 太陽熱利用セントラルシステムの給湯用蓄熱槽（開放式）の蓄熱ロスのシミュレーション方法

添付資料 2 JIS 蓄熱試験報告書

添付資料 3 グリーン熱設備認定申請書（案）

参考資料 1 D' グランフォート レイクタウンの太陽熱利用システム貯湯槽温度変化

参考資料 2 D' グランフォート レイクタウン 太陽熱利用システム 運転実績データ

資料 1-2 太陽熱利用セントラルシステムの計測方法について（案）  
（関家委員提出資料）

資料 2 グリーン熱認証基準 解説書（案）

資料 3 今後のスケジュール