

平成 29 年 6 月 6 日

潜熱蓄熱材利用による温室の省エネ化について

(株)ヤノ技研

代表取締役 矢野直達

温室は室内の花弁・野菜類に対する適正温度を維持するために、一般的には晴天時においては昼間の過剰高温時には天窓開放による外気導入による冷却が、夜間においては灯油などによる加温が行われている。従って、昼間の過剰高温時の熱を蓄えることにより、それを夜間に利用することができれば、夜間の加温用の燃料費を節約することができるとともに、昼間の過剰高温を緩和することによる温室内の環境向上効果も期待できる。当社のエネバンク PCM は、昼間は過剰熱を吸収するとともに夜間はその熱を室内に放熱させることを効果的に行うための潜熱蓄熱材料である。

どのような材料、特に金属やコンクリートのような重い材料もある程度の蓄熱性を有しているが、これらの蓄熱は顕熱蓄熱といわれる温度変化による蓄熱であるのに対して、当社のエネバンクは、温度変化だけではなく材料自身が相変化（固体から液体へあるいはその逆に変化すること）する際に発生する大きな熱（これを潜熱という）をも利用する点が特徴で、潜熱利用の場合は顕熱利用の場合と比べて容積あたりの蓄熱量が非常に大きく、そのためエネバンク PCM は小さなスペースに大きな熱を蓄えることができる。なお、相変化させる温度域については、各種の温度域の製品を持っております。（ヤノ技研のパンフレット参照）。

(1) 装置（エネバンク PCM-18、25℃カプセル）のサイズ／重さなどの形状の情報

・別紙①の寸法図 → （カプセル材質はポリエチレン製）

・重さは

カプセル（外装） 0.5 kg／枚

エネバンク PCM-18、25℃（中身） 2 kg／枚（材質は塩化カルシウム他）

→ エネバンク PCM-18、25℃カプセルは、計 2.5 kg／枚

(2) 形状の線画及び画像のデータ

(1) の別紙①参照

(3) 装置の性能説明（使用した時の効果など）

・熱性能

カプセル 1 枚の蓄熱量 kJ／枚

- ・エネバンク PCM-18°C熱性能

潜熱：172 kJ/kg×2+顕熱（比熱 0.5 で 25~18°C）

$$\rightarrow 344 \text{ kJ/枚} + 0.5 \times 2 \times 7 \times 4.19 \approx 344 + 29 = 373 \text{ kJ/枚}$$

- ・エネバンク PCM-25°C熱性能

潜熱：189KJ/kg×2+顕熱（比熱 0.5 で 25~32°C）

$$\rightarrow 407 \text{ kJ/枚}$$

（効果）

- ・100坪の2層カーテントマト温室

530枚/100坪設置（最高温度 25°C/最低温度 10°Cで栽培）

（加西市トマト温室 平成 23 年 12 月~24 年 4 月栽培）

晴天日蓄熱量：373KJ/枚×532枚=198,436kJ/100坪

温室側壁に設置したカプセルは、晴天時は3~4時間で融解する（蓄熱される）。

日光に直接当たるところは日光に当たらないところより30%早く融解するので、日光の当たるところで栽培作業に支障とならないところへ吊るす工夫をして下さい。

カプセルにあけた穴を用いてコンプリバンド等に吊るして設置するだけで温室室温管理が出来ます。暖房ボイラー、ヒートポンプ、温風器などの加熱装置の温度設定は変更する必要はありません。（約500枚を100坪の割合で吊るす。）

温室の形状、方位、設置場所により変動しますが、加西市トマト栽培温室（最低温度 10°C）での平成 24 年の節油結果（節油率）は 26%。

カプセルコストの償却：4年（灯油 90円/ℓ）

- ・杵築市ミカン栽培温室（最低温度 21°C）

平成 24 年の節油率は 20%でした。

温室の壁面等に沿って設置するだけで、温室内の栽培方法や温室暖房についてはまったく従来と同じで良い。

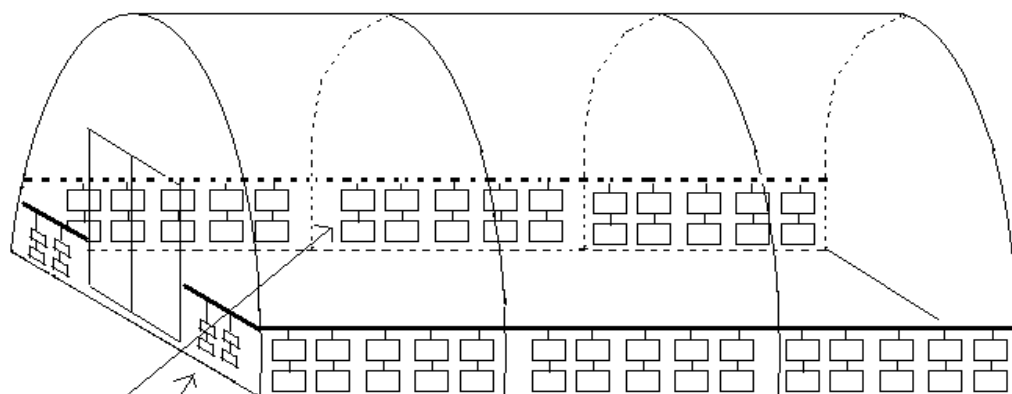
別添②（トマト・イチゴ）、別添③（ミカン）、別添④（トマト・イチゴ）

(4) 設置例

イメージ図1 トマト・イチゴ栽培 (パイプ)



パイプ温室 (パイプ)



エネバンクPCM-18°Cカプセル

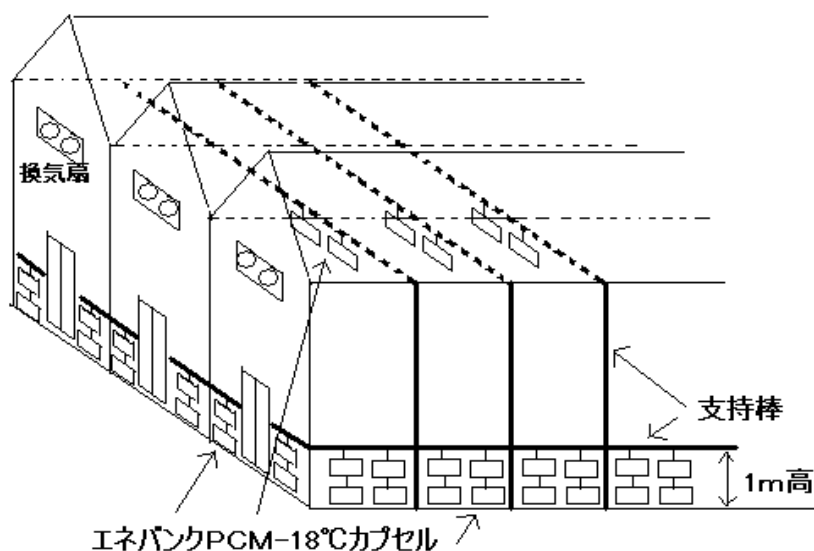
コンクリートで穴を通して温室の内側壁に吊るす
(平成 24 年兵庫県加西市トマト温室栽培)

イメージ図2 ミカン栽培 (鉄骨)



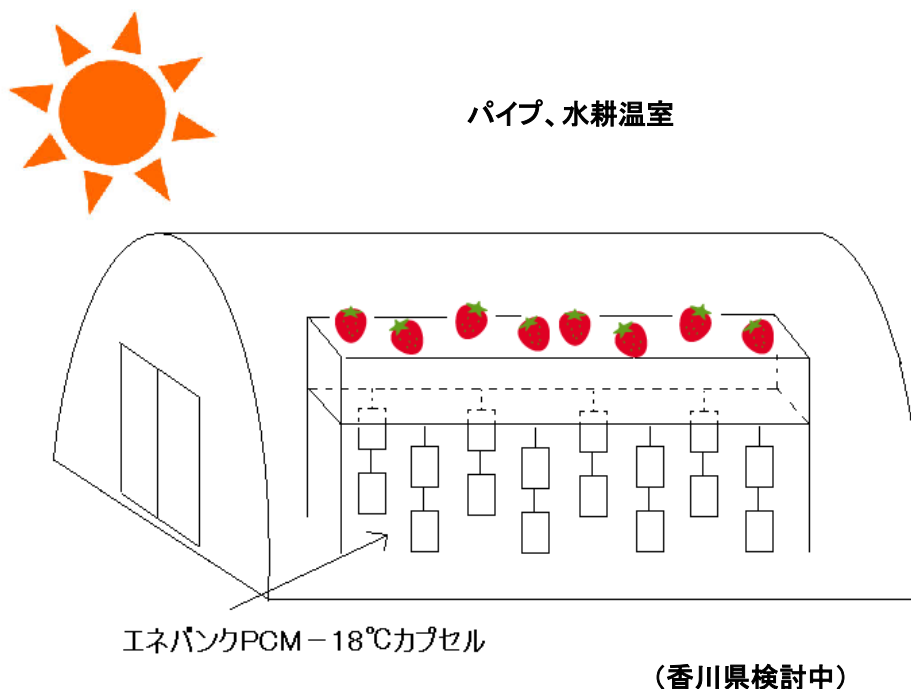
鉄骨温室

(平成 24 年大分県杵築市ハウスミカン温室栽培)



エネバンクPCM-18°Cカプセル

イメージ図3 トマト・イチゴ栽培（パイプ、水耕）



各ケースで上記イメージ図を参考に工夫し、100坪当たりエネバンクPCM18°Cカプセルを500~300枚を作業性と日当たりを考えて設置して下さい。

夏季に温室外壁部をそのまま残すときは、そのまま設置した状態で次年度にお使い下さい。PCM18、25°Cカプセルの場合は、冬期の暖房節約のみでなく、晩春期の温度上昇を約5°C抑制する効果がエネバンクにはあることが見受けられました。温室の骨だけにして直射日光と風雨にさらして夏季を越すことはプラスチックの劣化につながりますので、作業小屋等に収納し、次年度にまた設置してご使用下さい。

寿命は風雨と直射日光に当たらない環境において、旧クボタハウスの伊丹展示場住宅にて17年間、毎日冷暖房の蓄熱空調の蓄熱槽部に設置利用した実績があります。

償却が4年ですので、耐久性が10年以上利用できる事は大変経済的な省節油システムだと考えられます。

エネバンクPCMは27・25・23・20・18・16°Cと温度のご指定が出来ますので、ご希望がある時はお問い合わせ下さい。ご希望のPCMカプセルを作ります。

カプセル形状につきましてもご希望を書いてお問い合わせ下さい。(新たな金型が必要となりますが対応致します。)

一般的には、設置したカプセル枚数に比例して省エネになりますが、設置枚数が増えるに

従い省エネ量は増加します。どの位の省エネを希望されるのかは、温度も能力もお客様のお考えで採用枚数をご検討いただけます。

例えば、1年目は半分の250枚/100坪設置し、効果を確認して2年目に250枚/100坪増設も可能です。温度を16℃にした250枚/100坪も出来ます。

また、キュウリ、ナス、バラでの予備的テストも18℃PCMで行い、類似の省エネ効果が確認されております。

更に、植物と温室の性能により、高温の蓄熱と放熱利用が良い時はエネバンクPCMカプセルの温度をお問い合わせ下さい。ご相談させていただきます。

大量に別サイズのPCMカプセルが必要な時には金型代のご負担をお願いしておりますが、設計生産も致します。

(5) 使用上の注意事項

・未使用時期の保管方法、温室外壁を残しておく温室はそのまま設置し、次年度に支持具の状態とPCMカプセルの破損の有無をご確認いただいてからご使用下さい。

支持コンプリバンド等は太いタイプのものをお選びいただき、PCMカプセルの吊るす穴のところに食い込んで破損しないようにご注意ください。

・直射日光に当たり、風雨に当たる外壁を取ってしまう時には、PCMカプセルを支持具から外してミカンコンテナ等に入れて作業小屋等に次年度まで保管して下さい。

住居内で前述のように17年間使用した実績がPCM18℃カプセルにはあり、10から15年の耐用が推定されます。(これはケースにより変わりますが、直射日光、風雨に当たらないようにPCM18、25℃カプセル共に保管して下さい。)

○ご使用時の注意事項

・カプセル容器はポリエチレン製ですので、長時間の80℃以上の高温使用は避けて下さい。

・ポリエチレンカプセルの貫通孔がカプセルの荷重で紐が食い込んだりして破れていないか、ご使用時には注意して下さい。出来るだけ太い紐をご使用下さい。

・PCM18、25℃カプセルの主剤は塩化カルシウムで食品添加剤や道路の凍結防止に使用されており、低公害性材料ですが、金属の腐食や植物の塩害の可能性があります。その為、PCMカプセルの漏れを発見次第、カプセルを取り外し、別のカプセルと交換して下さい。取り除いたカプセルは産業廃棄物として、あるいは可燃ごみとして、内容物を取り除いた後、廃棄して下さい。内容物は多量の水に溶かして、下水に流すことが出来ます。更にPCM18,25℃カプセルが漏れて汚染した土壌はスコップで除去し、温室外に廃棄して下さい。廃棄後は客土し、補修して下さい。汚染土は栽培と関係ないところに廃棄して下さい。

○PCM18、25℃の内容物に触れたり、目に入った時には、多量の水で洗い流して下さい。内容物が大量にかかった際や、炎症を起こした際には、眼科や皮膚科の専門医にご相談下

さい。

・金属類にPCM18, 25°Cが付着した際には、雑巾等で拭き取り、その後、水でよく洗い流し、塩分と水気をよく拭き取って下さい。

(6) 製品に関する問い合わせ先

エネバンクPCM-18,25°Cのご購入先（エネバンク販売代理店）の窓口か、
(株)ヤノ技研までお問い合わせ下さい

(株)ヤノ技研 TEL/FAX 078-891-8225 担当 矢野

URL : <http://yano-giken.com>

E-mail : yano@yano-giken.com

【 追記 】

省エネPCM蓄熱温室について

首記の件、次のような事を訴求したいと考えております。
ご検討の参考に入れてみて下さい。

記

- ・ 設置すると一回コッキリで無動力で手間がかからない
- ・ ボイラー制御、温度管理に干渉しない。温度上昇、下降が遅くなるだけです。
- ・ PCM18,25°Cはクボタハウス展示場では実用実績があり、長寿命。
- ・ 無機化合物が主材なので、安く、品質は安定しており、火災の心配がない。

以上