

R-Optimizer®による 空調電力削減

2023年5月

昴テクノロジー株式会社

佐藤 裕久

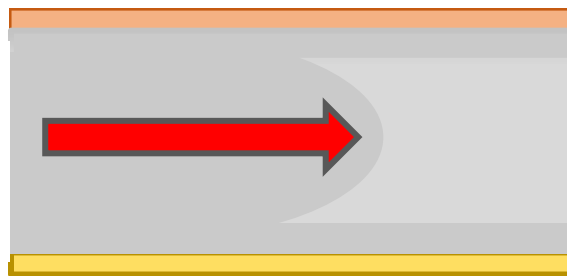
R-OPTIMIZER[®]のはたらき

フロン冷媒は極性が大きく水素結合しやすいため、**大きなクラスターを形成しやすい**。(静電引力を含む)

クラスターが大きいと配管抵抗が大きくなり、**ポンプ(圧縮機)の負荷が高くなる**。(消費電力が高くなる)

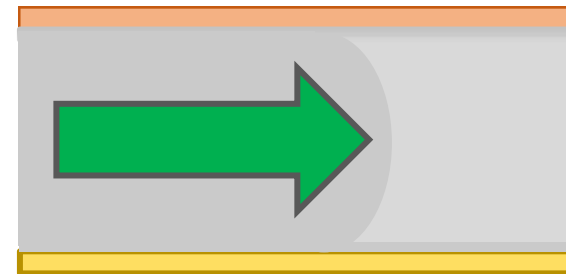
また管内流速も低下することから**熱交換率も低下する**。

R-Optimizer[®]は、**冷媒の極性を緩和しクラスターの微小化をおこない管内抵抗を下げ、管内流速を上げて乱流化させることで熱交換率も向上させるはたらきをおこなう**。



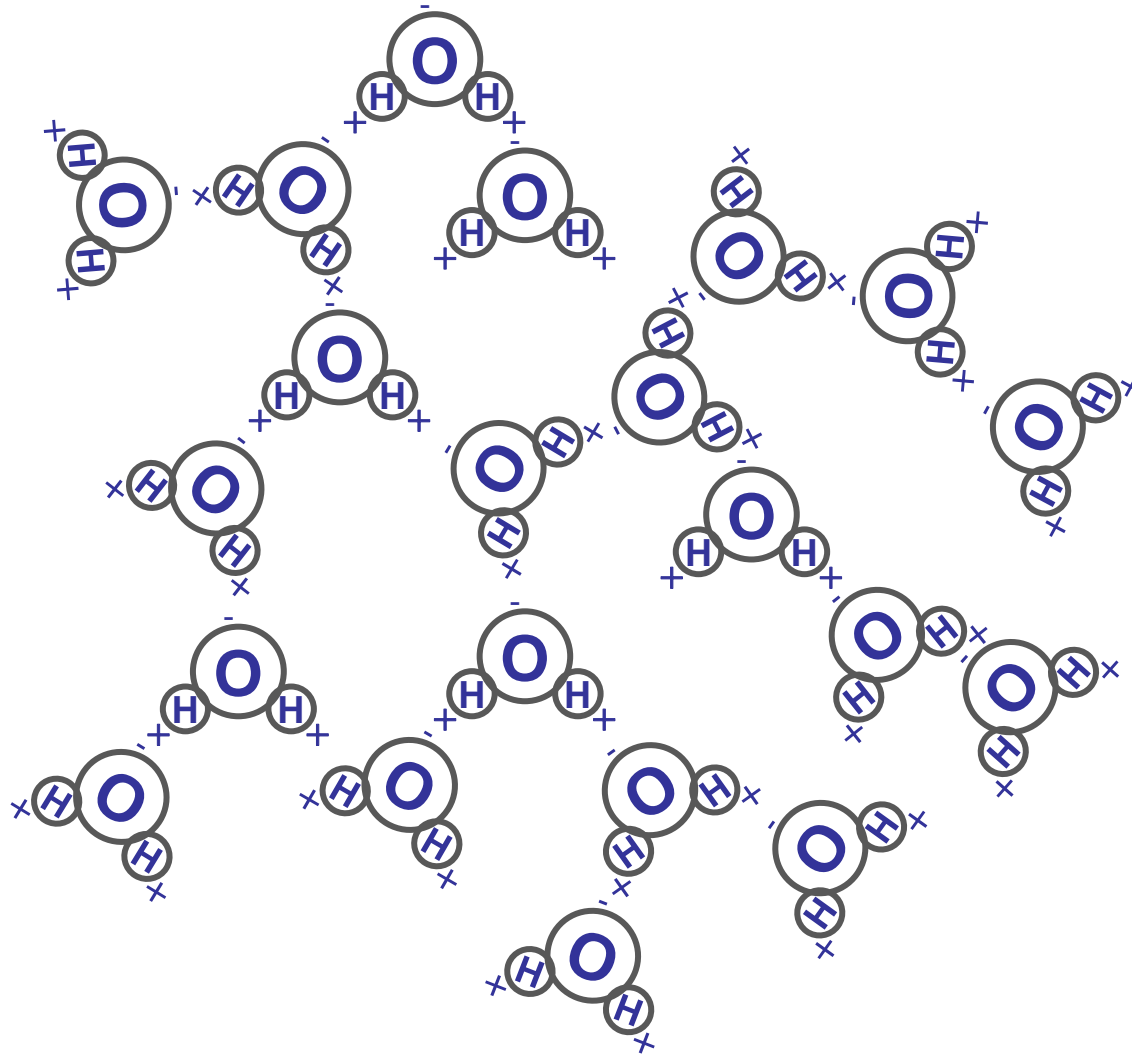
導入前

R-Optimizer[®]のはたらき
クラスターの微細化
冷媒流速向上
熱交換率向上



導入後

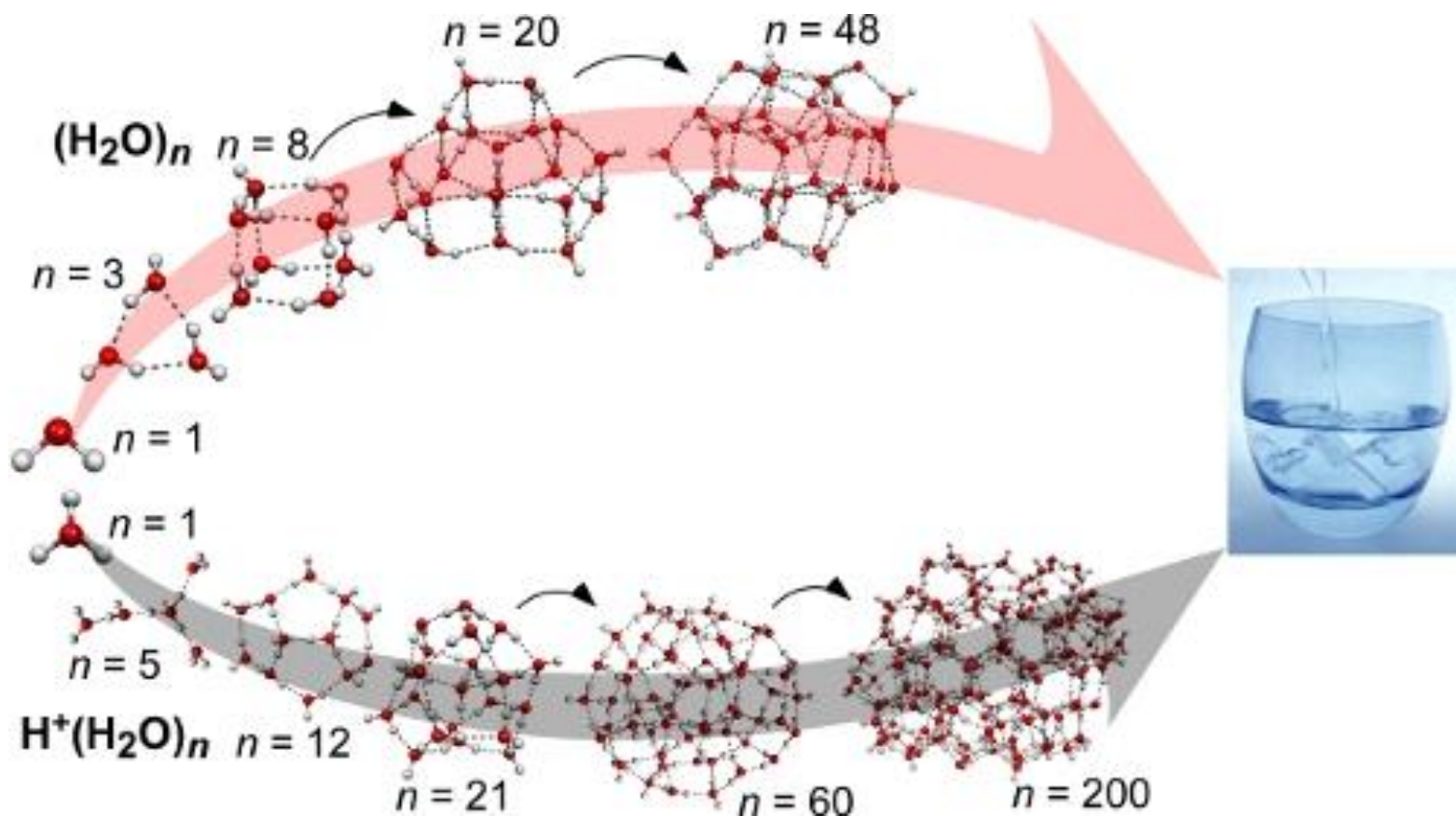
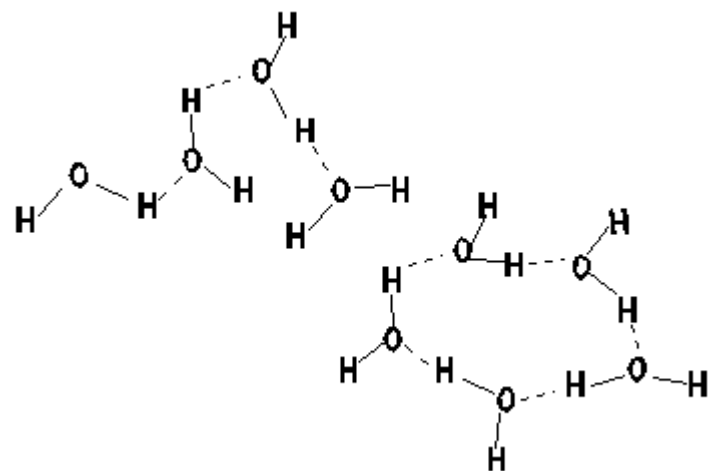
クラスターって 1 水の場合



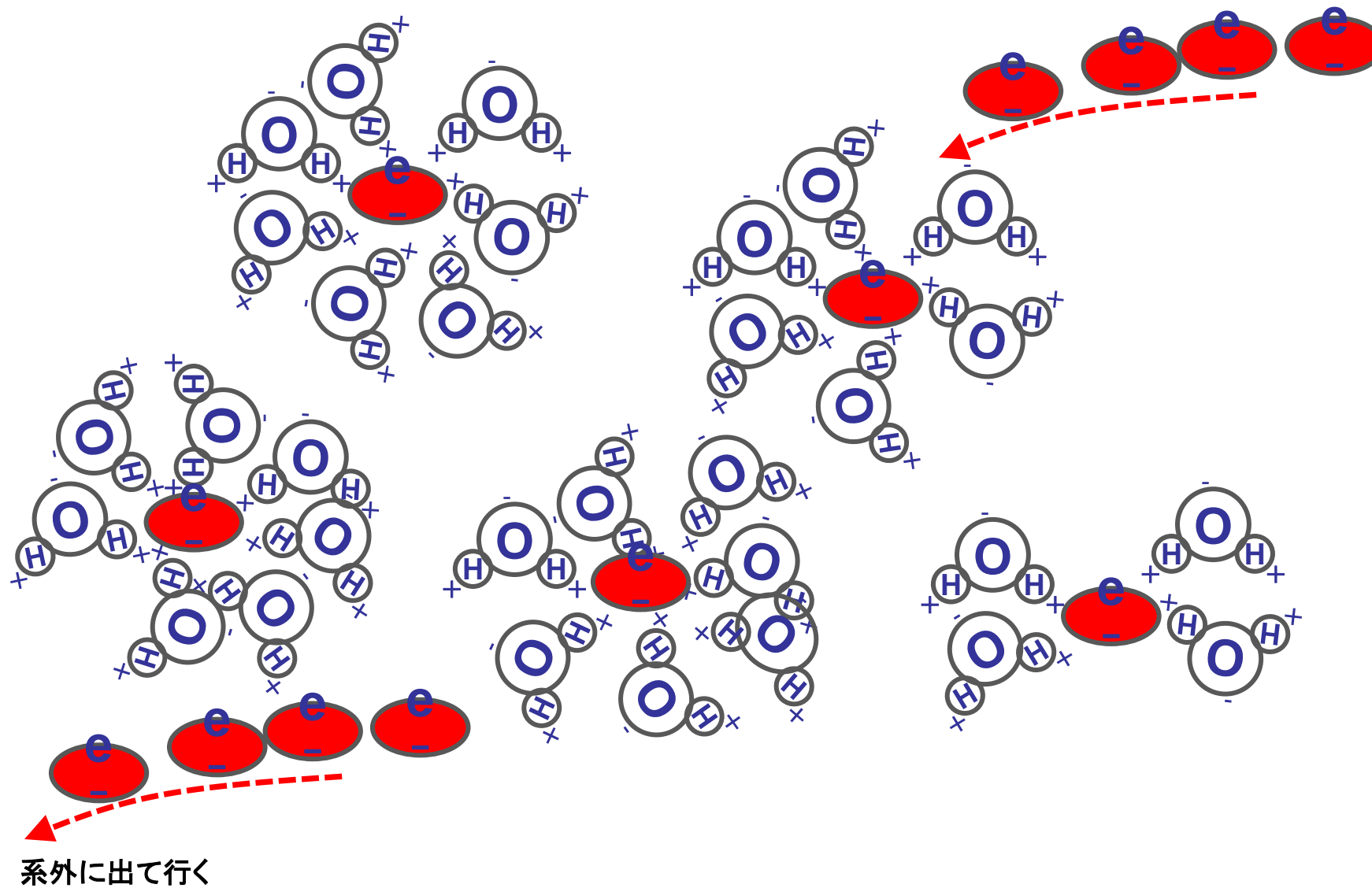
静電引力

クラスターって 2 水の例

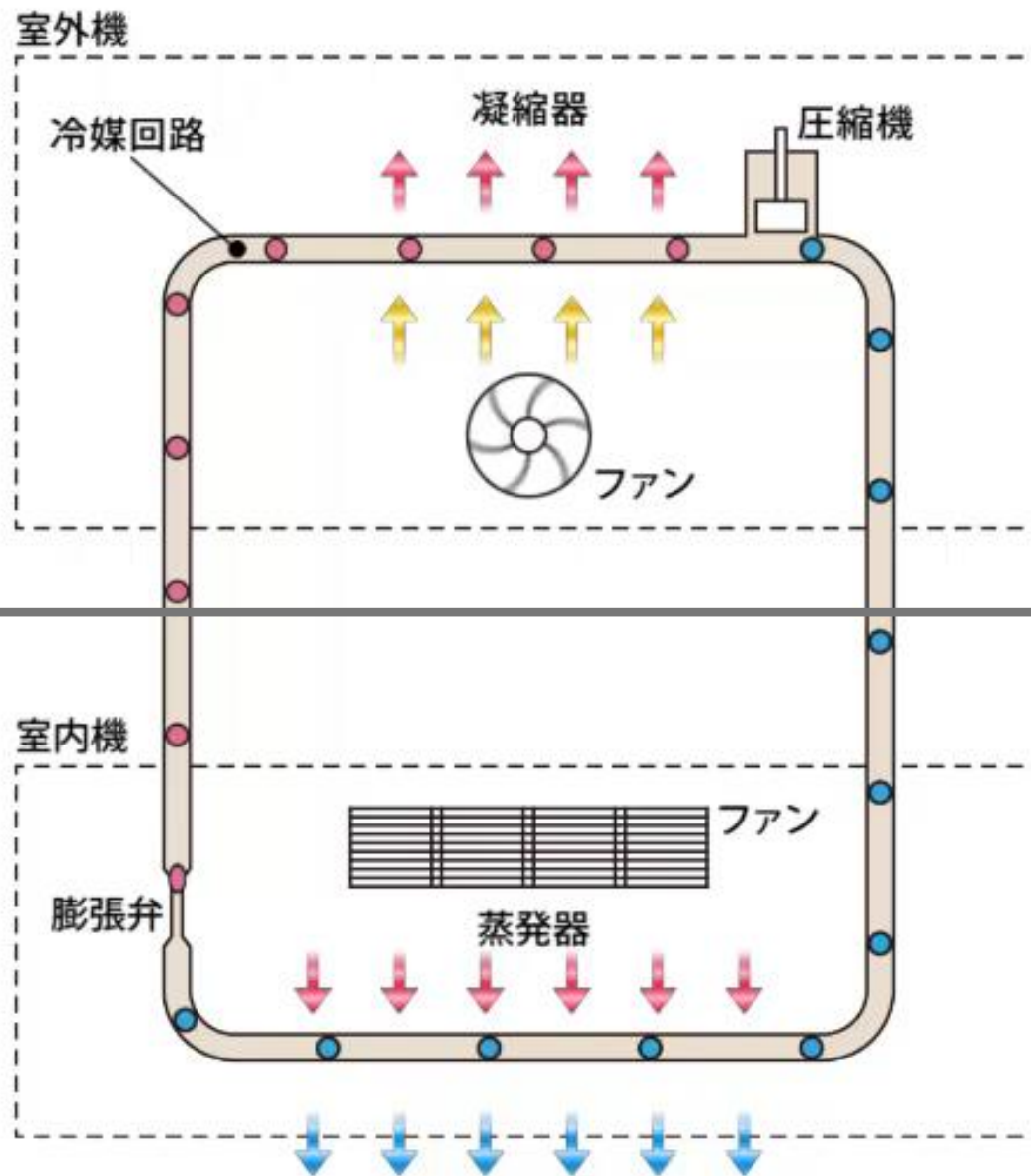
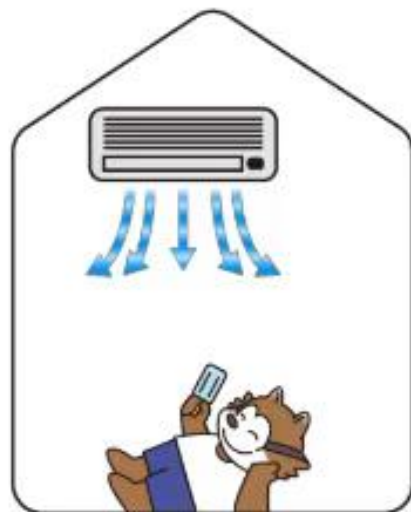
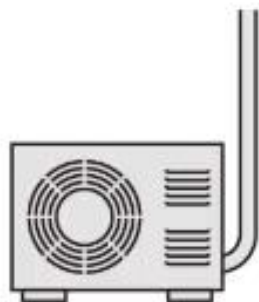
クラスター



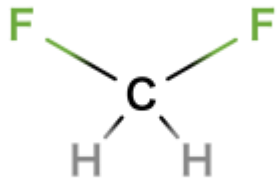
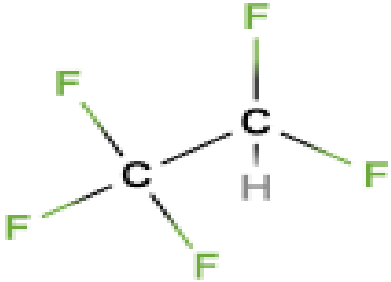
電子が注入されるとクラスターが分解する

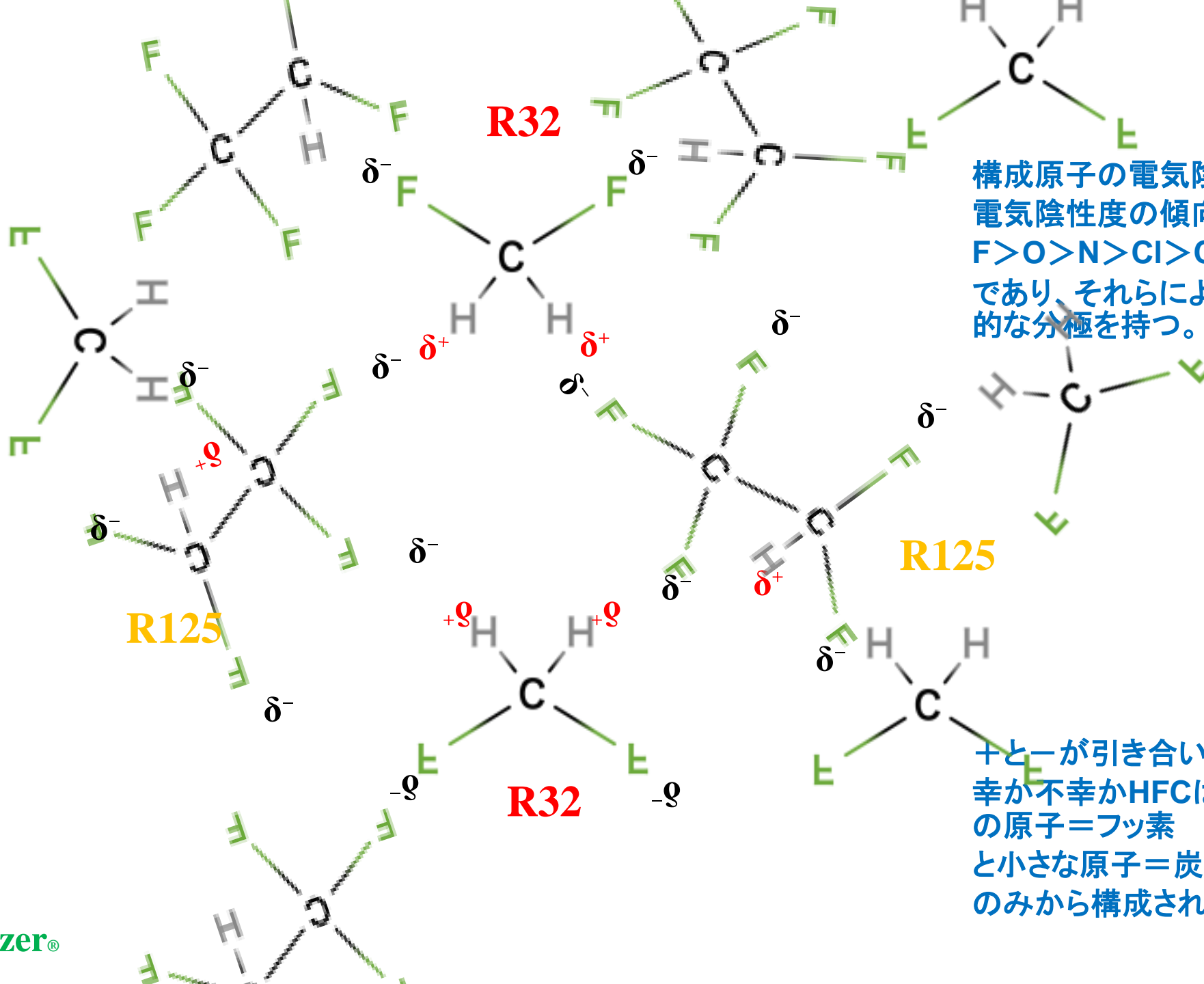


冷媒サイクル (冷房の場合)



代表的な冷媒R410Aの構成分子

冷媒	分子構造	mass%	混合した目的 (筆者の推定です)
R32		50	機器がコンパクトに設計できる. なるべく多く使いたい. しかし微燃性である。
R125		50	不燃のため, 燃焼性を下げられる. しかしGWPが大きいので最小限にしたい.



R32

構成原子の電気陰性度が異なる。
 電気陰性度の傾向は
 $F > O > N > Cl > C > H$
 であり、それらによって冷媒分子は電氣的な分極を持つ。

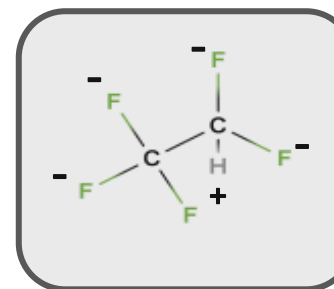
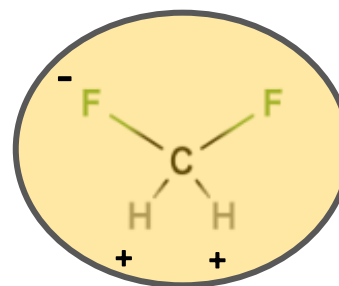
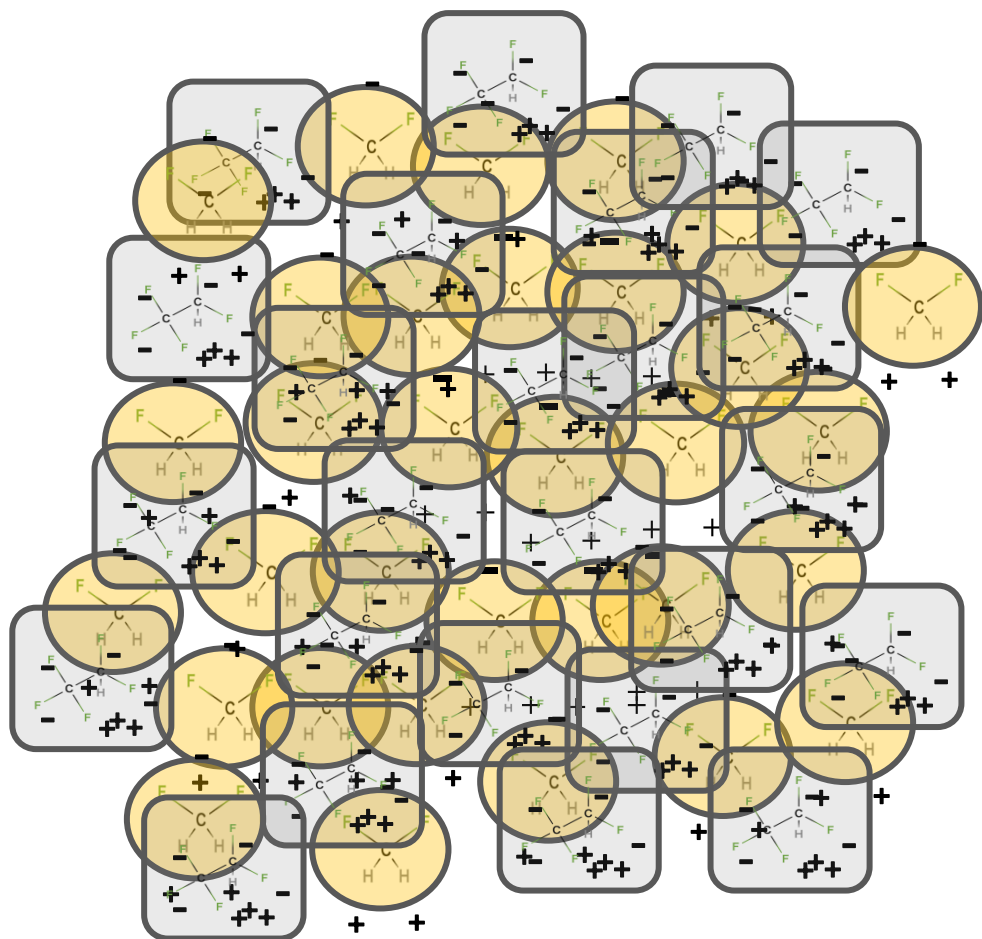
R125

R125

R32

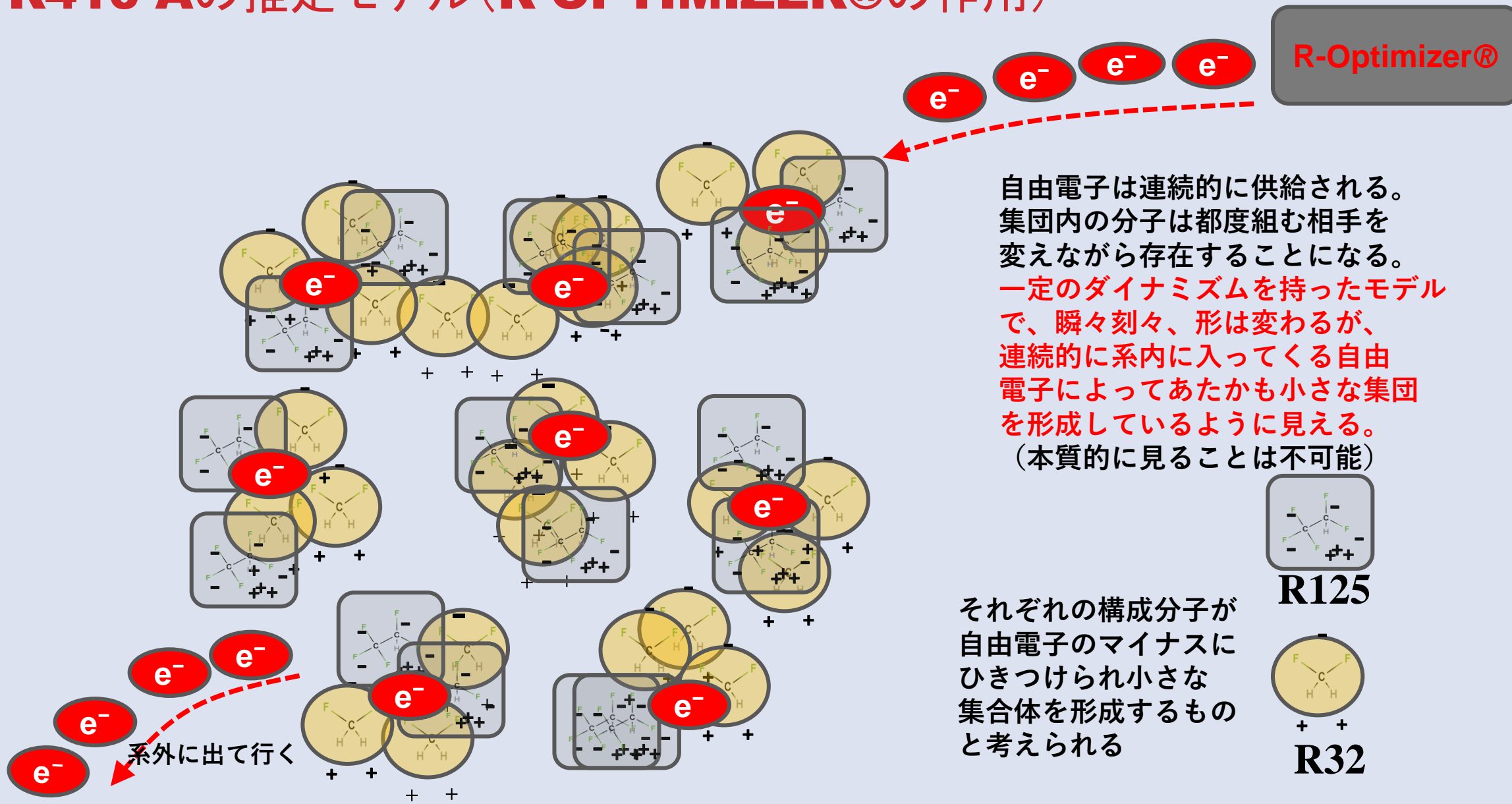
+と-が引き合い大きな塊を作る。
 幸か不幸かHFCは電気陰性度が最大の原子=フッ素
 と小さな原子=炭素と水素
 のみから構成されている

R410 Aの推定分子隕モデル



- それぞれの構成分子が極性を持つために、互いに電氣的引力で結合しているものと考えられる。
- それぞれの分子の極性が大きいいため巨大なクラスターを形成してしまう。

R410 Aの推定モデル(R-OPTIMIZER®の作用)



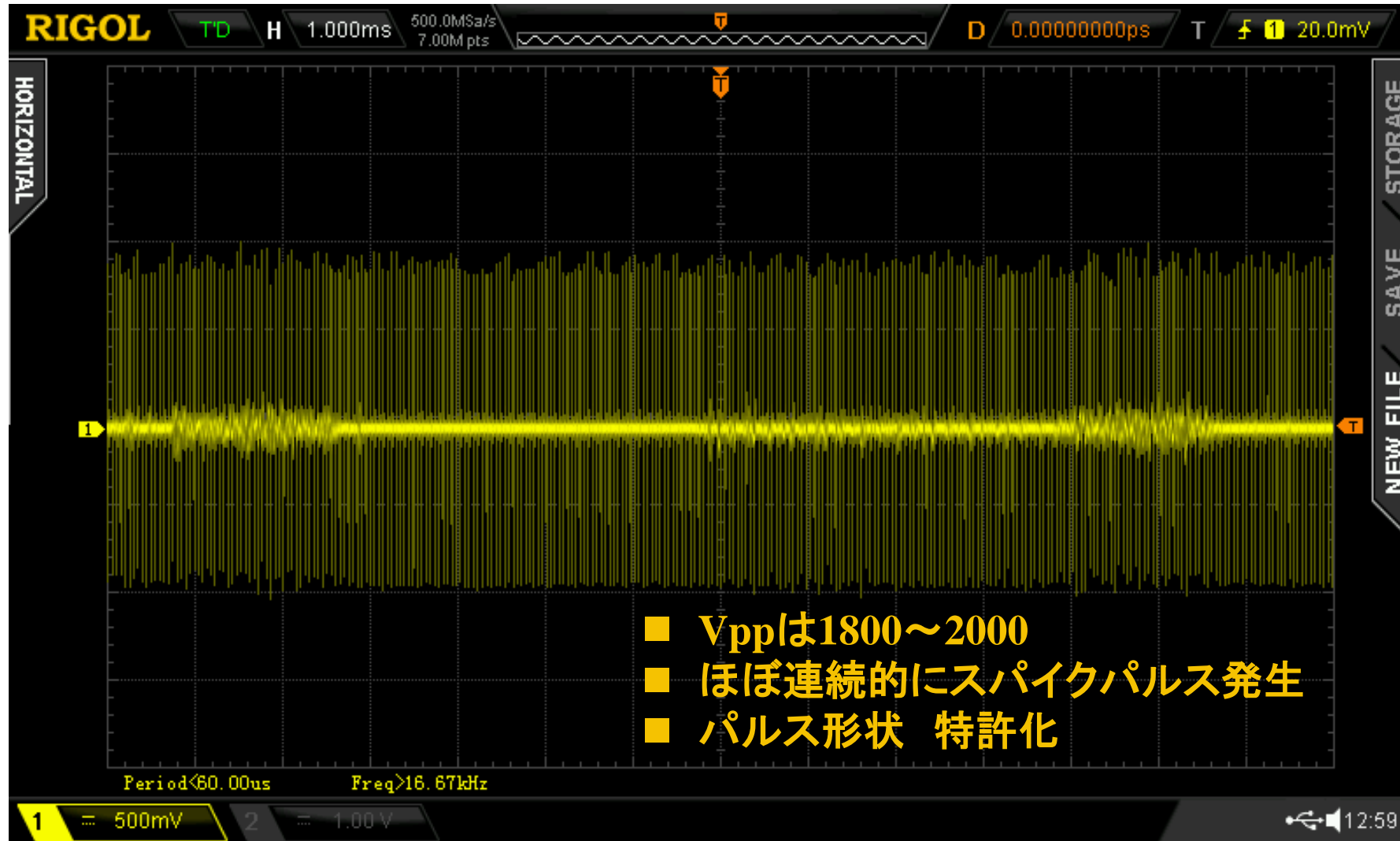
外観

140X60X25mm

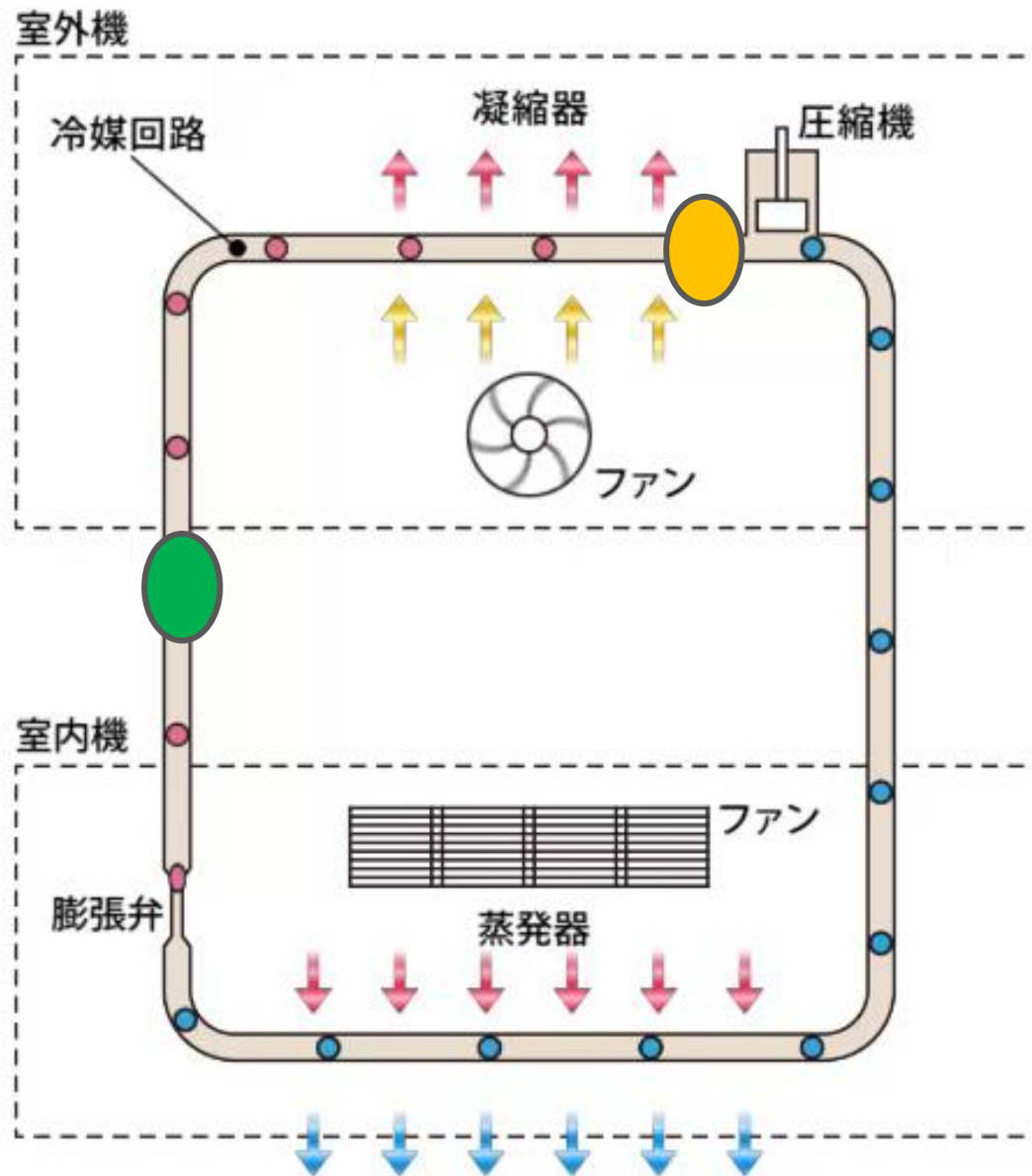
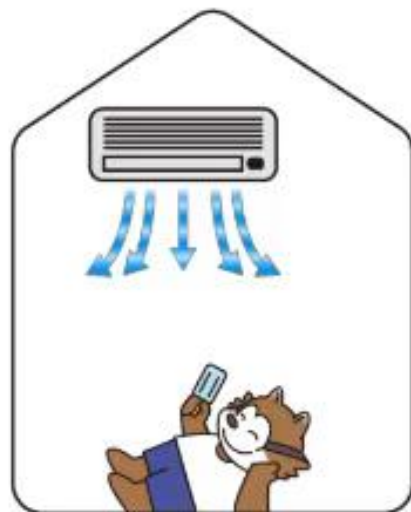
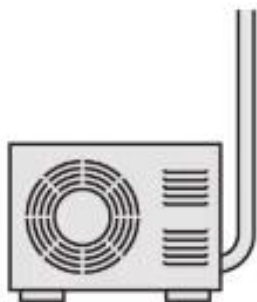


R-Optimizer®アール・オブティマイザーは昴テクノロジー株式会社の登録商標です。
PAT 6906213

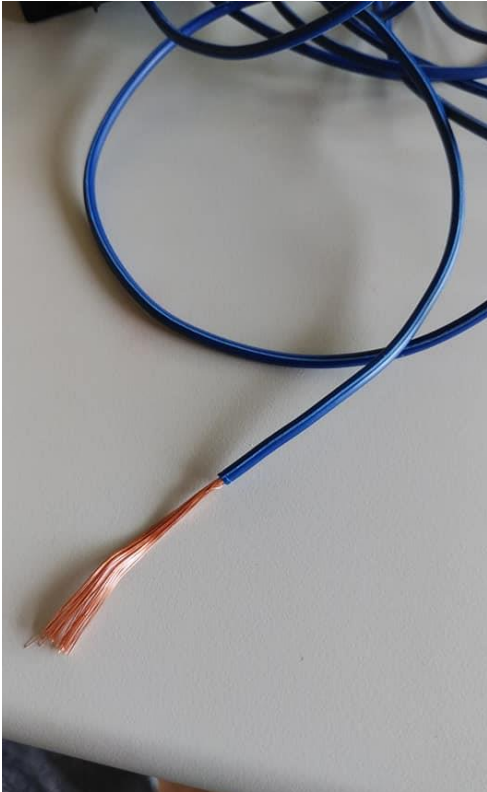
R- OPTIMIZER®の波形



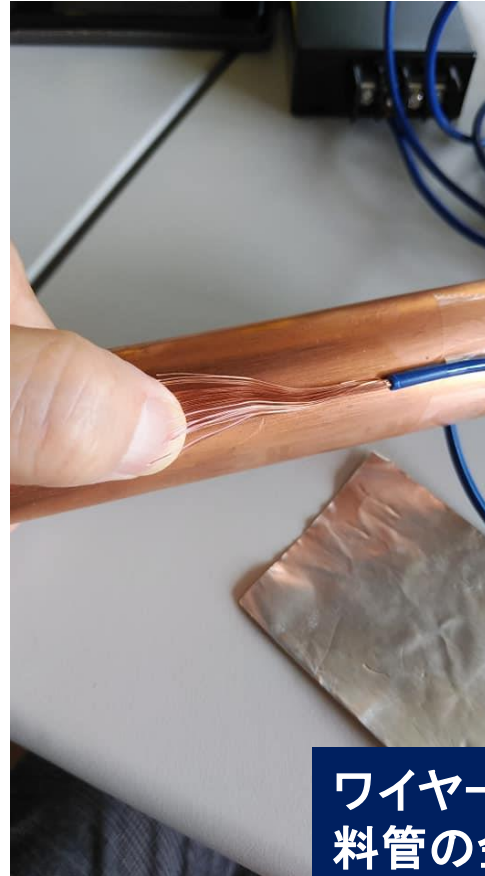
冷凍サイクル 復習 (冷房の場合)



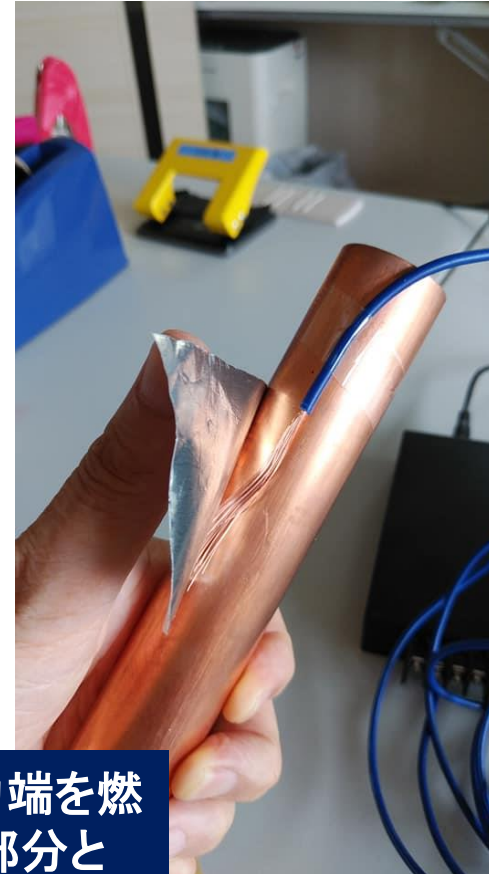
R-OPTIMIZER®の施工法(冷媒管との接続)



ワイヤー出力端の加工
5cm~10cm
程度被覆を除去。

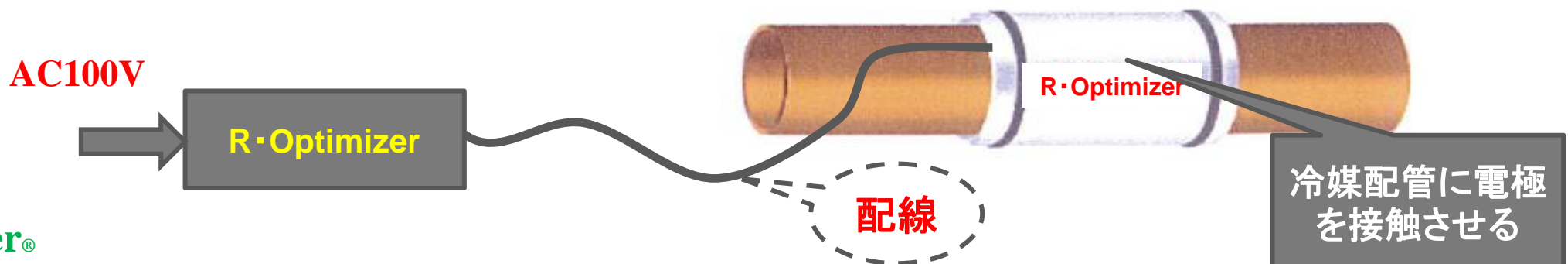


ワイヤー出力端を燃
料管の金属部分と
接合します。アルミ
テープ使用。



R・OPTIMIZER® 省電力・その概要

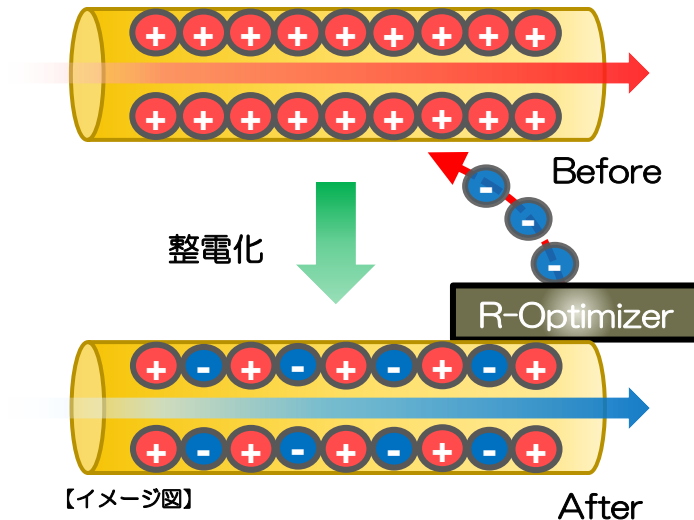
- 約10%～20%の電力使用量削減(実績ベース)。
 - 冷媒の流動性改善。
 - 冷媒の熱交換効率改善。
 - 設定温度への到達時間短縮。
- 既存設備のままで節電。
 - AC100V電源のみ
 - 大規模工事不要。
- 設備の負荷を軽減。
 - コンプレッサーの負荷低減・設備寿命の延命



整電整流のメカニズム

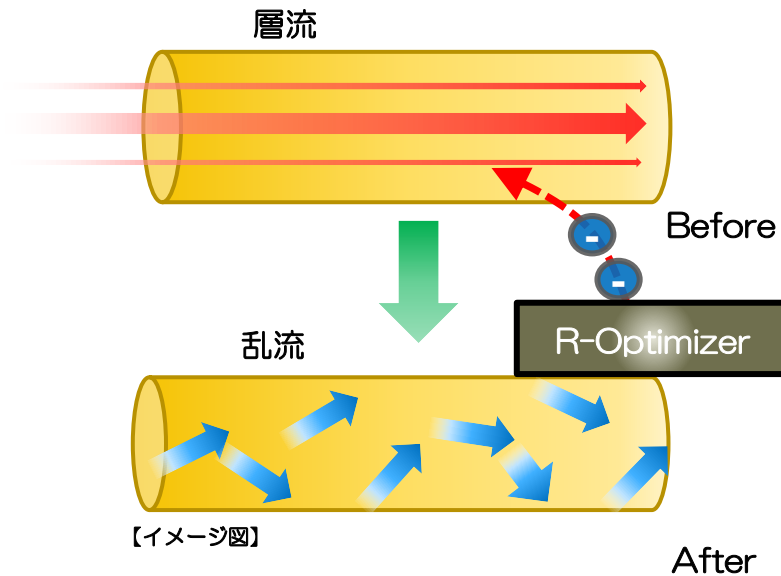
整電

フッ素系冷媒は、配管や圧縮機の摩擦により、帯電します。しかし、絶縁体であるためにアース等でその発生を止めることができません。自由電子を供給することで、最小のクラスターは電氣的に中立になり静電気発生を抑制します。



整流

巨大なクラスターの冷媒は層流となり冷媒管の中心しか流れない層流を形成。熱交換効率が悪化します。自由電子を供給することで、乱流を生み出し熱交換効率を改善します。



R-Optimizerの効果がでないケース

- 極性の低い冷媒を使用している場合 ⇒もともとクラスター形成が出来にくいので効果が少なくなる。
- 接地の抵抗値が極めて小さい場合 ⇒A種アースの場合、自由電子がフロンガスに届かないので効果がでないことがある。
- フロン冷媒充填量、圧縮機及び定格能力に対してR-Optimizerの取付台数が適正ではない場合 ⇒クラスター形成進行よりクラスター分解のスピードが小さい場合は効果がでない。
- 機器に不具合がある場合 ⇒熱交換効率の上昇を過冷却と認識し調整してしまう。効果が小さくなります。

➤事前の内容を確認する為に導入テストを実施します

R-Optimizer® 測定の流れ

導入プロセス



昴テクノロジー株式会社

R- OPTIMIZER®測定想定スケジュール

1. ヒアリング・現地調査見学

- ① 対象機器の使用目的
- ② 使用電力量
- ③ 対象機器の詳細
- ④ 以降の進行の可否の討議

2. OFF測定(ベースライン設定)

- ① R-Optimizer®をOFFにして、電力使用量のプロファイルを測定
- ② 期間は通常2週間程度

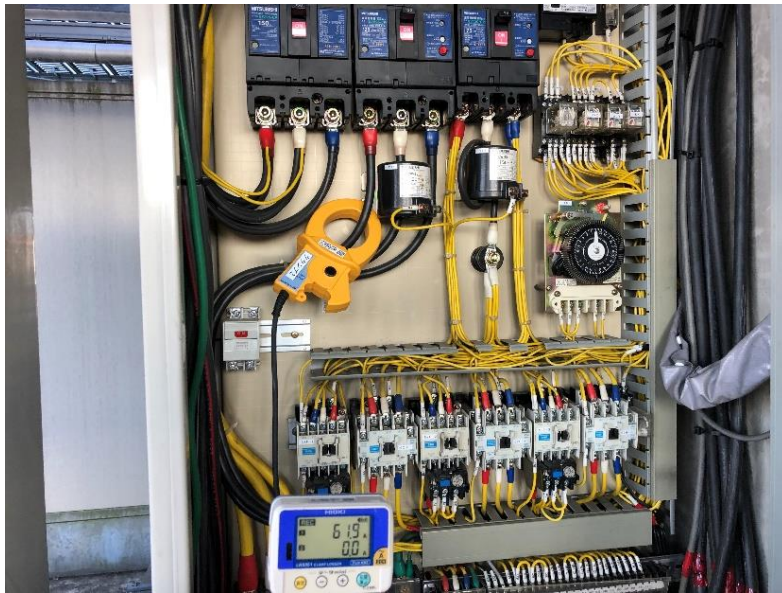
3. ON測定(効果測定)

- ① R-Optimizer®をONにして、電力使用量のプロファイルを測定
- ② 期間は通常2週間程度(冷媒状態の移行期間が予測される場合は4週間程度)

4. 結果報告・評価

- ① 最適な評価法にて、報告書作成
- ② ユーザーに報告・討議
- ③ 評価により導入進行か停止、あるいは再評価を決定

電流値ロガーの設置・温度ロガーの設置



分電盤に電流ロガー設置

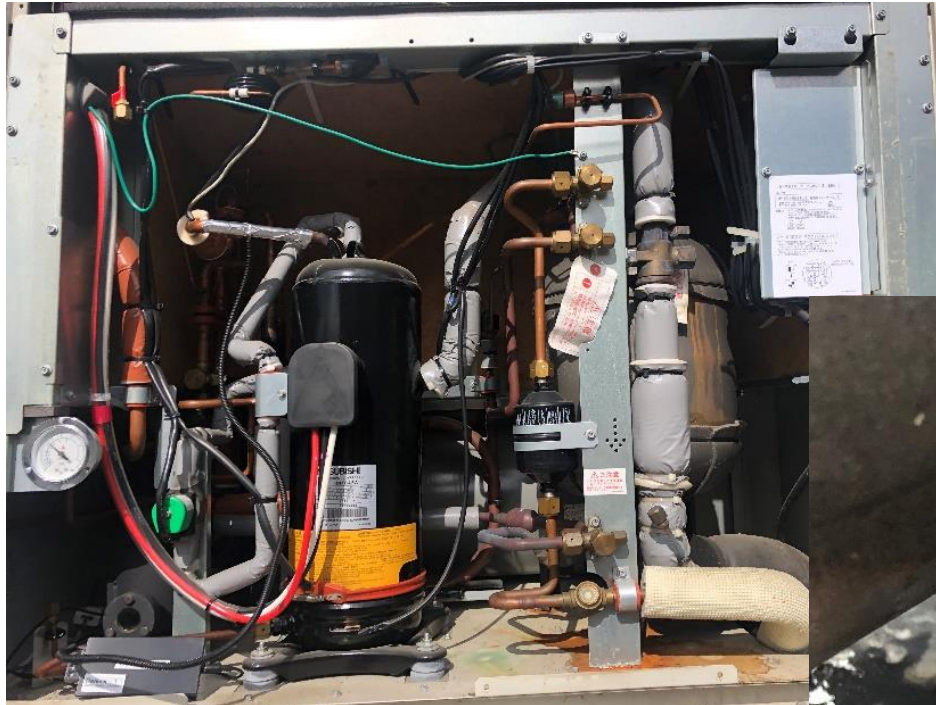


外気温度ロガー設置



冷凍庫内に温度ロガー設置

R- Optimizer®の設置



室外機内部（コンデンシングユニット）に
100V電源とR- Optimizer®を設置



冷媒管にR- Optimizer®リード線をアルミテープで巻き付け冷媒中に自由電子を送出。
消費電力量を電流ロガーで測定。

導入事例

Mテクノロジーズ (大阪府)



21%削減

宿 KH (石川県)



19%削減

JA TK (高知県)



16%削減

S M工場 (石川県)



22%削減

R・Optimizer®

アール・オプティマイザー

よろしくお願ひします

【製造・開発・発売元】

昴テクノロジー株式会社

流山市おおたかの森南1-6-10-201

TEL04-7157-1061

R・Optimizer®

R・Optimizer®アール・オプティマイザーは昴テクノロジー株式会社の登録商標です。

PAT 6906213