

R-Optimizer®による 空調電力削減

2026年9月

昴テクノロジー株式会社

佐藤 裕久

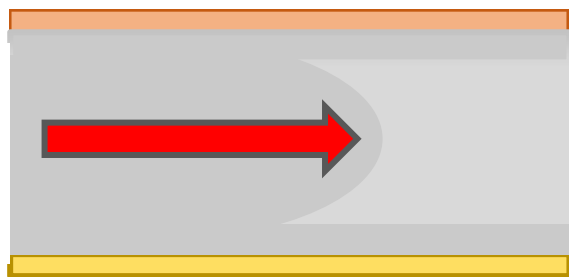
R-OPTIMIZER®のはたらき

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**。

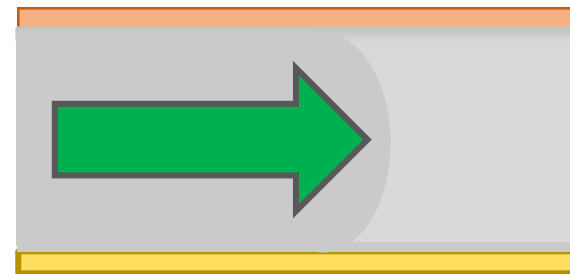
R-Optimizerを導入すると、クラスターが分解され、管内流速が増加し、熱交換効率も高くなり、設定温度への到達時間が短縮され、**コンプレッサーの稼働時間が短くなり、消費電力が削減される**。

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**。



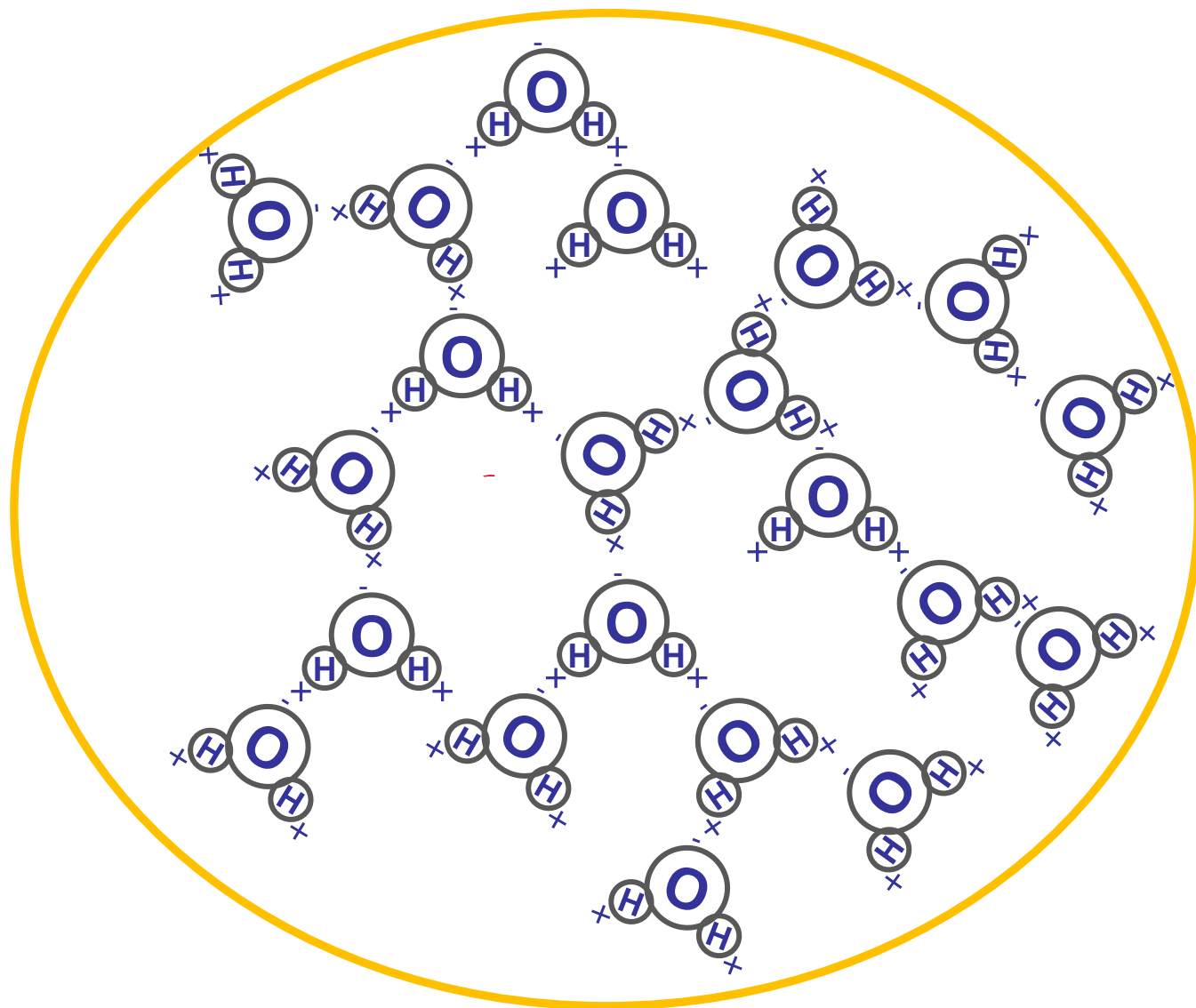
導入前

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

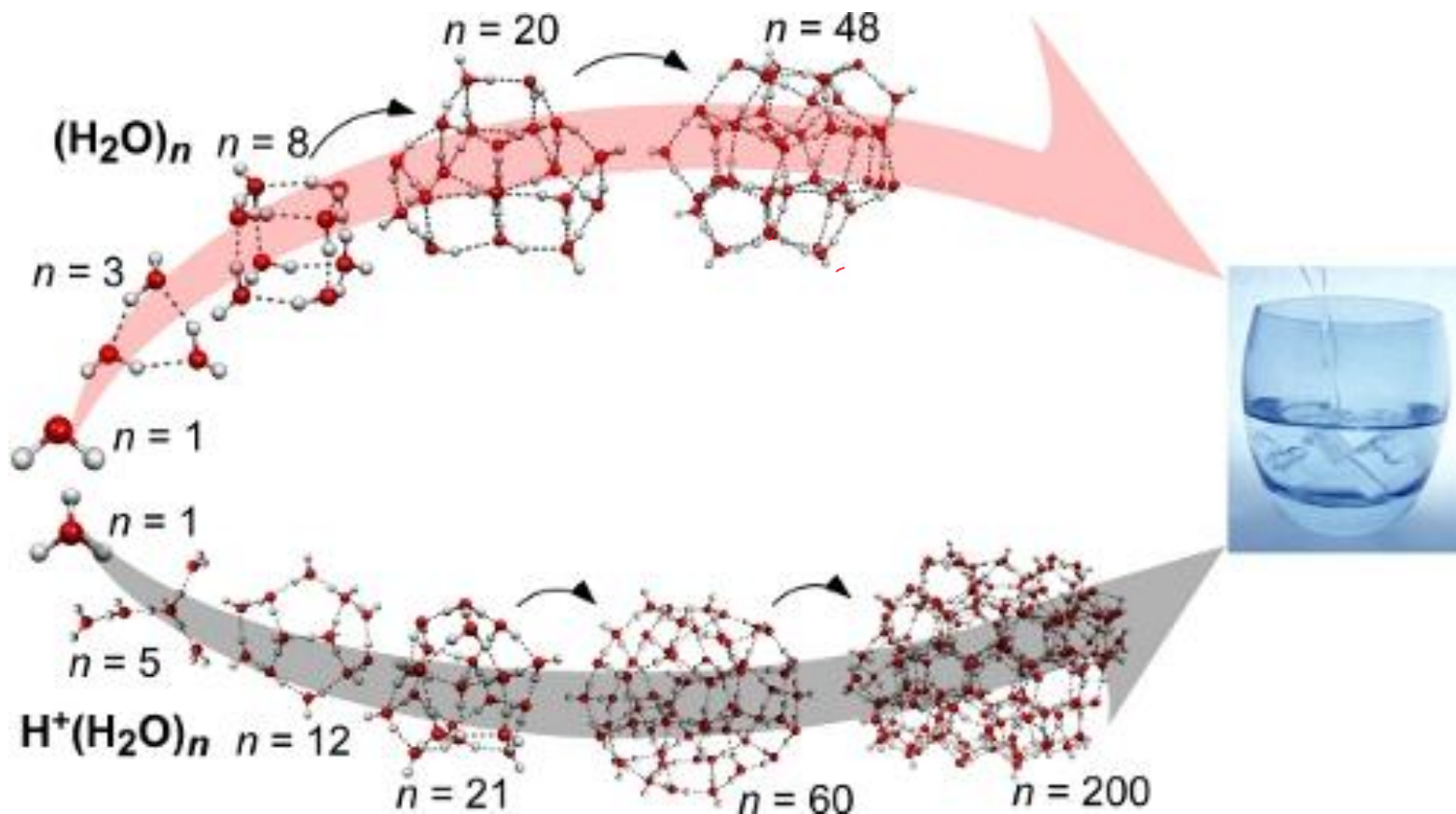
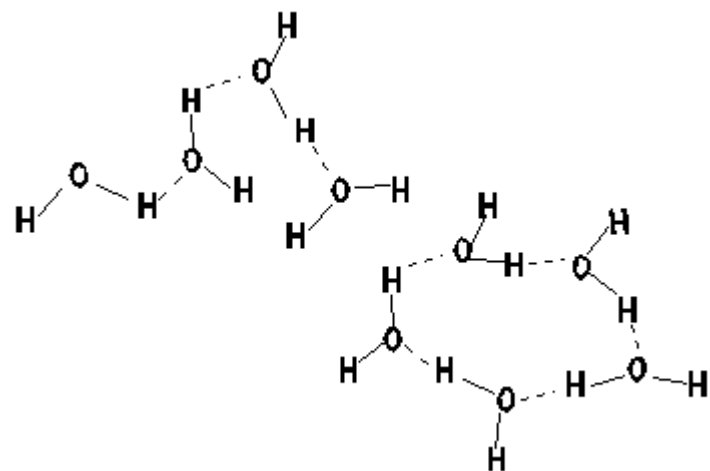
クラスターって 1 水の場合



静電引力

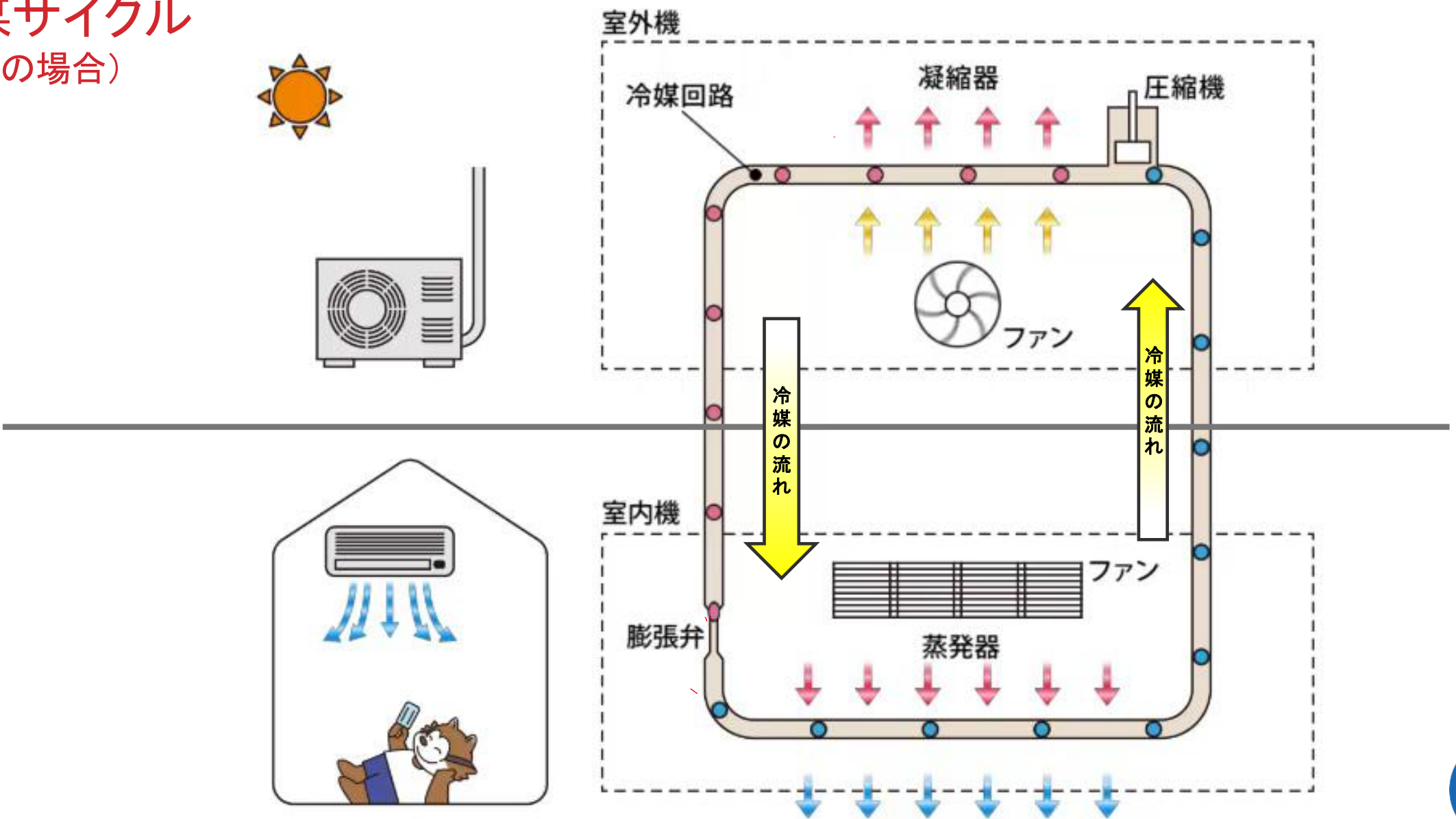
クラスターって 2 水の例

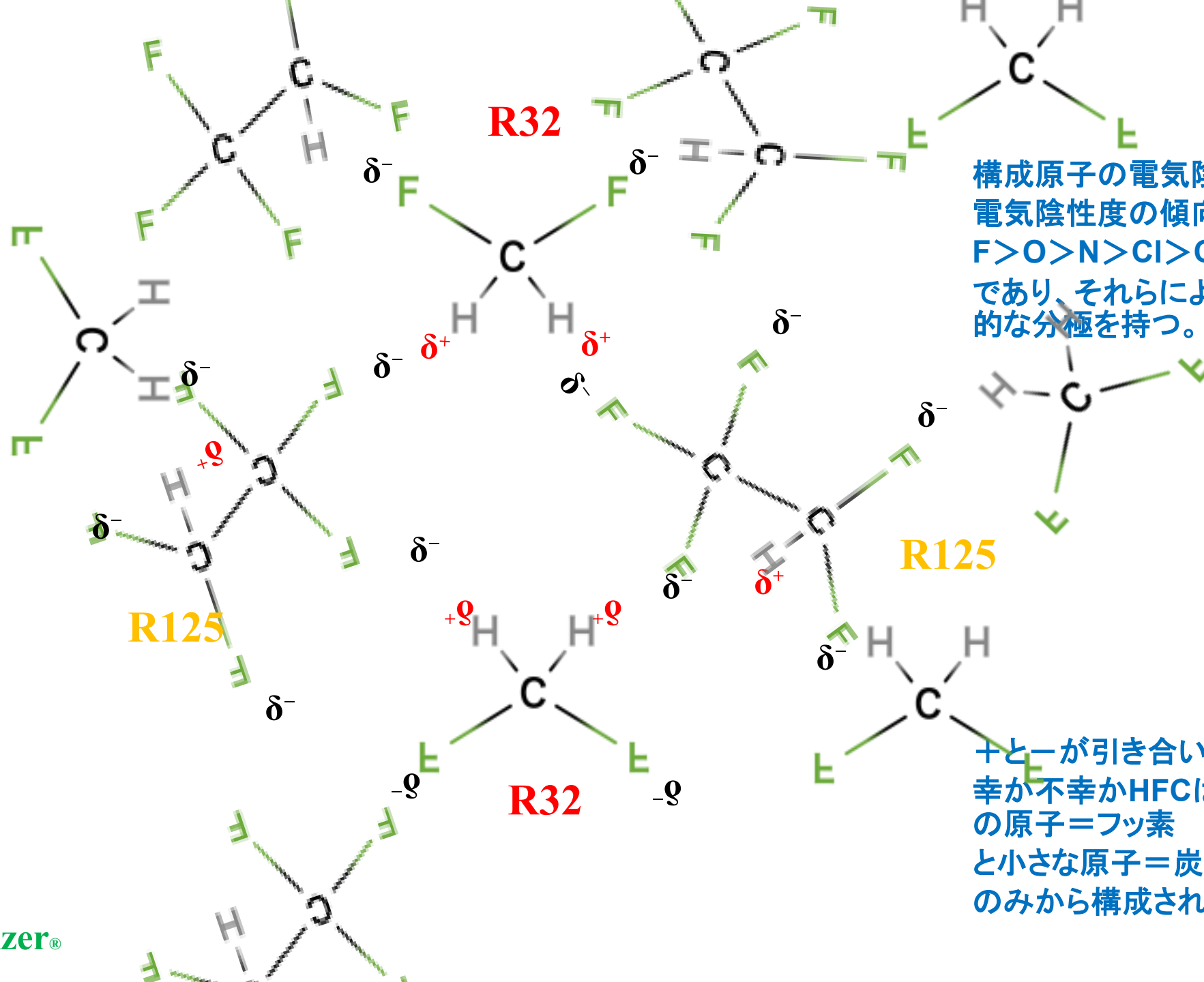
クラスター



冷媒サイクル

(冷房の場合)

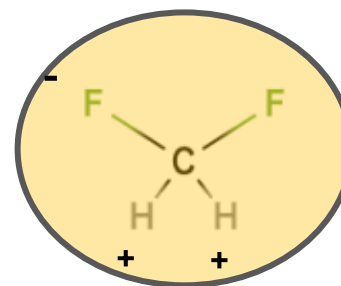
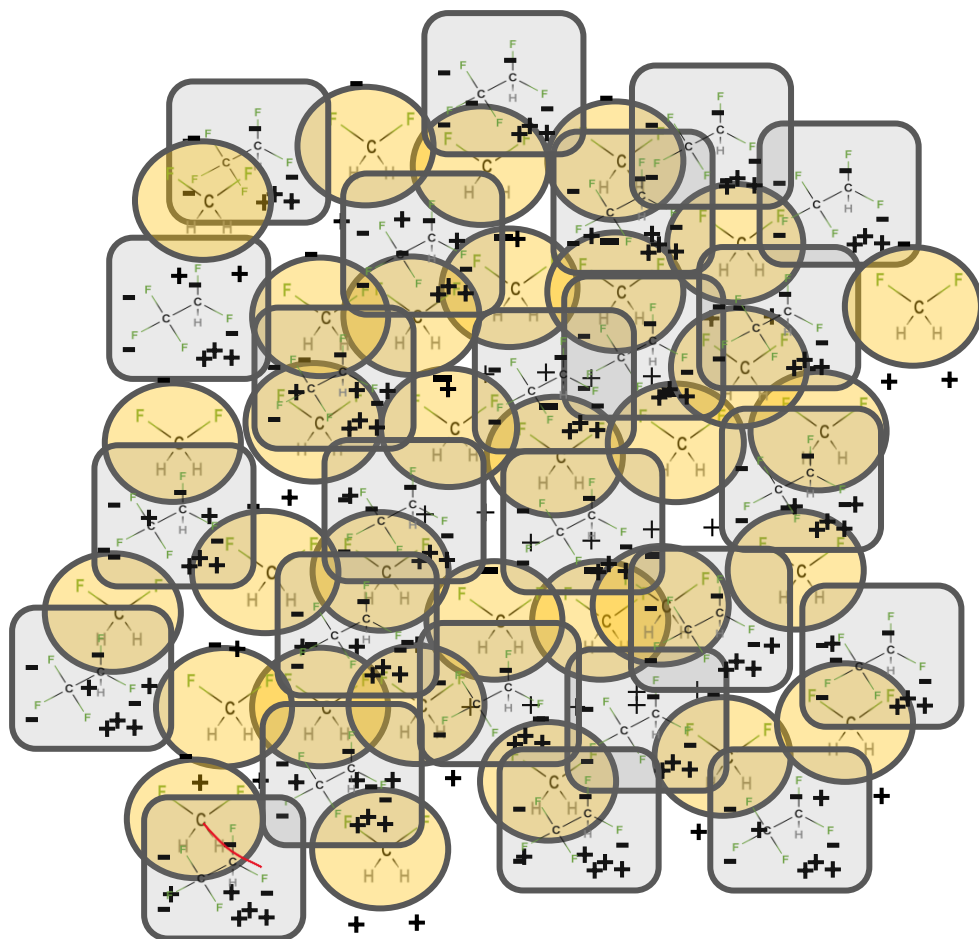




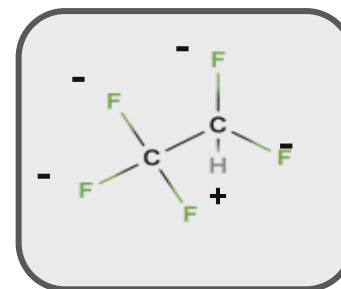
構成原子の電気陰性度が異なる。
電気陰性度の傾向は
 $F > O > N > Cl > C > H$
であり、それらによって冷媒分子は電氣的な分極を持つ。

＋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

R410Aの推定分子隕モデル



R32



R125

- 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。

冷媒分子クラスター

R32 R410a等のHFC

- 極性があり、電気陰性度からHとFは静電的に結合し、クラスターを形成すると考えられる
- 論文多数 Micro-scale insights into the influence of temperature and pressure on homogeneous condensation of pure HFO-1132a and its binary mixture with HFC-134a
- 凝集は恒常的なものではない 経時的に変化する

2025年1月発売 **R-OPTIMIZER V-21**



シリーズ累計3000台導入済

約125x100x35mm

消費電力 3W以下(ADコンバータ含む)

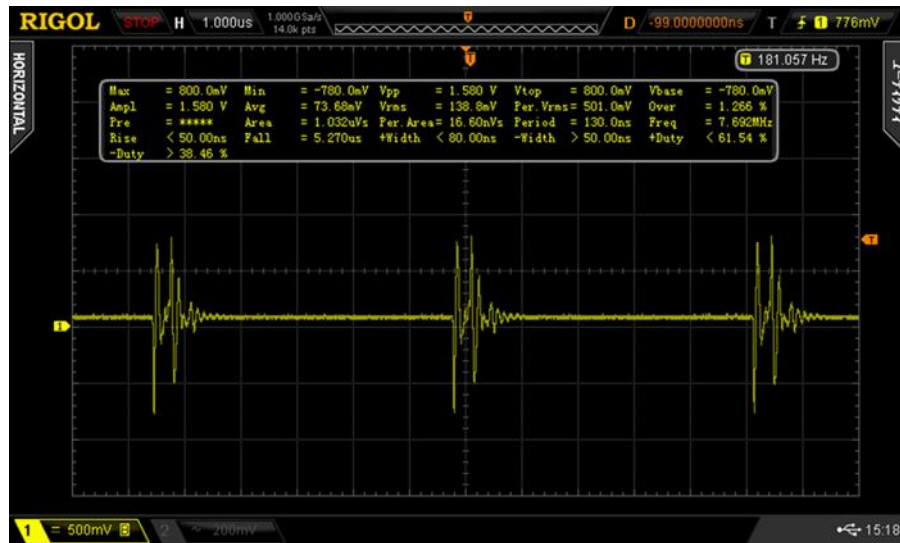
R-OPTIMIZER

6MHz相当の高周波パルス ($V_{pp}15V$)を200KHzで発生させ、冷媒管に貼った電極に供給する

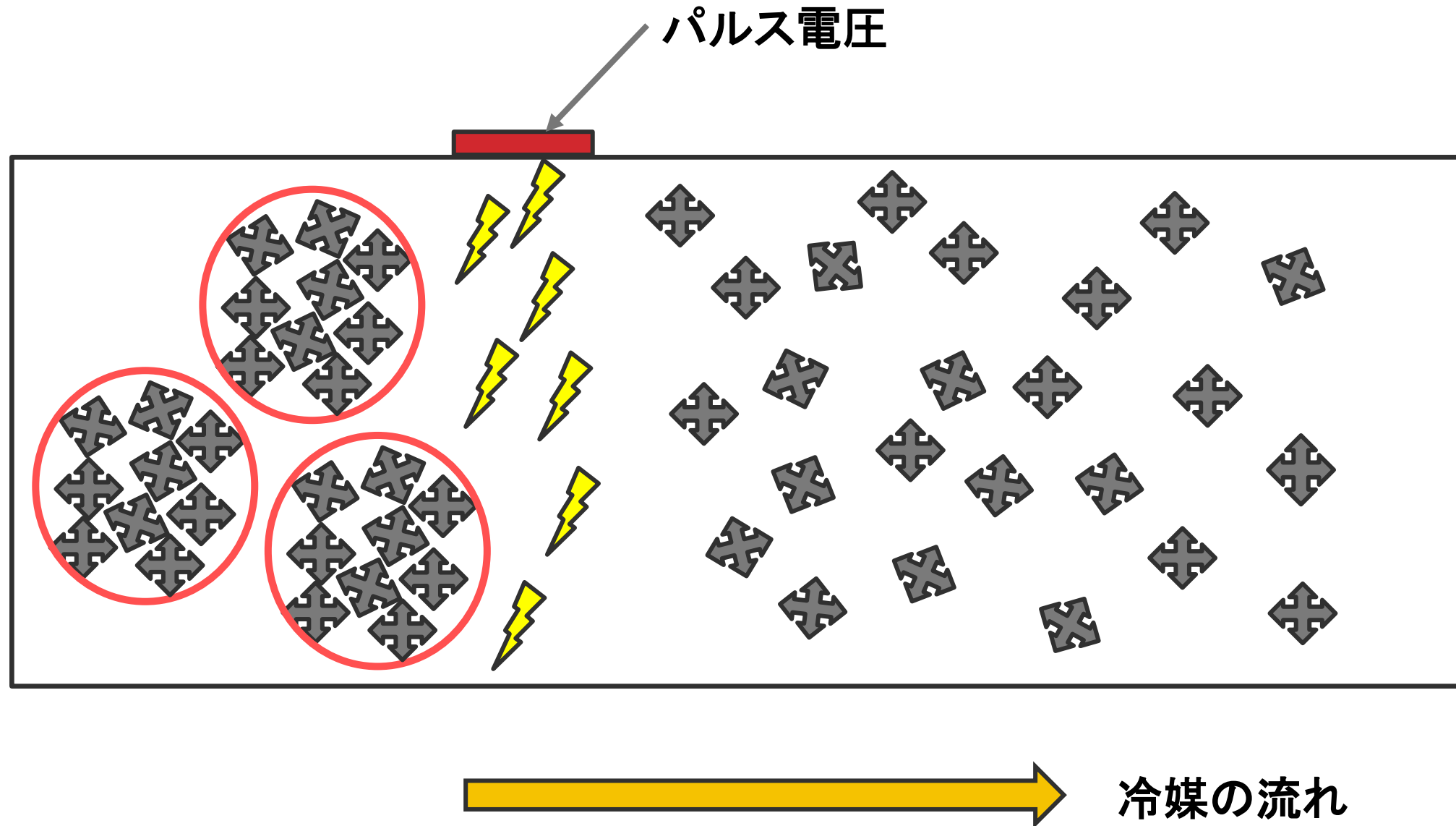
冷媒クラスターが分解され熱電効率が改善される

空調の設定温度への到達時間が短くなりコンプレッサーの稼働時間が短くなる

空調消費電力の削減が観察される



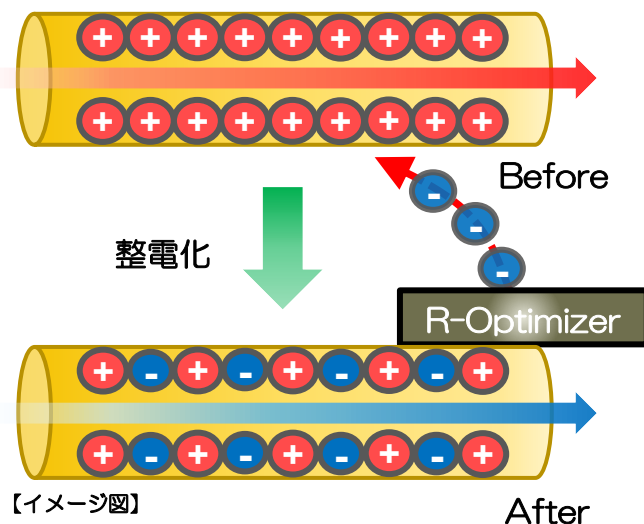
R-OPTIMIZERの作用



整電整流のメカニズム

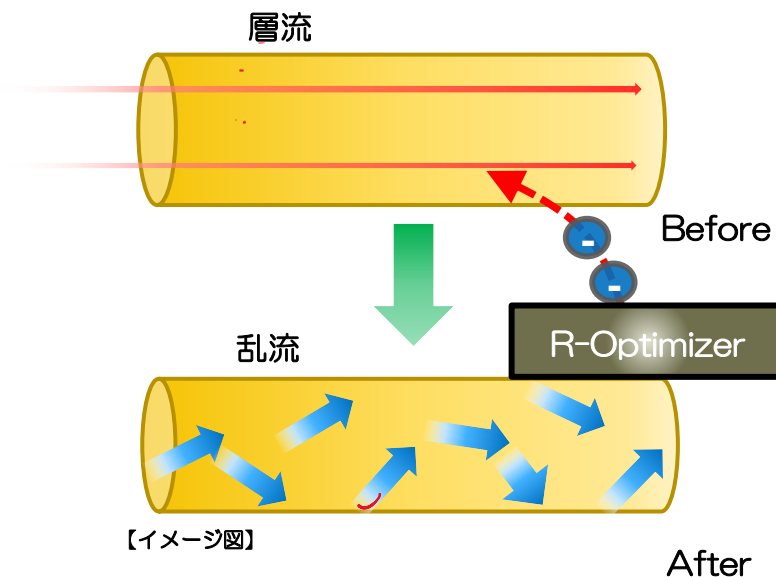
整電

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

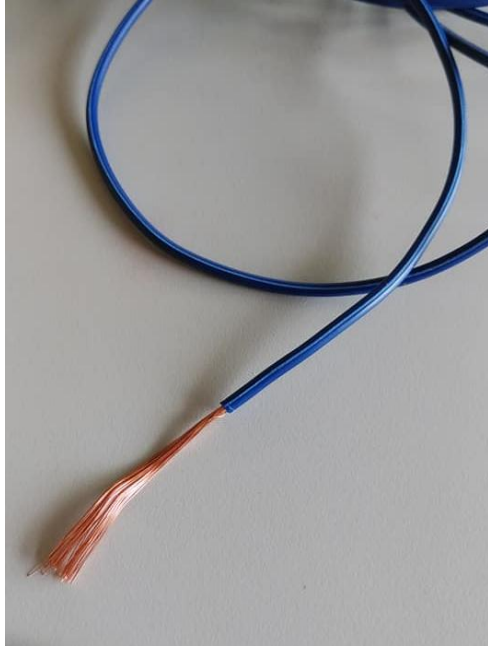
巨大なクラスター-の冷媒は層流となり冷媒管の中心しか流れない層流を形成。熱交換効率が悪化します。自由電子を供給することで、乱流を生み出し熱交換効率を改善します。



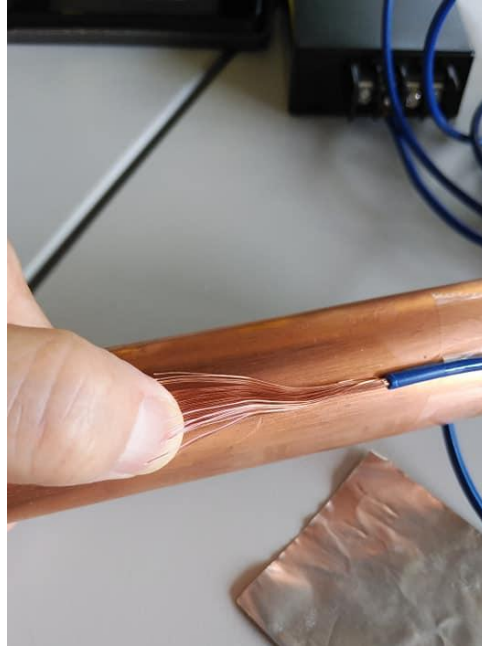


基本的にウォールボックス等
に入れて設置される

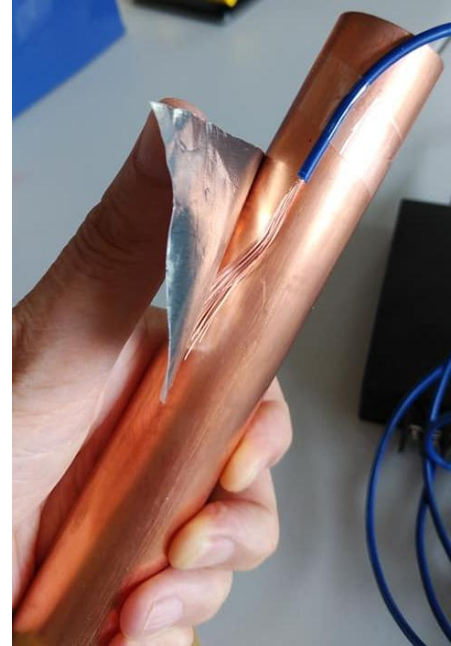
どのように電子を供給するか **R-OPTIMIZER®**の施工法(冷媒管との接続)



ワイヤー出力端の加工
5cm～10cm
程度被覆を除去。



ワイヤー出力端を冷媒管の金属部分と接
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)。

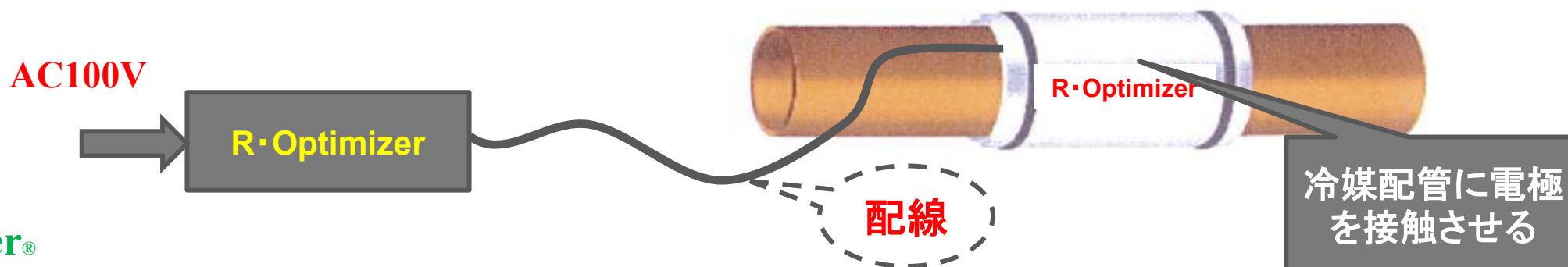
- 冷媒の流動性改善。
- 冷媒の熱交換効率改善。
- 設定温度への到達時間短縮。

□ 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



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。

実施例 1 第三者機関（暮らしの科学研究所）

- 家庭用エアコン 室外機 冷媒の入口、出口に電極を貼り、高周波を供給

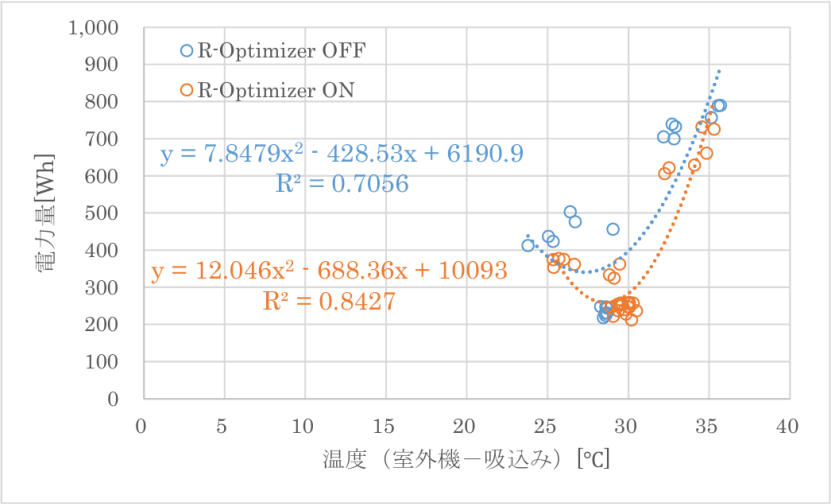
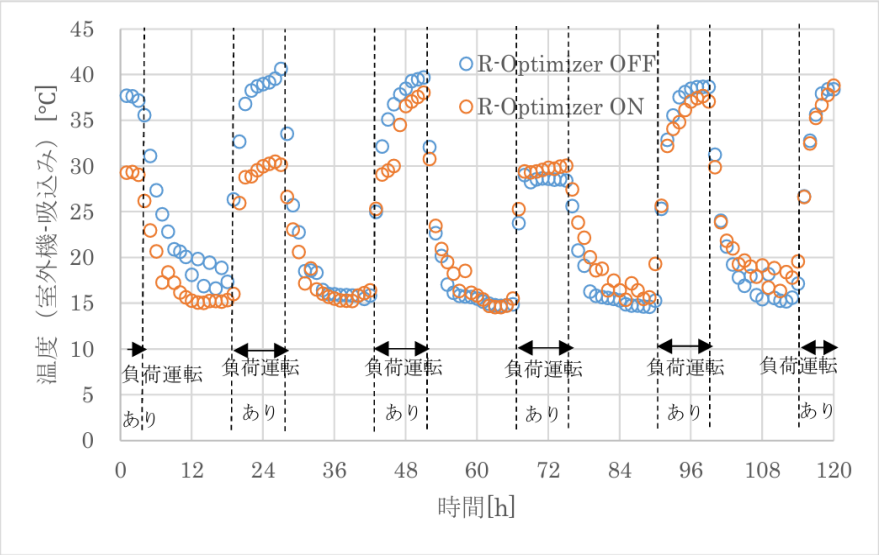
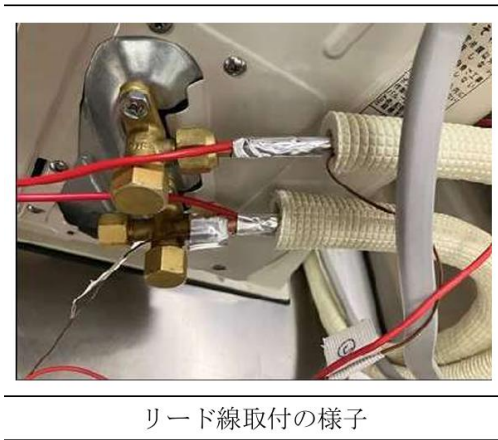


図 4 室外機吸込み温度と電力量の関係

表 2 近似式から求められた電力量の比較と低減率（室外機吸込み温度と電力量の関係より）

外気温		25℃	26℃	27℃	28℃	29℃	30℃	31℃	32℃	33℃	34℃	35℃
電力量 [Wh]	OFF期間	383	354	342	345	364	398	448	514	596	693	806
	ON期間	413	339	289	263	261	284	330	401	495	614	757
低減率		-7.90%	4.37%	15.5%	23.7%	28.1%	28.7%	26.4%	22.1%	16.9%	11.4%	6.11%

実施例 2 ビルマルチエアコン（岡山）

■消費電力レンジ別結果（実測傾向より整理）

■ 高負荷帯 例：40kWh 以上運転時

- ・削減率：13%～20%以上
- ・安定して二桁削減を確認

■ 中負荷帯 例：30~40kWh

- ・削減率：11%～20% 以上
- ・安定して二桁削減を確認

■ 低負荷帯 例：20kWh 帯以下

- ・削減率：数 % 帯
- ・負荷が小さく削減余地が限定的

1 回目：夏季 (2025/7/28~8/27)

冷房設定 / 24 時間稼働

[illegible]

2回目：中間期 (2025/10/15~11/25)

冷房設定 / 24 時間稼働

	OFF 期間	ON 期間	RATIO	削減率
4	18.79	18.85	1.00	-0.3%
5	18.91	18.96	1.00	-0.2%
6	20.01	20.18	1.01	-0.8%
7	20.17	20.93	1.04	-3.8%
8	19.81	20.81	1.05	-5.0%
9	20.64	21.83	1.06	-5.7%
10	21.64	22.73	1.05	-5.0%
11	21.93	22.97	1.05	-4.7%
12	23.05	24.21	1.05	-5.0%
13	25.35	25.08	0.99	1.0%
14	25.52	25.11	0.98	1.6%
15	27.65	27.27	0.99	1.4%
16	31.96	24.93	0.78	22.0%
17	32.71	28.90	0.88	11.7%
18	37.04	30.05	0.81	18.9%
19	38.83	30.80	0.79	20.7%
20	39.78	27.50	0.69	30.9%

3 回目：冬季 (2026/2/3~2/26)

冷房設定 / 24 時間稼働

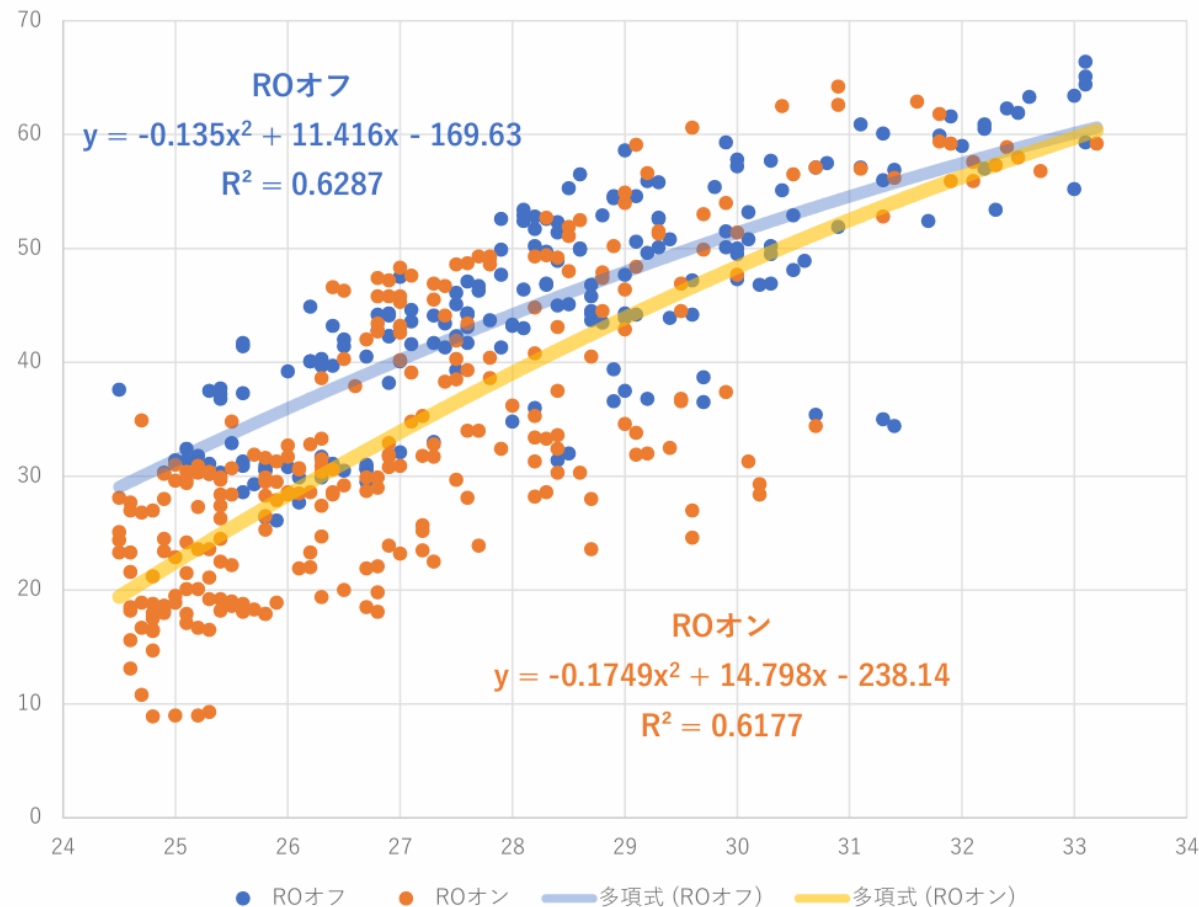
	OFF 期間	ON 期間	RATIO	削減率
1	17.73	17.10	0.96	3.5%
2	18.31	17.75	0.97	3.1%
3	18.55	17.82	0.96	3.9%
4	19.54	18.34	0.94	6.1%
5	19.75	18.57	0.94	6%
6	20.61	20.49	0.99	0.6%
7	21.75	20.36	0.94	6.4%
8	21.24	20.66	0.97	2.7%
9	21.97	20.69	0.94	5.8%
10	23.10	21.57	0.93	6.6%
11	23.46	23.14	0.99	1.4%
12	24.62	22.93	0.93	6.8%
13	24.80	23.14	0.93	6.7%
14	25.90	23.91	0.92	7.7%

実施例 3 空冷チラー

東芝キャリア RUA-SP333HZ x 2台 R410a

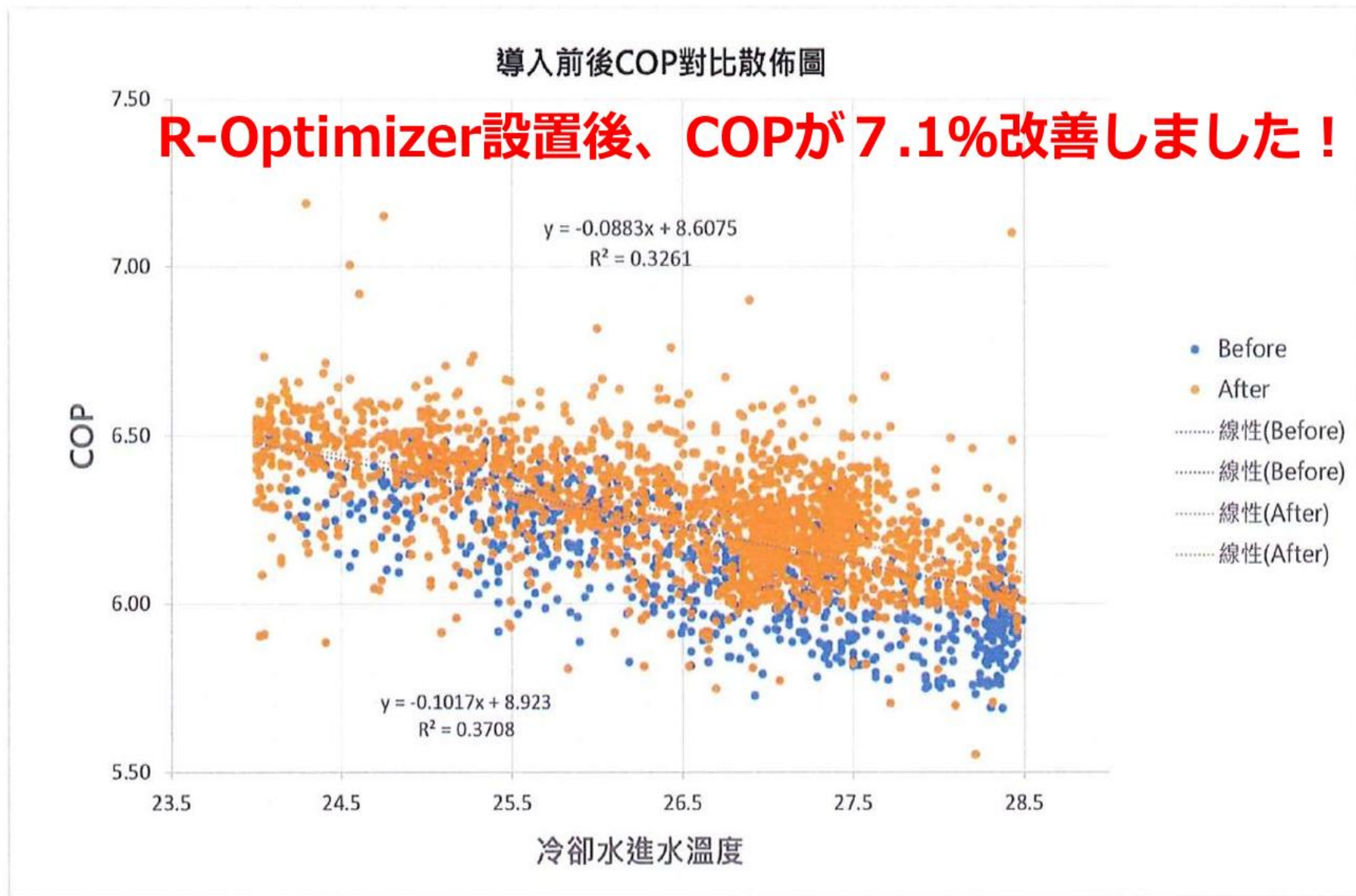
ROオフ/ROオン 消費電流値比較

共通温度帯



気温	ROオフ	ROオン	Ratio	削減率
℃	A	A	—	%
24.5	29.0	19.4	0.669	33.1
25.5	33.7	25.5	0.756	24.4
26.5	38.1	31.2	0.819	18.1
27.5	42.2	36.5	0.865	13.5
28.5	46.1	41.5	0.902	9.8
29.5	49.7	46.2	0.930	7.0
30.5	53.0	50.5	0.953	4.7
31.5	56.0	54.5	0.972	2.8
32.5	58.8	58.1	0.987	1.3
			平均	12.7

実施例 4 ターボチラー (1200RT 7台)



R-Optimizerを設置するメリット

- 空調システムの効率化によって、電力量そのものを削減する
- 新しい技術で投資回収がはやい
- 二酸化炭素削減に直接関与できる

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】
昂テクノロジー株式会社
流山市南流山1-7-10-601
TEL04-7157-1061