

FTE 新入社員課題報告書

社屋屋上室外機における 散水システム導入および比較検討

○高橋 京佑, 小坂 丞, 仲野 茂翠, 設楽 日和, 吉岡 拓海, 渡辺 夏芽,
中村 天音, 塚田 浩貴, 青木 昇, 吉川 唯希, 阪田 悠

FTE company building rooftop condensing unit watering system

○ KEISUKE Takahashi, TASUKU Kosaka, MOTOAKI Nakano, HINOWA Shidara, TAKUMI Yoshioka, NATSUME Watanabe,
AMANE Nakamura, HIROTAKA Tsukada, NOBORU Aoki, ITSUKI Yoshikawa, YU Sakata

Abstract : Recently, "Smart Agriculture" has been promoted in the agricultural sector, but there are issues to be solved in terms of diagnosis technology for crop growth and pest invasion. The introduction of multi-spectral sensors will solve these problems. "To build a "Spectral Library," we will examine whether it is possible to use UAV to guide flights around the target using "AprilTag."

1. 序論

1.1 背景

近年, 地球温暖化の影響のため, 日本全国の気温は上昇傾向にあり, 2021 年の大阪府の年間平均気温は 1883 年に比べ 2.5 °C 上昇している [1]. さらに, 2021 年の真夏日と猛暑日の合計日数は, 2014 年の 65 日に比べ 13 日増加, 猛暑日に関しては 8 日増加しており [2], 1880 年からの真夏日および猛暑日の長期的推移を見ると増加傾向である (Fig. 1).

空調および冷凍分野において空気を冷やす原理として, "冷凍サイクル" が挙げられる. Fig. 2 に示す通り, 冷凍サイクルは「圧縮」「凝縮」「膨張」「蒸発」の 4 行程で構成されている. 冷凍サイクルにおいてモリエル線図 (Fig. 3) は使用する冷媒の状態変化に伴う運転状況の変化, 装置能力, 装置動力などの計算によく使用される. 上記に示した気温上昇に伴い, 今後は空調機の利用機会が増えたと予想できる. 一般に空調機には室内機 (別称: クーラー) と室外機 (別称: 冷凍機) に分類されており, 冷房時において室外機では「圧縮」と「凝縮」, 室内機では「蒸発」と「膨張」の行程をそれぞれ担っている. 室外機は高圧化した冷媒ガスを外気に熱を伝達することにより凝縮させ, 室内機では, 膨張した冷媒液を室内の空気と熱交換させて冷媒の潜熱を利用して冷却する.

ここで, 室外機吸い込み側空気, つまり外気温度が上昇すると, それに付随して凝縮温度が高くなる. それにより冷却能力は小さくなり, 圧縮機駆動の駆動力が大きくなるため, 成績係数が小さくなる. したがって, 同じ冷凍能力を出す

ためには消費電力が大きくなる. 実際に外気温 30 °C, 相対湿度 50% の環境下で簡易的に 10 分おきにバケツにて散水を行いながら電力量を計測した. その対照実験の計測環境は Table. 1 のとおりである.

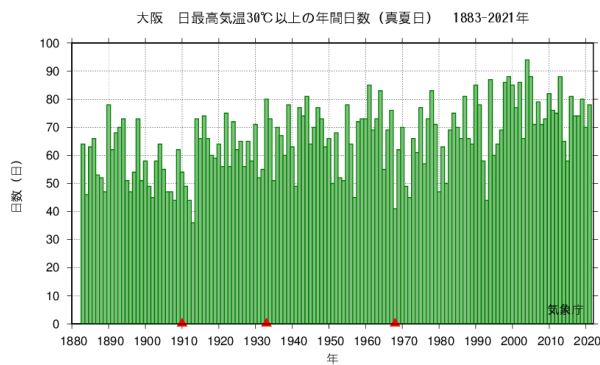
Table 1: 計測環境

	外気温	湿度	設定温度	気候
実験 1	34.3	48.0	27	晴れ
実験 2	32.9	58.9	27	曇り

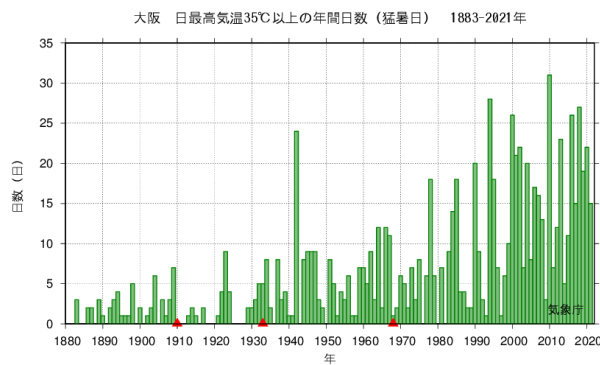
Fig. 4 に示すように, 実験 2 (散水あり) の電力量は実験 1 (散水なし) のそれと比較して小さくなっていることが分かる.

1.2 目的

1.1 節 より, 室外機において散水システムの導入が効果的であるという事が分かった. そこで本研究では, 散水システムの導入に伴い自作散水システムや市販の機器など様々な条件で比較を行い, 電気代および水道代とのコストバランスを考慮しながら, 最適な



(a) 大阪 真夏日



(b) 大阪 猛暑日

Fig. 1: 真夏日および猛暑日の年間日数 1883-2021 年 [3]

Table 2: エアコン冷房時 電気代

エアコン 6 畳タイプ	最小消費電力 [W]	最大消費電力 [W]	期間消費電力量 [Wh]	1 時間の電気代 [円]
DAIKIN AN22YRS-W	115	960	630	17.0
Panasonic CU-X221D	110	920	586	15.8
SHARP AY-N22X	130	810	578	15.6
三菱電機 MSZ-ZW2221	105	850	594	16.0
日立 RAC-X22L	115	880	555	15.0

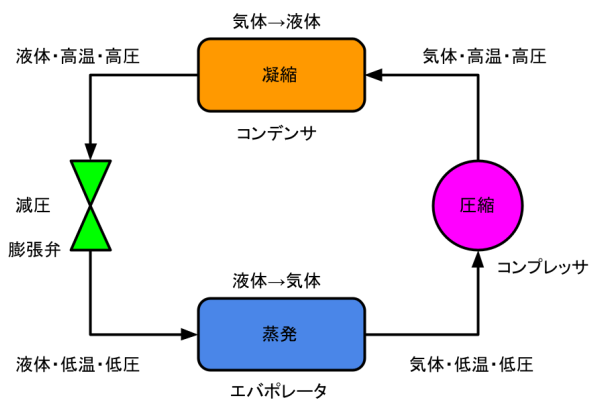


Fig. 2: 冷凍サイクル

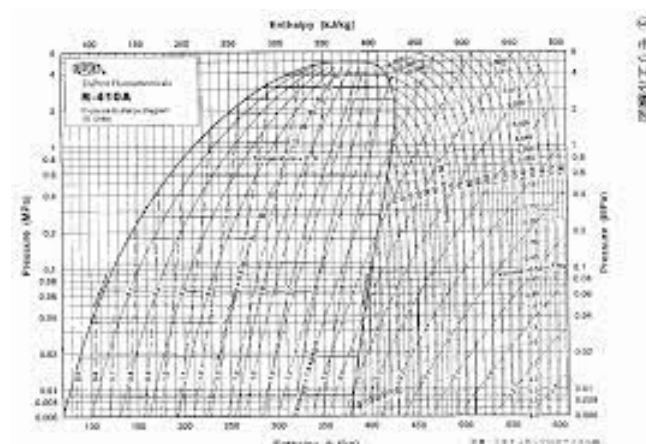


Fig. 3: モリエル線図 (p-h 線図) 冷媒:R410

2. 調査内容

2.1 DIY

2.2 計測

3. 結果

4. 考察

5. 結論

参考文献

- [1] 国土交通省, 気象庁, 大阪府 日最高気温の月平均値, <https://www.data-imn.go.jp/ohd/stats/strn/>

- view/monthly_s3.php?prec_no=62&block_no=47772&year=&month=&day=&view=a2
- [2] George's Web Sites, 大阪府-大阪市の気温に関する統計情報, http://www.tvn.ne.jp/george/weather/gw_stat_temp.html?city=oosaka
- [3] A-PLAT 気候変動適応プラットフォーム, 気候変動の観測・予測データ, 大阪府観測データ, https://adaptation-platform.nies.go.jp/map/Osaka/index_past.html

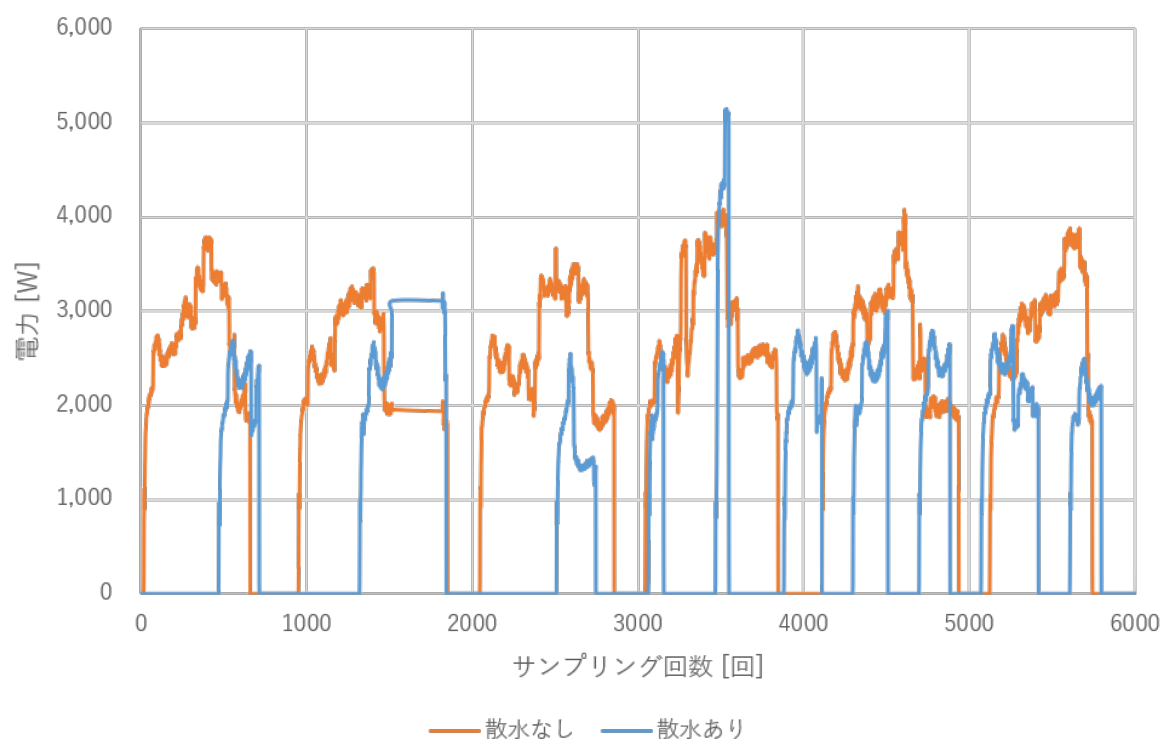


Fig. 4: 散水の有無による電力量の比較