

小山高専電気電子創造工学科棟屋上の 防水層の強制脱気についての研究

小山工業高等専門学校 電気電子創造工学科
教授 鹿野文久



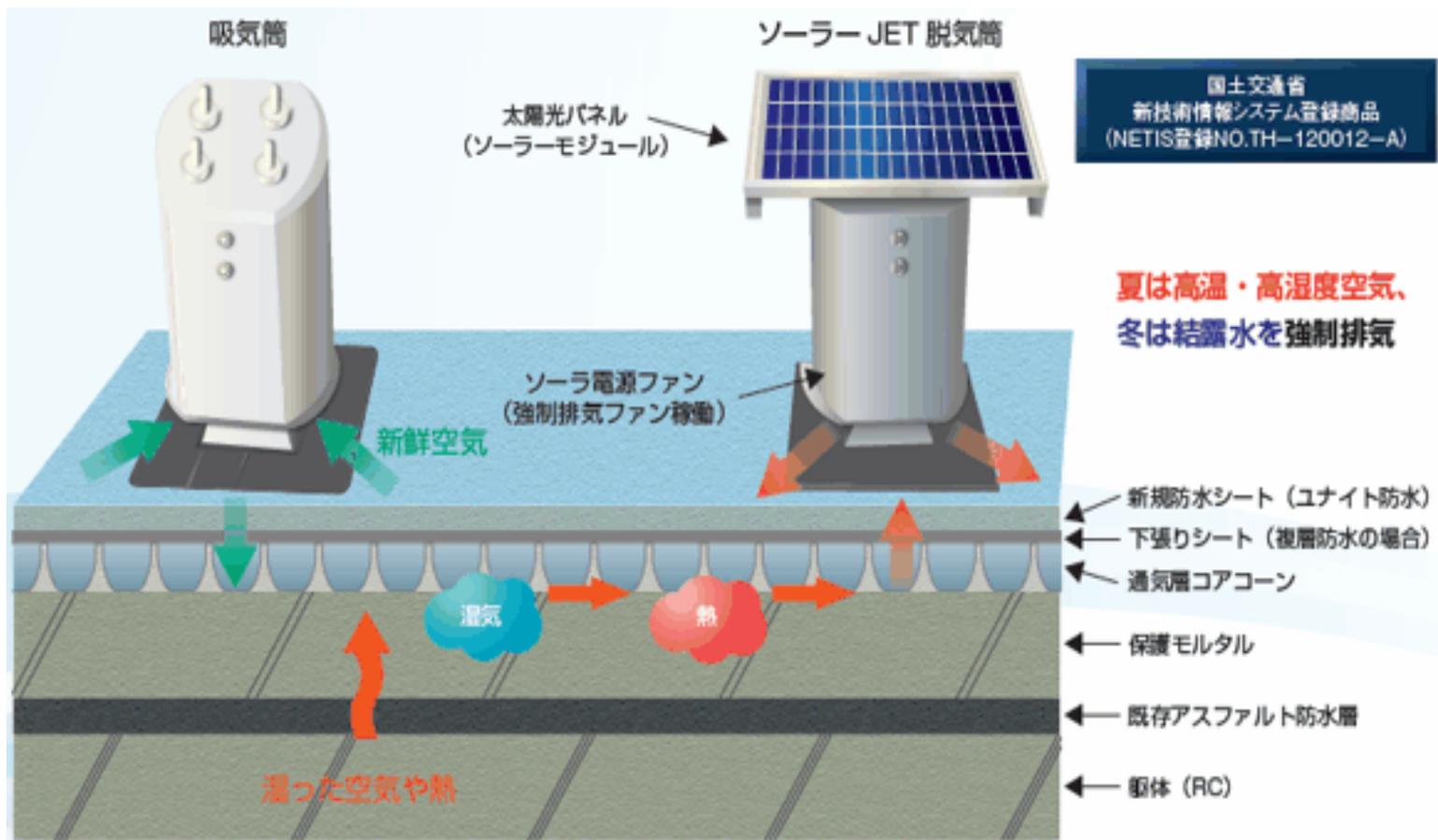
独立行政法人国立高等専門学校機構

小山工業高等専門学校

National Institute of Technology, Oyama College

報告内容

- 1 : ソーラー J E T による小山高専電気電子創造
工学科棟屋上の脱気性能検証報告
- 2 : 無線による温度・湿度データー計測
(P C へのデータ伝送)
- 3 : 双方向ファン稼働特性と新たな
エアーコントロールシステムへの展開



<http://acl.jcwr.d.com/aircontrol-mechanism-effect>

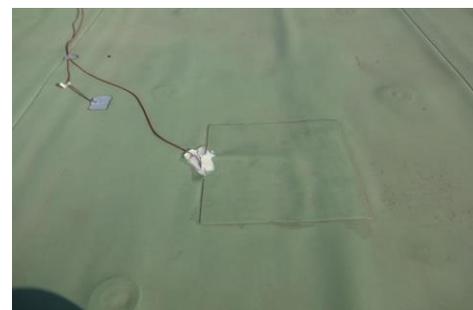
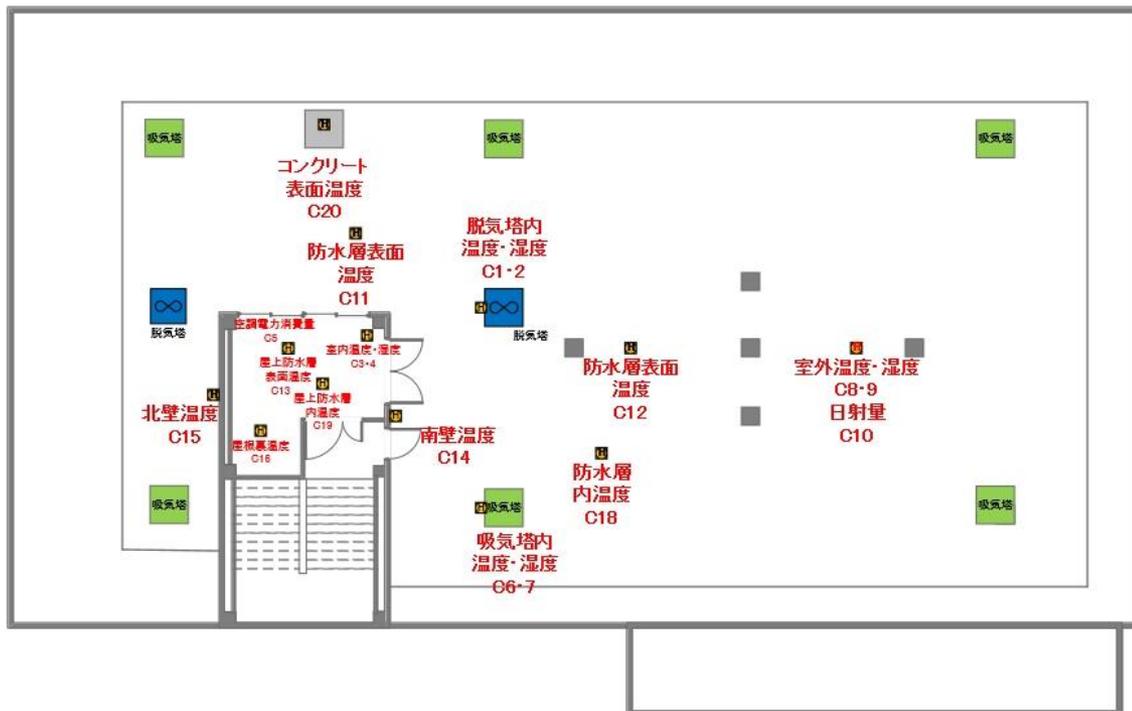
ソーラー J E T

長期検証計測

2014. 5～

データロガ GL-840 設定一覧

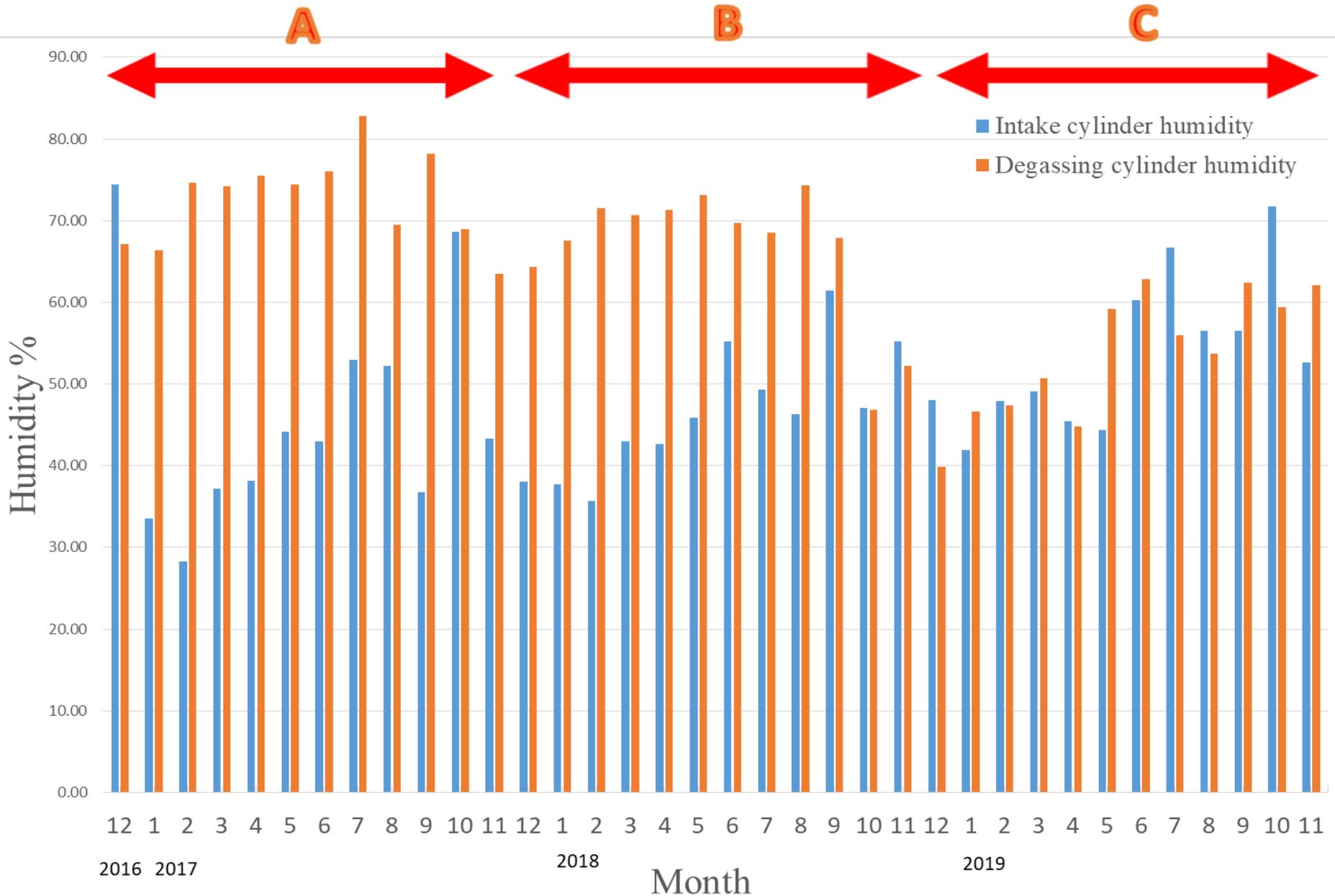
信号名	アンプ	センサ	入力
CH1	吸気筒温度	TRHMJ-303	DC
CH2	吸気筒湿度	TRHMJ-303	DC
CH 3	室温[°C]	K型熱電対	TEMP
CH 4	室内湿度[%]	B-530	RH
CH 5	エアコン消費電力[kW]	AC/DCパワーハイテスタ 3334	DC
CH 6	脱気塔内温度[°C]	TRHMJ-303	DC
CH 7	脱気塔内湿度[%]	TRHMJ-303	DC
CH 8	室外気温[°C]	TRHMJ-303	DC
CH 9	室外湿度[%]	TRHMJ-303	DC
CH10	直達日射量[kW]	MS-602	DC
CH11	東シート[°C]	K型熱電対	TEMP
CH12	南シート[°C]	K型熱電対	TEMP
CH13	屋上[°C]	K型熱電対	TEMP
CH14	南壁[°C]	K型熱電対	TEMP
CH15	北壁[°C]	K型熱電対	TEMP
CH16	屋根裏[°C]	K型熱電対	TEMP
CH18	シート内[°C]	K型熱電対	TEMP
CH19	屋上シート内[°C]	K型熱電対	TEMP
CH20	コンクリ上[°C]	K型熱電対	TEMP



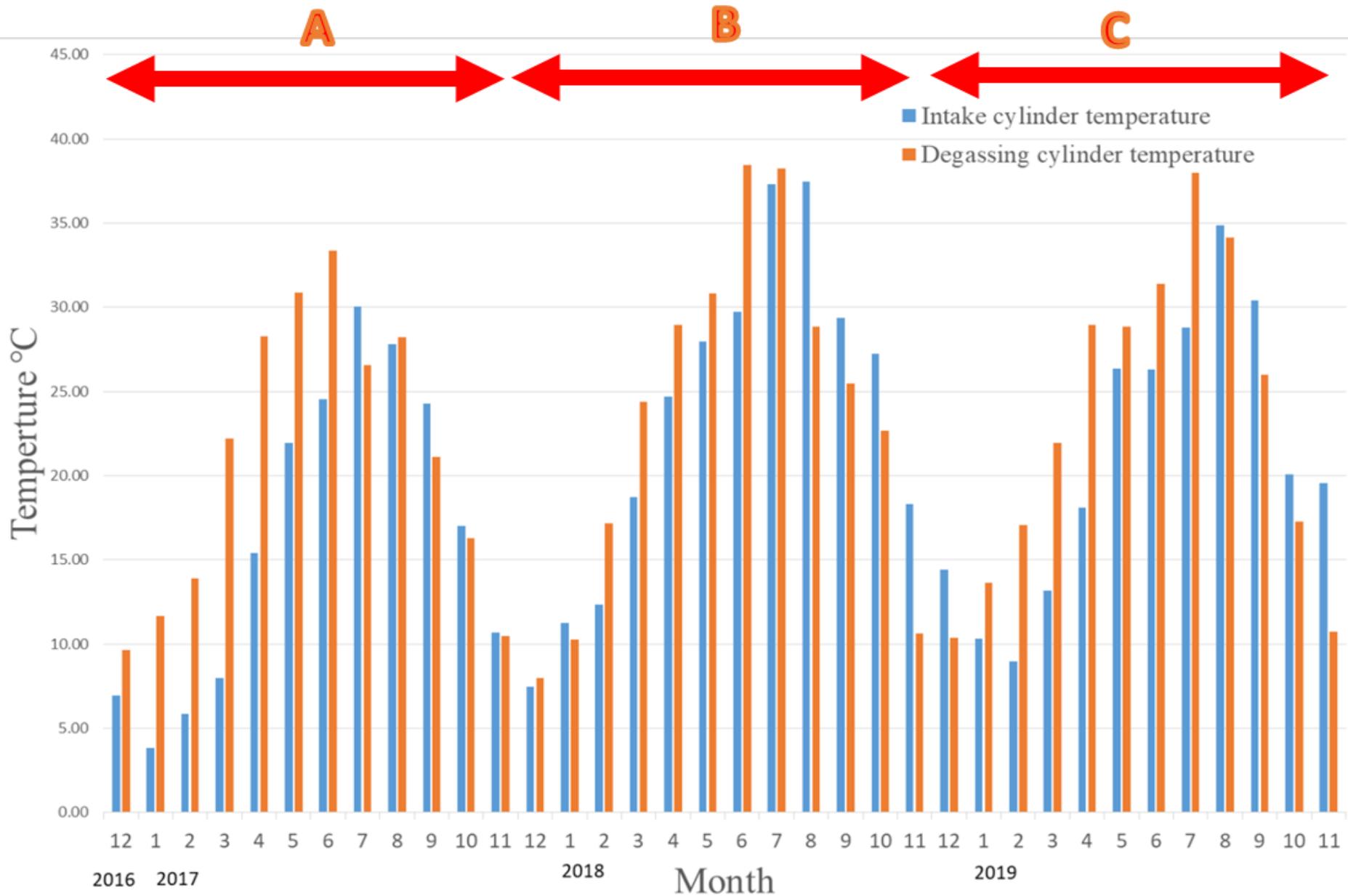
小山高専屋上の脱気性能検証条件

Term	Exhaust Cylindereed Internal Fan	Number of Exhaust Cylinders	Intake Cylinder Internal Fan	Number of Intake Cylinders	
A 2016/11~ 2017/11	◎	2	×	6	
B 2017/11~ 2018/11	◎	2	◎	6	
C 2018/11~ 2019/11	◎	6	◎	2	

脱気筒と吸気筒の湿度変化



脱気筒と吸気筒の温度



無線による温度湿度データ伝送



DC-DCコン
バータ
R-78E3.3-0.5



温湿度セン
サーIC
SHT31-
ARP-B

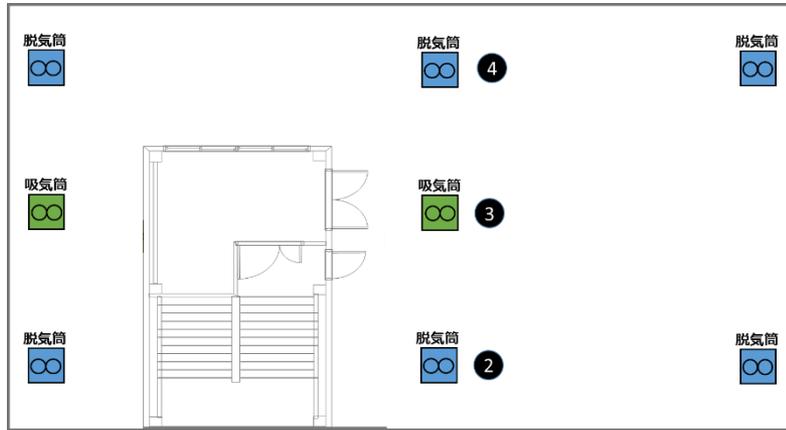


送信器 (左) と受信器 (右)



USBモジュール
IM315-USB-RX

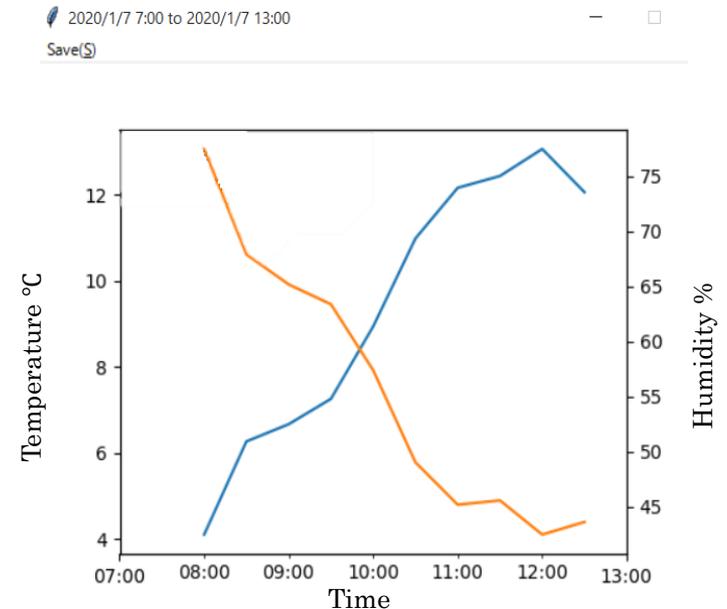
温度湿度データ伝送測定プログラム



無線ユニット設置場所

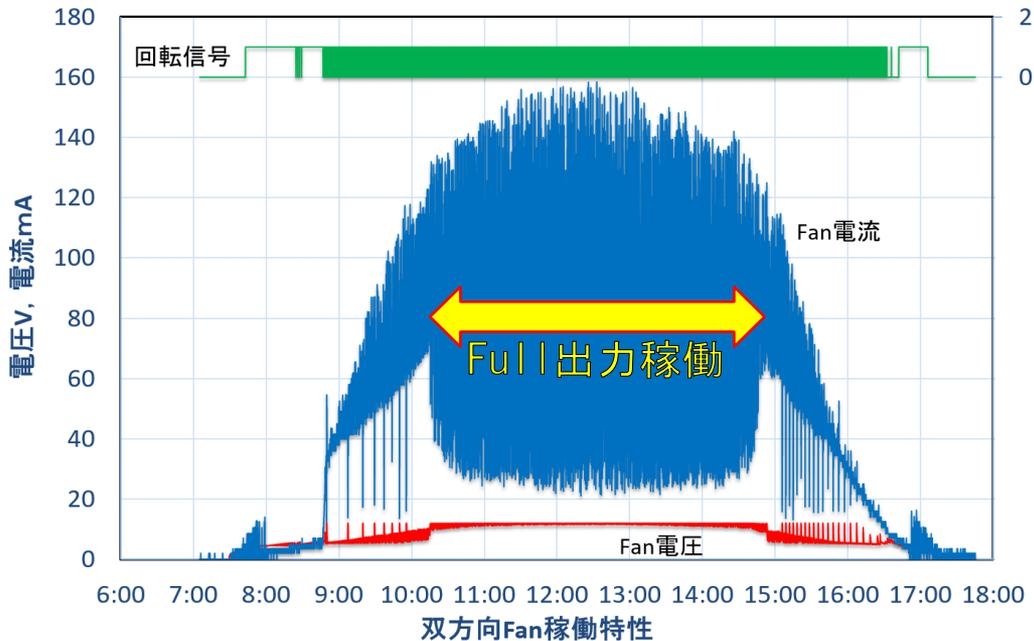


PC上での測定データ表示



PC上での測定データグラフ表示

● 太陽電池システムでの双方向ファンの稼働特性



双方向ファン

型番 : San Ace 92RF

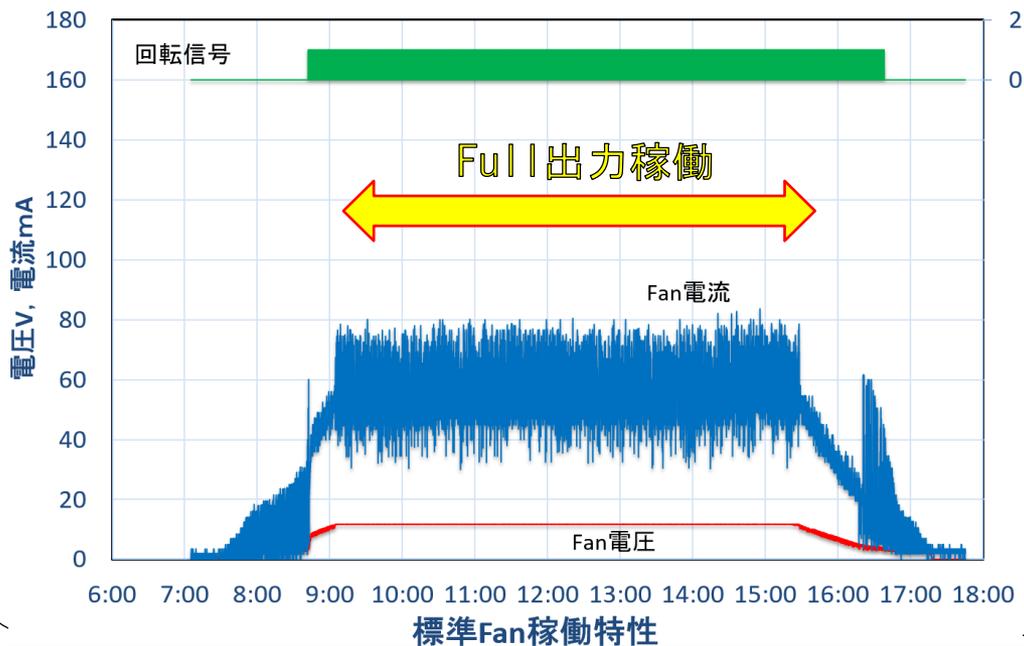
定格 : 12V, 0.17A 2.04W,

最大風量 : 1.2 m³/min

使用電圧範囲 : 10.2V~13.8V

制御信号電圧 : 正転5V/逆転0V

(パワー制御可)



太陽電池 : 最大17V, 0.35A, 6W

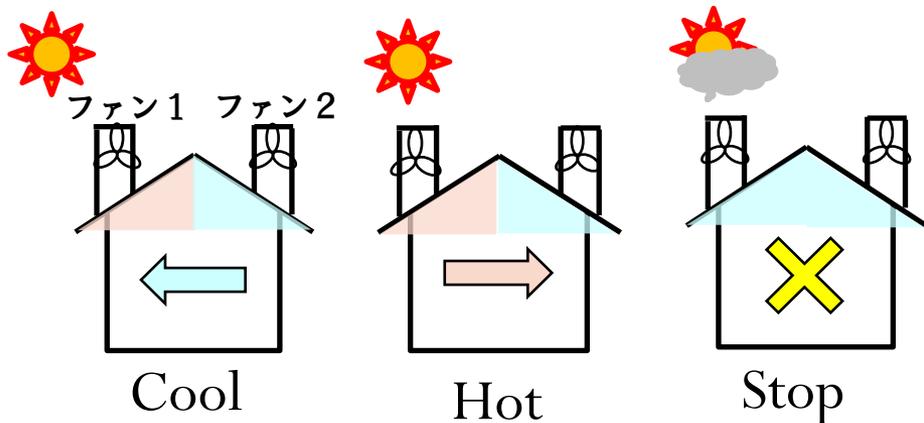
標準Fan San Ace 80WS

定格 : 12V, 0.1A, 1.2W

最大風量 0.65 m³/min

新たなエアークントロールシステムへの展開

高機能循環排気システムの構築



温度条件により動作モード変更

動作モード	ファン1	ファン2
Cool	脱気	吸気
Hot	吸気	脱気
Stop	停止	停止

Coolモード：冷房が必要な暑い日に温度が低い方の風を屋内に送る
屋内を涼しくするためのモード

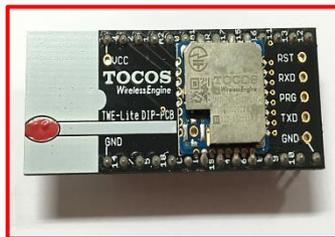
Hotモード：暖房が必要な寒い日に温度が高い方の風を屋内に送る
屋内を温かくするためのモード

Stopモード：通気層の凍結を防ぐために通風をせず、
通気層内の熱を保つモード

新たなエアークントロールシステムへの展開

「双方向通信が可能な無線モジュール」

- ・ 2.4GHz帯無線を使用した双方向通信モジュール
- ・ **小型で省電力**
- ・ 中距離通信向き（見通し距離100m程度）
- ・ **デジタル、アナログ、PWMの入出力**
 - 温度センサーの接続が可
 - ファンのパワー制御が可
 - MCU（マイコン）による無線伝送制御が可

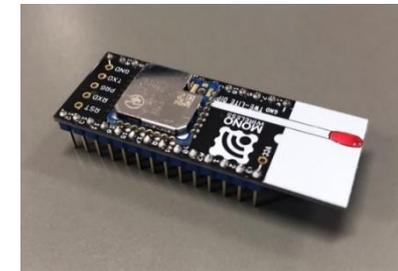
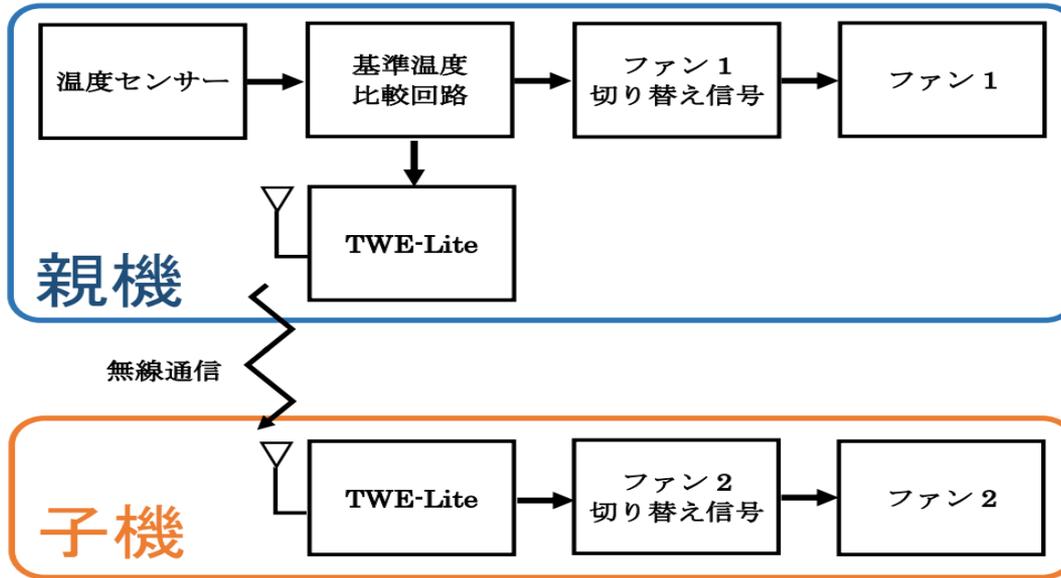


TWE-Lite

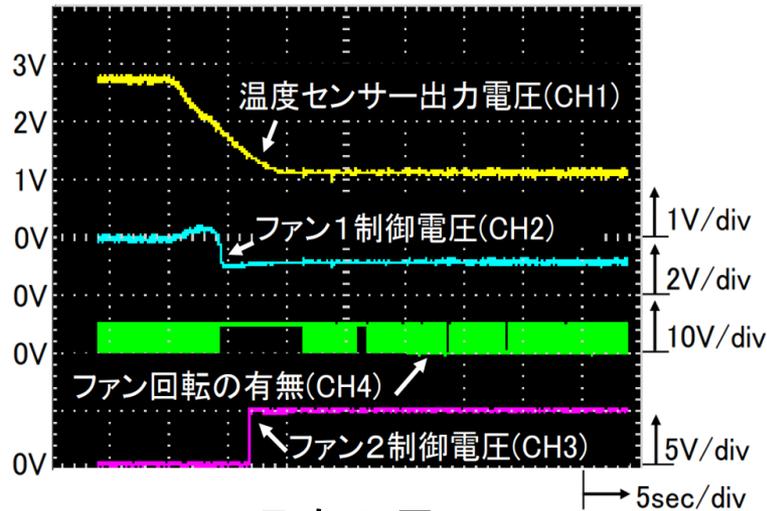
データ伝送用途では使用を断念

無線伝送による双方向ファン制御の試作実験

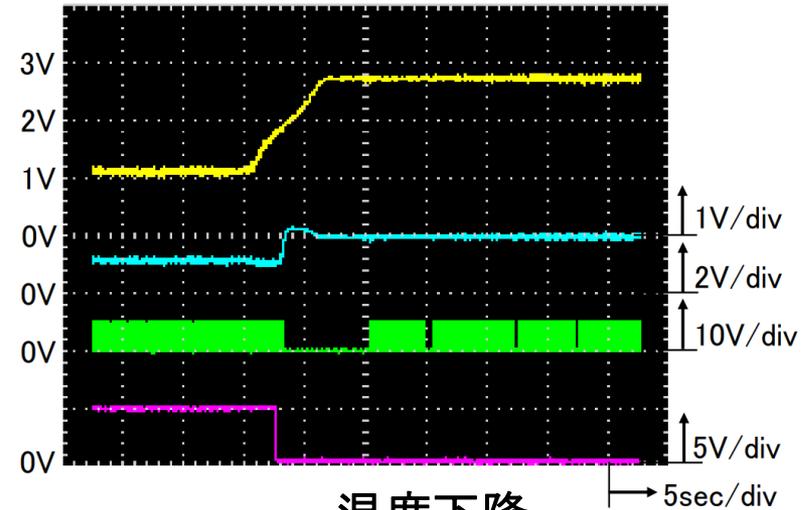
温度センサーにて回転方向制御の確認実験をおこなった



無線制御双方向Fanの動作確認



温度上昇



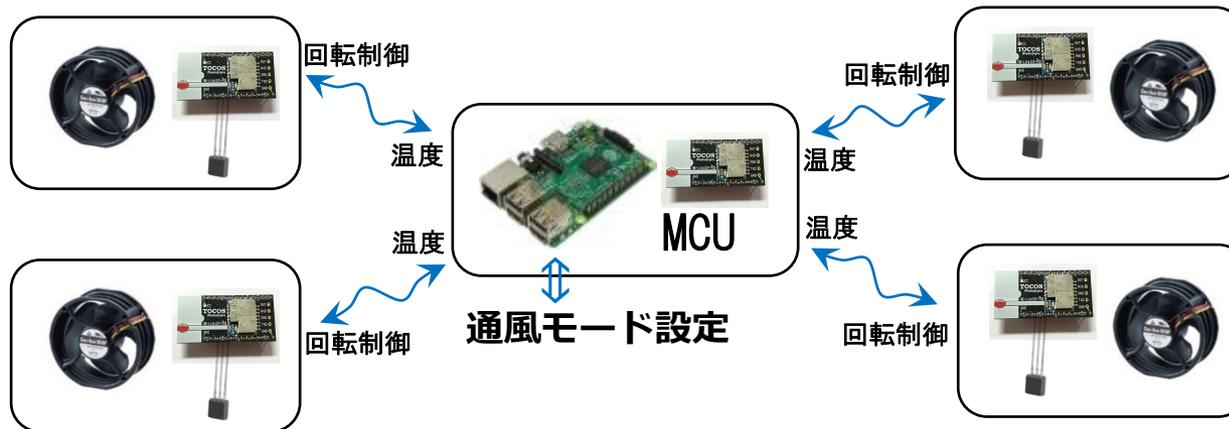
温度下降

温度センサー信号で一定期間停止後に反転動作

親機の温度条件によりFan回転方向の制御確認

今後の展開

インテリジェント・エアーコントロールシステム：仮称



多点の温度センサー接続 → 通風温度の監視
ファンのパワー制御 → 通風量による温度制御への発展

MCU（マイコン）搭載による高機能な通風制御装置への発展
無線伝送制御による通風モード切替

インテリジェント・エアーコントロールシステム：仮称