

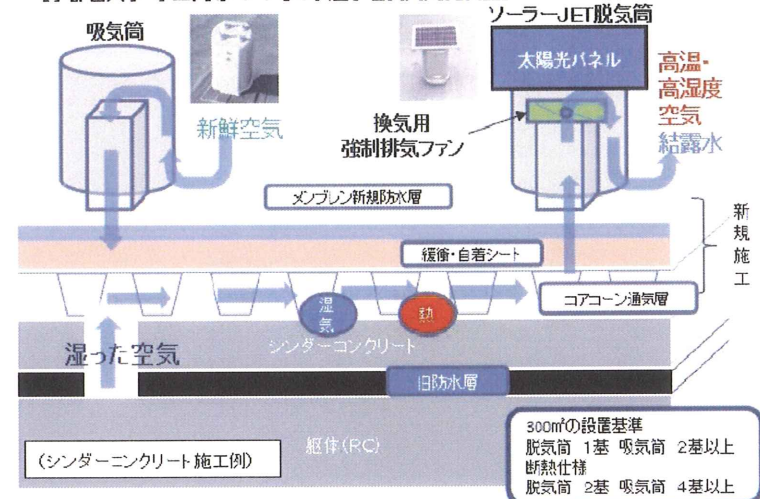
# 小山高専電気電子創造工学科棟屋上のAC工法実現現場測定と小型温湿度計開発

小山工業高等専門学校 電気電子創造工学科  
准教授 鹿野文久



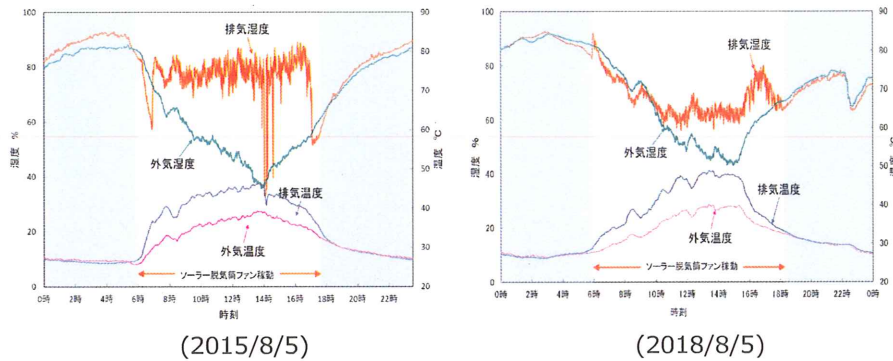
脱気筒1基で最大300㎡換気可能

【宇都宮大学・小山高専・アイ・レック産学官共同開発製品】



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

## 脱気システムの効果

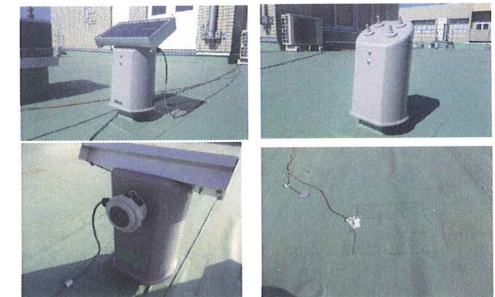
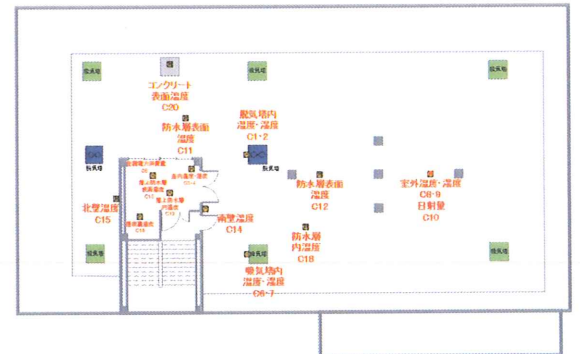


屋上防水層からの脱気水蒸気量の減少  
太陽電池を用いた脱気筒の効果を実証

## 長期検証計測

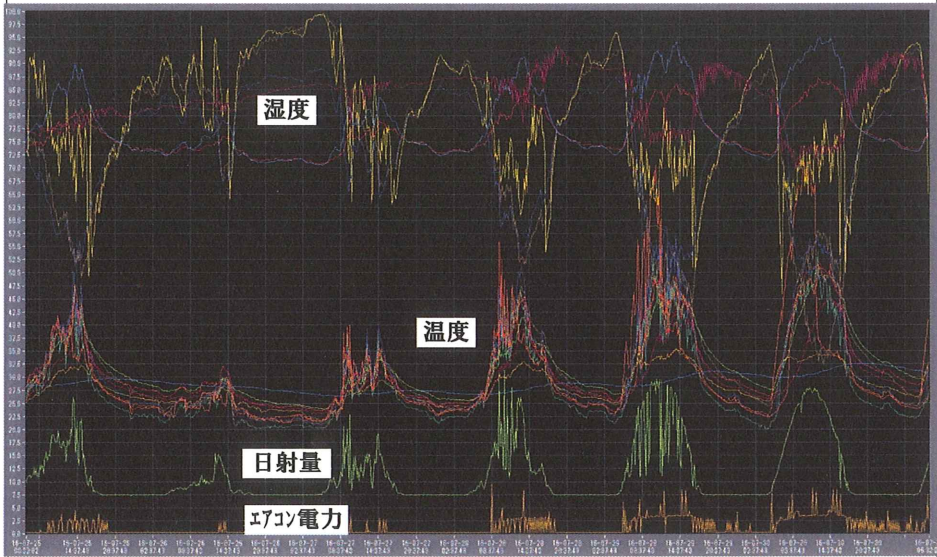
2014. 5~

データログ GL-840 設定一覧			
信号名	アンプ	センサ	入力
CH1		吸気筒湿度	TRHMJ 303 DC
CH2		吸気筒湿度	TRHMJ 303 DC
CH3		室温[°C]	K型熱電対 TEMP
CH4		室内湿度[°]	B 530 RH
CH5		エアコン消費電力[W]	AC/DCパワーハイテス タ 3334 DC
CH6		脱気筒内湿度[°C]	TRHMJ 303 DC
CH7		脱気筒内湿度[°]	TRHMJ 303 DC
CH8		室外気温[°C]	TRHMJ 303 DC
CH9		室外湿度[°]	TRHMJ 303 DC
CH10		直達日射量[W]	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



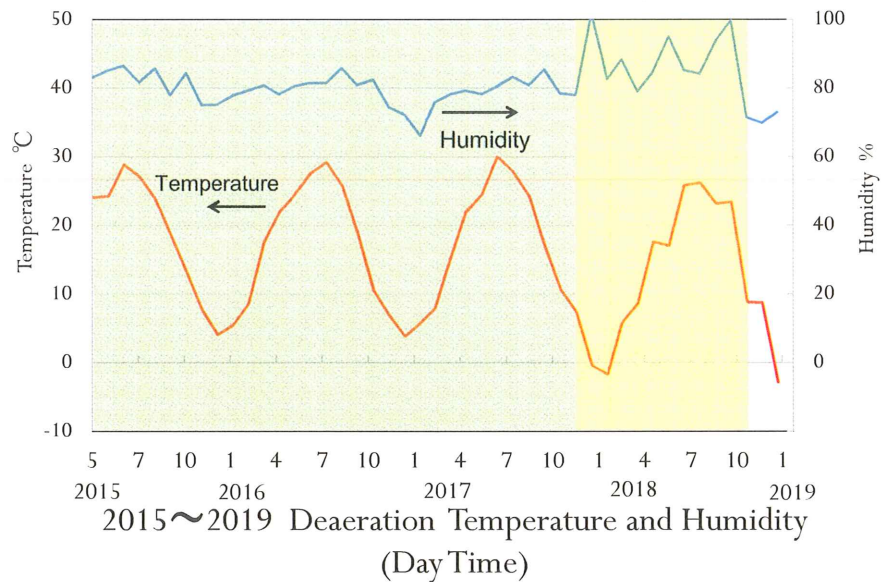


2016年7月27～30日間の測定生データ

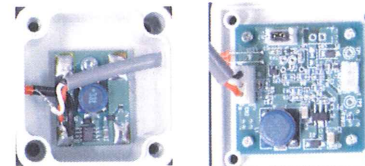


Term	Exhaust Cylinderead Internal Fan	Number of Exhaust Cylinders	Intake Cylinder Internal Fan	Number of Intake Cylinders	
2016/11～ 2017/11	◎	2	×	6	
2017/11～ 2018/11	◎	2	◎	6	
2018/11～	◎	6	◎	2	

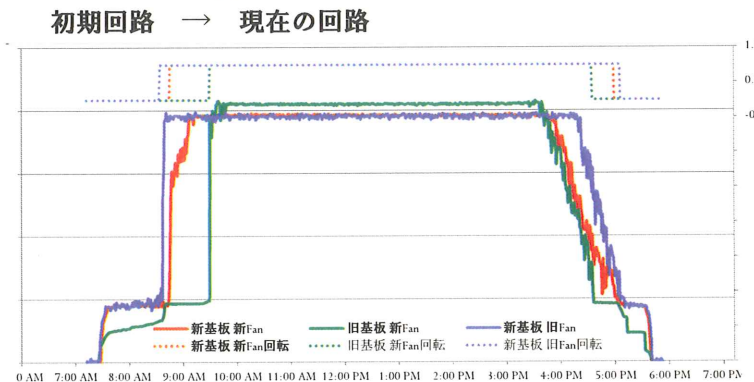
吸気脱気筒の構成による排気温度・湿度の変遷



脱気筒回路の開発とその効果

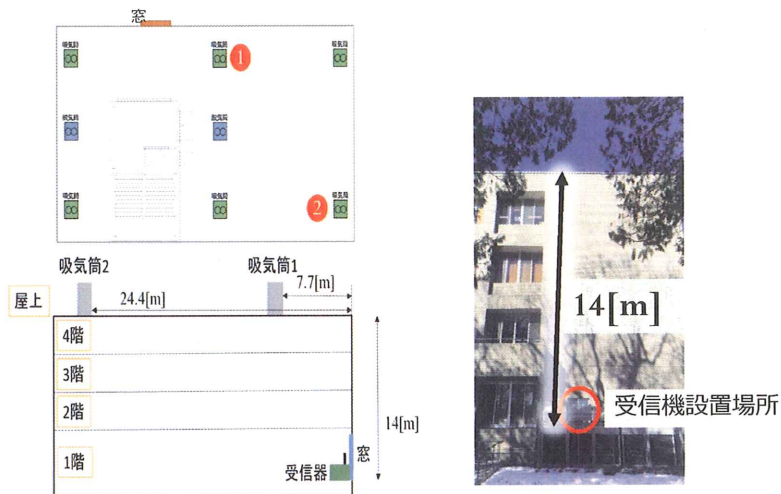


太陽電池からの変動電圧から、脱気ファンに駆動必要な安定した直流電圧を生成



脱気筒回路（新・旧）による脱気駆動時間効果（測定11月15日）

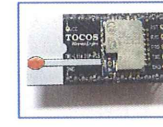
## 防水層管理のための無線を用いた温湿度データ通信



窓から屋上までの距離

## 無線モジュールの検討

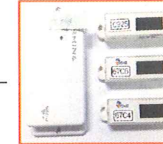
TWE-Lite



「簡単にすぐ可以使用できる無線モジュール」

- ・小型で省電力
- ・長距離通信が可能
- ・デジタル、アナログ、シリアルの入出力がある
- ・2.4GHz帯無線を使用

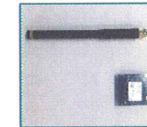
アーミン・  
温湿度センサー



「動作に必要なエネルギーは自給自足」

- ・電池交換を必要としないワイヤレス温湿度センサー
- ・防水、耐候性能に優れる
- ・専用のデータロガーがあり、即計測できる
- ・920MHz帯無線を使用

IM920



「見通し7kmの長距離通信が可能」

- ・送信電力を3段階に切り替えできる
- ・1:1、1:N、送信機64台までのM:N通信に対応
- ・多彩な動作モード
- ・920MHz帯無線を使用

	送信周波数	変調方式	通信速度	伝送距離	消費電流	アンテナ仕様
TWE-Lite	2.4[GHz]	O-QPSK, DSSS	250[kbps]	Max:1[km]	18.2[mA]	PCBアンテナ(内蔵)
アーミン・ 温湿度センサー	928.35[MHz]	FSK	125[kbps]	100~ 200[m]	公表値無し	公表無し(内蔵)
IM920	920.6[MHz]	FSK	1.25[kbps]	Max:7[km]	40[mA]	無指向性ホイップアンテナ(外付)

## 結果

	見通し通信距離		実質的な通信距離	
	(中継器無し)	(中継器有り)	(中継器無し)	(中継器有り)
TWE-Lite	50[m]		通信不可	
アーミン・ 温湿度センサー	95[m]	135[m]	通信不可	すべての吸気筒 で通信可能
IM920	150[m]以上		すべての吸気筒で通信可能	

## 仕様

	送信周波数	変調方式	通信速度	伝送距離	消費電流	アンテナ仕様
TWE-Lite	2.4[GHz]	O-QPSK, DSSS	250[kbps]	Max:1[km]	18.2[mA]	PCBアンテナ(内蔵)
アーミン・ 温湿度センサー	928.35[MHz]	FSK	125[kbps]	100~ 200[m]	公表値無し	公表無し(内蔵)
IM920	920.6[MHz]	FSK	1.25[kbps]	Max:7[km]	40[mA]	無指向性ホイップアンテナ(外付)

## 無線による温度湿度データ伝送

