

研究課題名：

発展途上国の土着的建築におけるパッシブデザインに関する研究
ーコンゴ民主共和国の小学校の屋根を対象にー

慶應義塾大学 SFC 松原弘典研究室
政策メディア研究科修士1年 安藤数保

コンゴ民主共和国 アカデックス小学校 独立型太陽光発電と環境調査に関するレ
ポート

DR Congo Primary School 'ACADEX' stand-alone PV system Research

慶應義塾大学 SFC 松原弘典研究室
政策メディア研究科修士1年 安藤数保

1,研究の背景と目的

太陽光発電装置は家庭用でも規模の大きめのものから太陽光発電ファームのような本格的な発電所では電力会社の電力網や送電線網に接続される「系統連係型」が現在主流である。しかし送電網が未熟な国々や地域においては、対規模な電力網と連係を行わない「独立型」の太陽光発電の導入が有効である。太陽光発電システムの導入は従来型のエネルギー供給システムに比べ、化石燃料の消費を削減することができ環境の悪化を防止するというメリットをもたらす。

慶應義塾大学 SFC 松原弘典研究室では 2008 年からアカデックス小学校プロジェクトとして、コンゴ民主共和国首都キンシャサにおいて校舎建設を行っている。本調査は小学校の屋根に日本から持ち込んだ小規模な独立型太陽光発電システムを導入し、現地の気候データと発電量の関係を探るものである。太陽光発電システムの性能には日射量が大きな影響を及ぼすため、日射量の特徴を把握するために照度や気温のデータを参照した。

2,建物概要と測定方法

1)調査対象地

コンゴ民主共和国首都キンシャサ郊外キンボンド地区、アカデックス小学校
第一教室棟

壁：日乾し煉瓦造、モルタル仕上げ、白色塗装

屋根：木造、鉄板波板、一部プラスチック半透明波板(黄色)のトップライト

2)測定機器

温度(外気温、室温)、湿度、照度：多機能環境測定器 LM-8000

表面温度：赤外線放射温度計

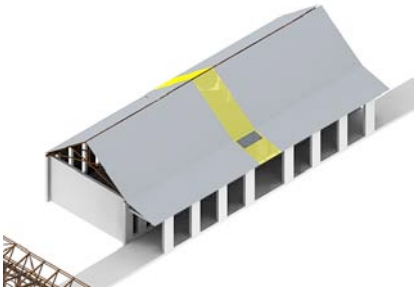
3)調査期間

2011.8.29 / 8.30 / 9.3 / 9.10 / 9.12 滞在中 5:00 から 17:00 までの間で 3 回以上計測データがある日を選定

4)測定位置

a 校庭中央 b 第一棟室内中央 k 第一棟回廊半透明波板 l 太陽光パネル設置箇所





5)太陽光発電機材と標準仕様
DC コントローラー/TS45

項目	内容	
	TS-45	TS-60
制御機能	充電/放電転換	
太陽電池/負荷/転換電流	45A	60A
システム電圧	12/24/48V	
精度	12/24V:±0.1%±50mV 48V:±0.1%±100mV	
動作電圧範囲	9~68V	
太陽電池最大入力電圧(開放)	125V	
充電電圧	ディップスイッチによる任意設定	
自己消費電流	<20mA	
保護回路	逆接続、短絡、高電圧、低電圧 過電流、過温度、サージ電力保護	
充電方式	PWMまたはON-OFF充電(選択可)	
充電制御	バルク/吸収/フロート/均等化充電(自動)	
接続ポート	RJ-11(6ピン)、RS232ポート	
打抜穴サイズ	25.4/31.7mm	
動作温度	-40°C~+60°C	
保存温度	-55°C~+85°C	
湿度	100%(non-condensing)	
寸法/重量	260×127×71mm/1.6kg	

正弦波インバータ/SK350-112

項目	内容		
	SK350-112	SK350-124	SK350-148
連続出力	350W		
最大出力(3分間)	385W		
サージ電力	700W		
定格入力電圧	12Vdc	24Vdc	48Vdc
定格出力電圧	100Vac ±5% ※2		
周波数(SW切換)	50/60Hz±0.05%		
出力波形	正弦波(歪率3%以下)		
効率(全負荷)※1	84%	85%	88%
入力電圧範囲	10.5~15Vdc	21~30Vdc	42~60Vdc
エラー表示	赤色LED		
保護回路	過負荷、回路短絡、逆接続(ヒューズ)、入力低電圧、 入力高電圧、過温度		
安全規格	Meet UL458		
EMC規格	FCC Class A		
動作温度範囲	0~40°C		
保存温度範囲	-30~70°C		
冷却	ファン(負荷と温度に連動した冷却ファン)		
寸法	208×147×60(mm)		
重量	1.65kg		

多結晶シリコン太陽電池/DC030-12

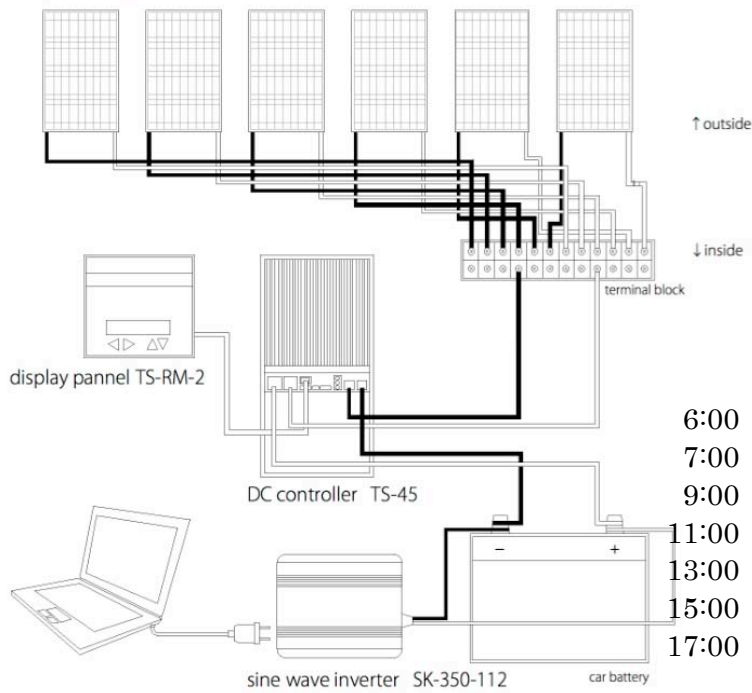
項目	内容
型式	DC030-12
公称最大動作電力	30.0W
公称最大動作電圧	17.3V
公称最大動作電流	1.73A
開放電圧	21.6V
短絡電流	1.90A
寸法	666×412×35(mm)
重量	3.6kg

自動車用鉛蓄電池/EXCIDE premium
100Ah 12V



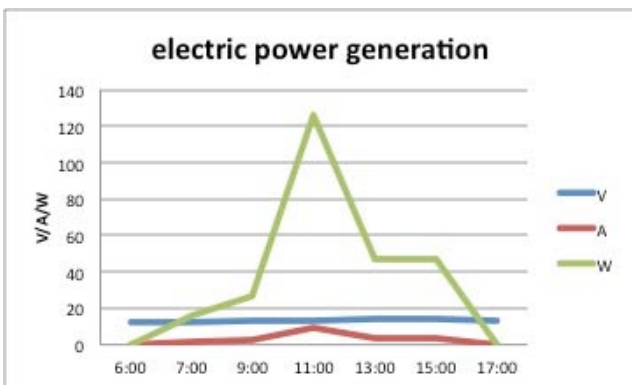
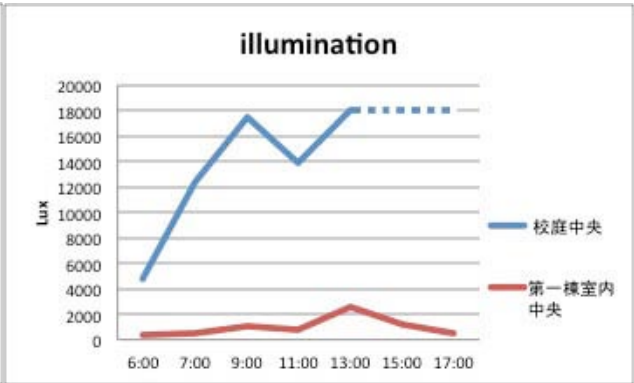
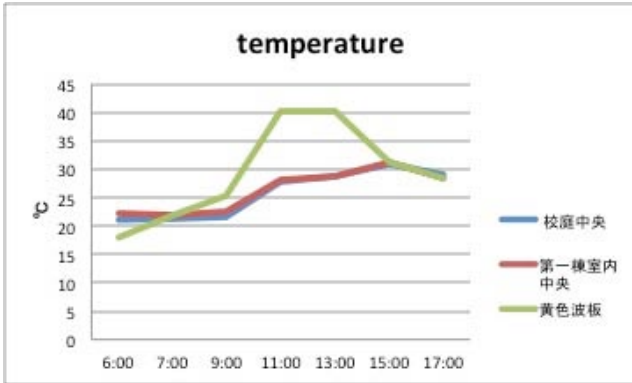
connection diagram

soler cell DC030-12

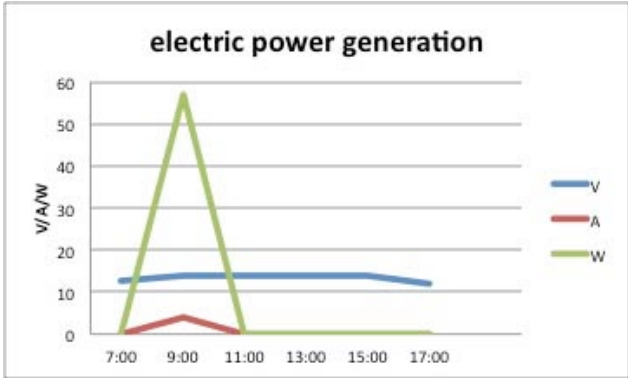
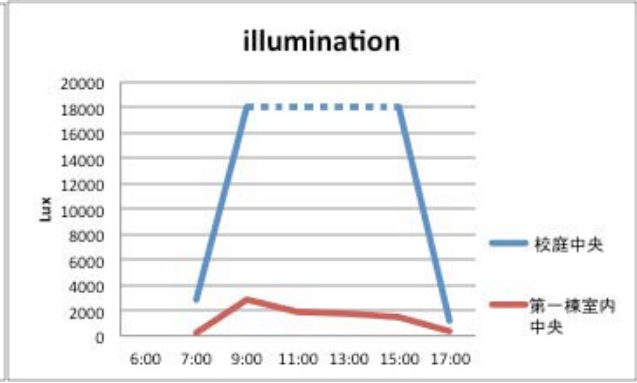
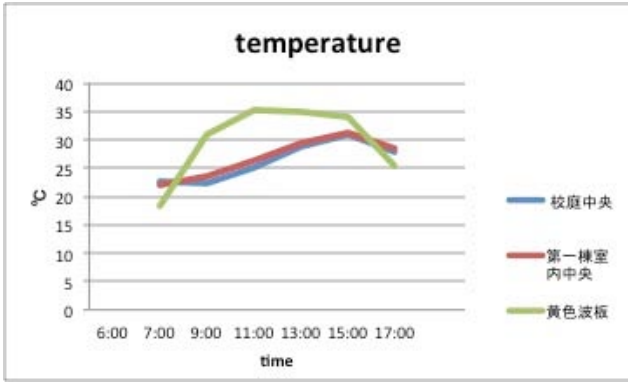


	V	A	W
6:00	12.4	0	0
7:00	12.5	1.3	16
9:00	12.7	2.1	27
11:00	13.5	9.2	126
13:00	14	3.4	47
15:00	14	3.4	47
17:00	13	0	0

3,結果
2011.8.29

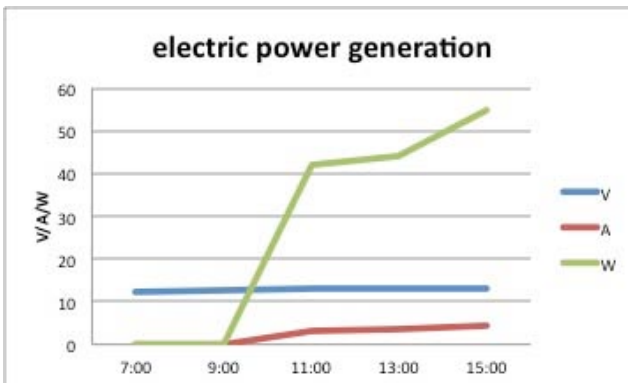
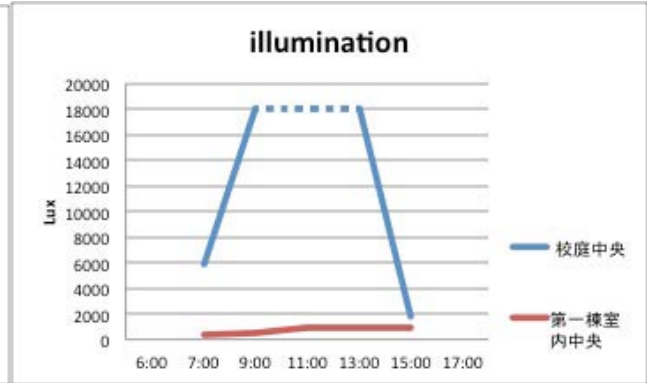
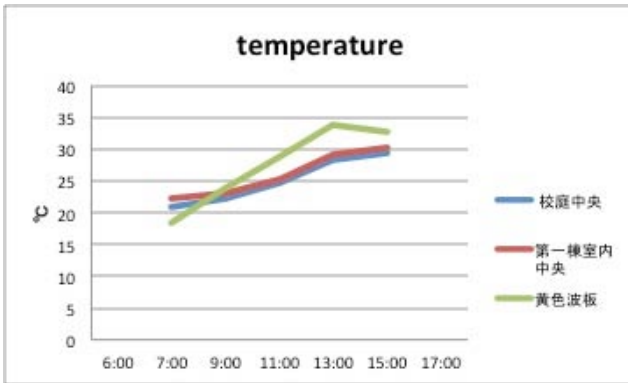


2011.8.30

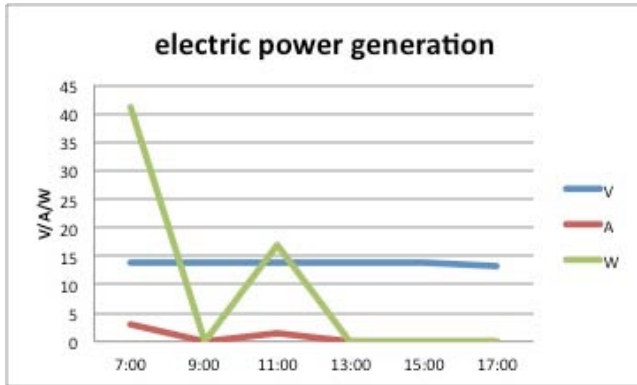
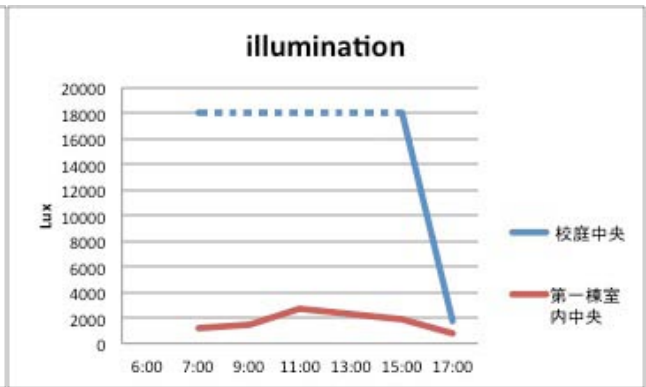
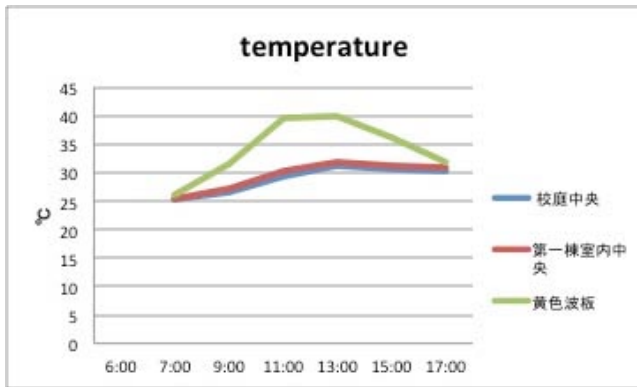


	V	A	W
7:00	12.6	0	0
9:00	14	4	57
11:00	14	0	0
13:00	14	0	0
15:00	14	0	0
17:00	12	0	0

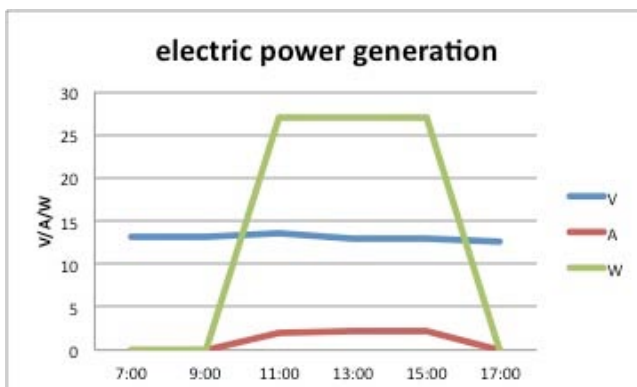
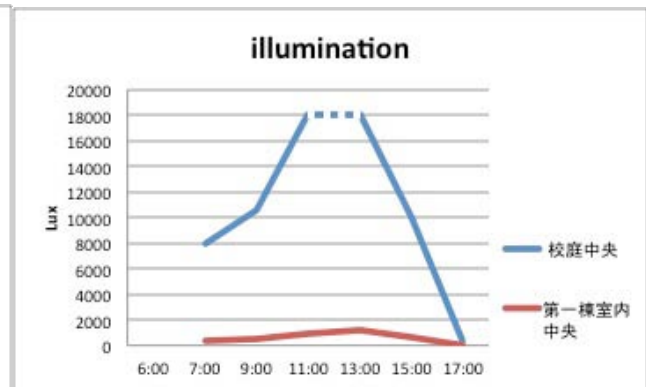
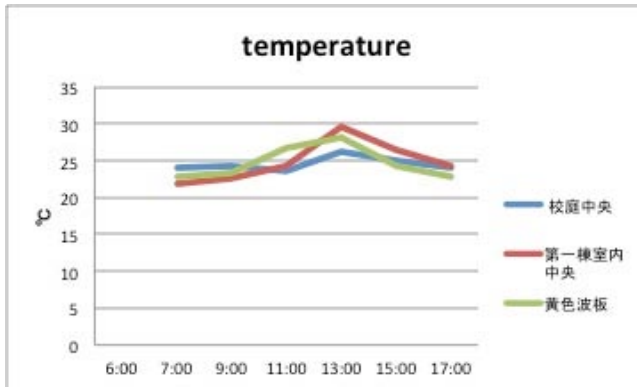
2011.9.3



2011.9.10



2011.9.12



	V	A	W
7:00	13.9	3	41
9:00	14	0	0
11:00	14	1.3	17
13:00	14	0	0
15:00	14	0	0
17:00	13.2	0	0

※照度グラフの点線は計測不可能レベルの照度であったことを表す。

4, 考察

- 太陽高度が上昇するにつれて教室内、校庭中央共に照度が高くなる。
- 校庭中央の計測では9時を過ぎたあたりから計測不可能の高い数値に達している。
- 第一教室等内では11時から13時の間でピークを迎えており、屋外より少し遅れて照度があがっていることがわかる。
- 太陽が南中した後、日射量も15時を目安に急激に減少している。
- 気温の変化をみると、13時に最高気温を観測している日が多く、太陽の南中時刻から約1時間のズレが生じている。
- 雲が日射を遮っていない場合、太陽が最も高くなる南中時に日射量（太陽エネルギー）が最も多くなる。
- 日射により地面が暖まり、次に地面付近の空気が暖まり、さらに対流により上層空気の温度が上昇すると考えられる。
- 発電量を見ると、第一棟室内の照度の変化と似ていて照度が高いほど発電量も多いことがわかる。
- 日によってばらつきはあるが、11時から15時の間が太陽光発電に適した時間帯であると言える。

5, 世界におけるコンゴ民主共和国の気候データの位置づけ

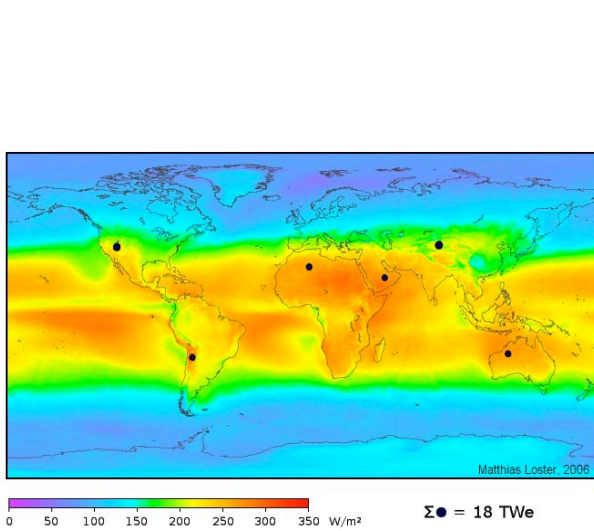
日射量は、単位面積が単位時間に太陽から受ける放射エネルギーの量で測定する。つまり、放射照度を測定しており、単位はキロワット毎平方メートル(kW/m^2)またはワット毎平方メートル(W/m^2)がよく用いられる。日射量と同じく光の量を測定する概念として照度(Lux)がある。人間の目の感度は波長によって異なることから、その視感度に応じた重みを付けて光の量を表したのが照度である。本研究においては日射量の代わりに照度を明るさや天気を目安として用いる。

- 日本の放射照度が $150\text{W}/\text{m}^2$ 程度であるのに対し、コンゴ民主共和国は $200\sim 250\text{W}/\text{m}^2$ 程度である。
- コンゴ民主共和国の放射照度は日本よりは高いが、アフリカ大陸の中では低い方である。
- 日射量は緯度が高くなるにつれて低くなる。
- ひと月あたりの日照時間は年間を通して変化が少ないが、計測を行った8月は日照時間155時間程度、平均降雨日数が1日で1年で最も日照に恵まれた時期であったといえる。
- 日射量とケッペンの気候区分図には共通点があり、キンシャサが属するAw(サバナ気候)やその周囲のAf(熱帯雨林気候)地域では日射量が少なく、BW(砂漠気候)やBS(ステップ気候)では日射量が多い。

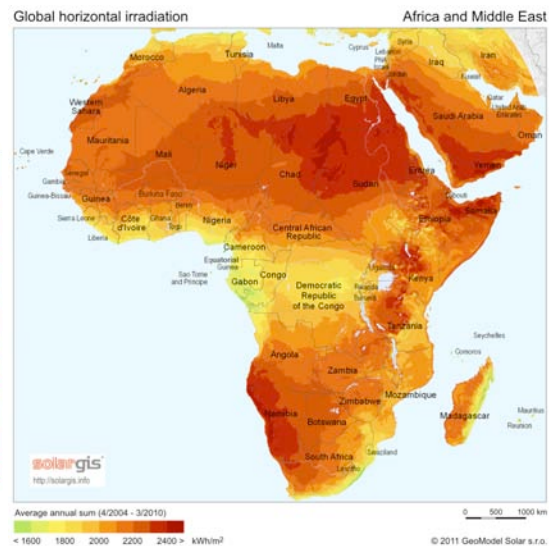
キンシャサの気象データ													[隠す]
月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
最高気温記録 °C (°F)	36 (97)	36 (97)	36 (97)	36 (97)	35 (95)	34 (93)	32 (90)	35 (95)	36 (97)	36 (97)	34 (93)	36 (97)	36 (97)
平均最高気温 °C (°F)	31 (88)	31 (88)	32 (90)	32 (90)	31 (88)	29 (84)	27 (81)	29 (84)	31 (88)	31 (88)	31 (88)	30 (86)	30 (86)
平均最低気温 °C (°F)	21 (70)	22 (72)	22 (72)	22 (72)	22 (72)	19 (66)	18 (64)	18 (64)	20 (68)	21 (70)	22 (72)	21 (70)	21 (70)
最低気温記録 °C (°F)	18 (64)	18 (64)	18 (64)	19 (66)	18 (64)	15 (59)	14 (57)	14 (57)	16 (61)	15 (59)	17 (63)	17 (63)	14 (57)
降水量 mm (inches)	135 (5.31)	145 (5.71)	196 (7.72)	196 (7.72)	159 (6.26)	8 (0.31)	3 (0.12)	3 (0.12)	30 (1.18)	119 (4.69)	222 (8.74)	142 (5.59)	1,358 (53.46)
平均降雨日数	11	11	12	16	12	1	0	1	5	11	16	15	111
日照時間	124	140	155	150	155	120	124	155	120	155	150	124	1,672

出典: BBC Weather^[3]

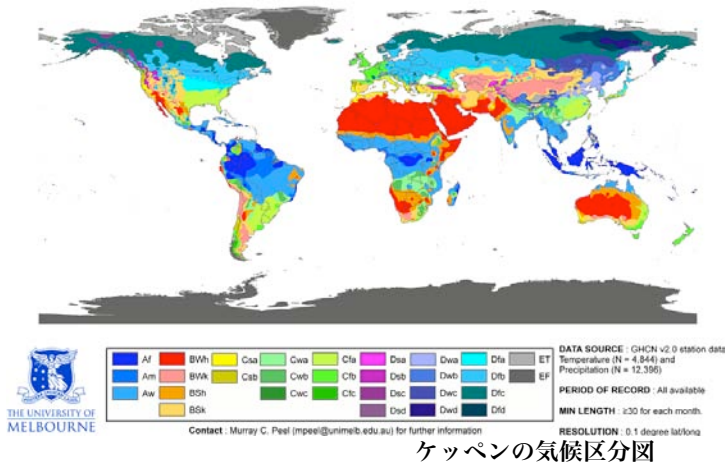
キンシャサの気象データ



世界の日射量図
World map of Köppen-Geiger climate classification



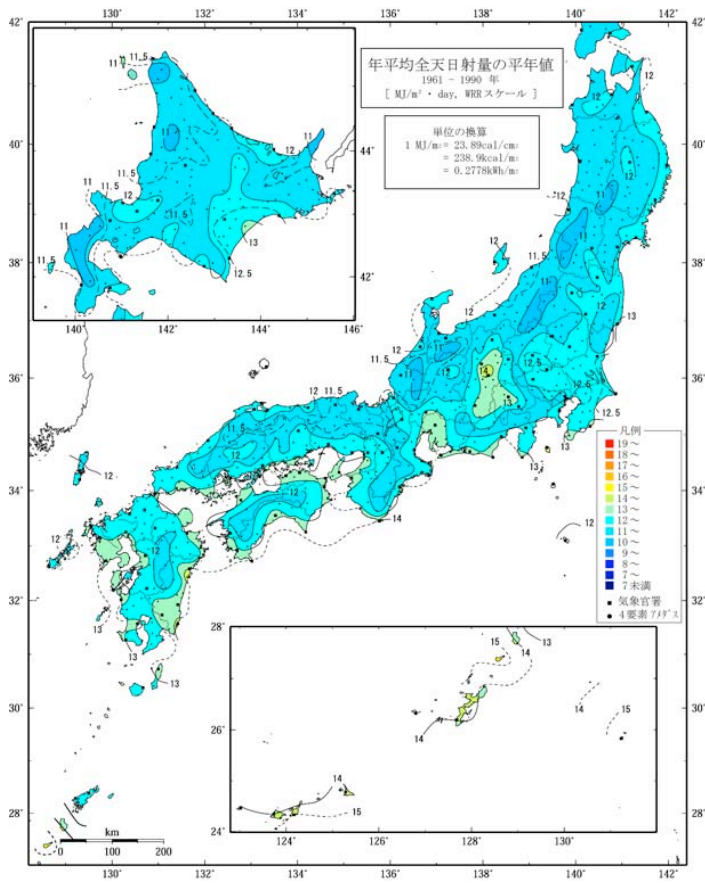
アフリカ大陸の日射量図



ケッペンの気候区分図

6. 日本の日射量と発電量の事例分析

図1は、NEDO(独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)による「年平均全天日射量の平年値」(「全国日射関連データマップ」H10年度である。雪国は日射量が少なく、長野県など内陸や瀬戸内海沿岸は日射量の多い傾向にある。



出典：「全国日射関連データマップ」H10年度 NEDO

図 1

図 2 は日本で 2003 年 11 月 4 日～2004 年 10 月 28 日の 360 日間の日射量と発電量の相関関係を求めたグラフである。その結果、 $x = \text{日照時間 (時間)}$ $y = \text{発電電力量 (Kwh)}$ とすると、 $y = 2.00x + 4.74$ と近似されることが分かった。この結果からも太陽電池の出力は日射量によく比例すると言える。図 3、4 は横浜市での 10 月 27 日と 2 月 22 日の発電量のグラフである。最大出力の公称値は計 126W で、キンシャサでの計測と比較する為に発電量を単位平方メートルあたりで割った発電量である。この計測では単位平方メートルあたり、最高で 30W の発電量であるのに対し、キンシャサでの発電量は最高で 7W 程度である。

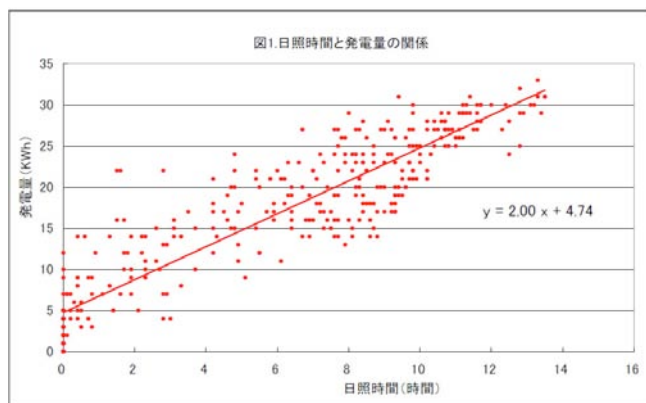


図 2

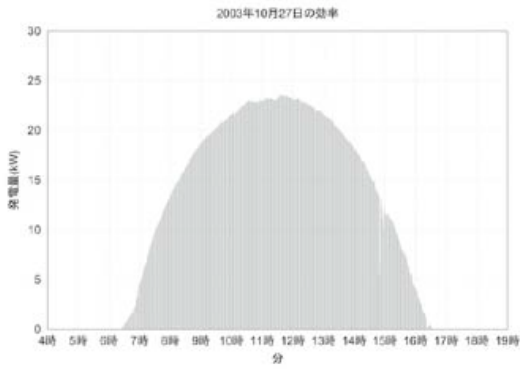


図 3

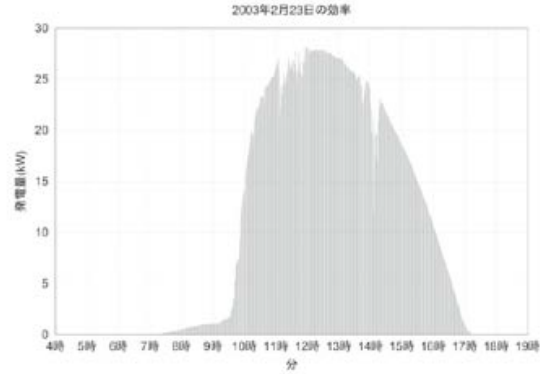
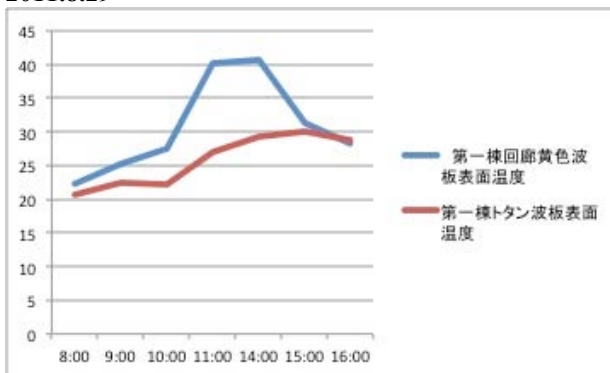


図 4

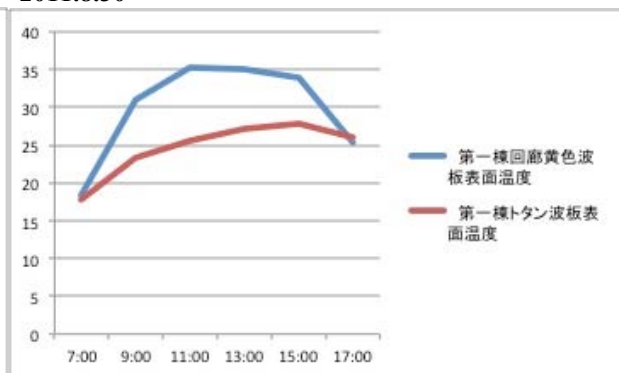
7、日本とコンゴ民主共和国の発電量の差についての考察

- 日射量が多いコンゴよりも日本の方が発電量が高い傾向にある。
- 一般的なシリコン系太陽光パネルには発電に最適な温度があり、 $-15^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 間が最適と言われている。
- コンゴ民主共和国において実際に太陽光パネルを設置した、第一棟黄色波板上は、同じく第一棟のトタン波板よりも温度が上がりやすかった。
- コンゴ民主共和国での発電効率が悪くなった理由の一つとして、長い日射のために太陽光パネル上の温度が上昇したことが挙げられる。
- 発電量には日射量、日射時間経過による温度変化、設置する場所の材質が影響している可能性があると言える。

2011.8.29

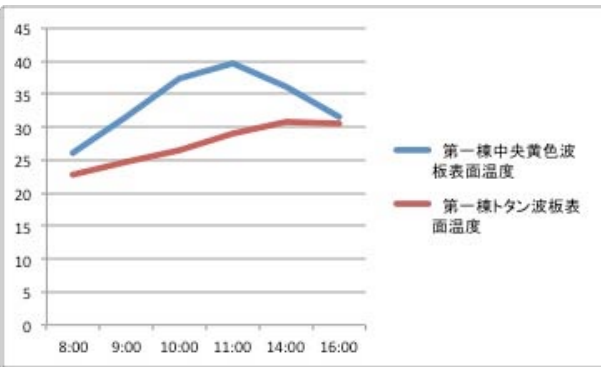
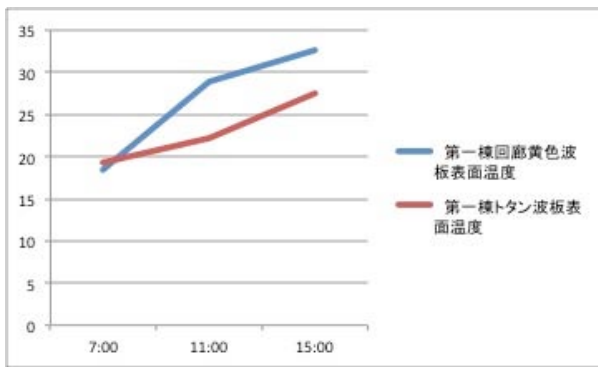


2011.8.30

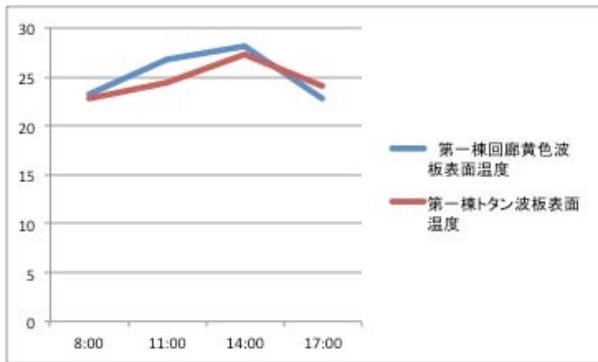


2011.9.03

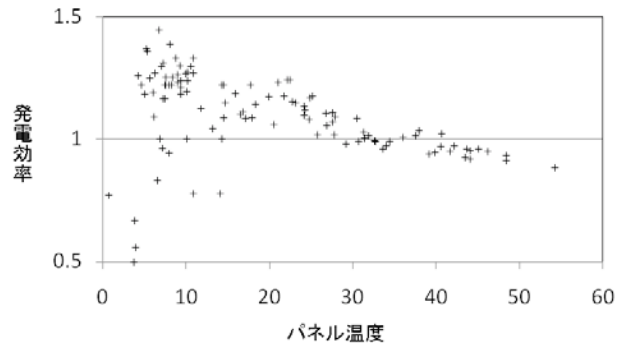
2011.9.10



2011.9.12



太陽電池パネルの温度と発電効率の関係



06月09日

a 校庭中央

temperature humidity wind speed illumination

6:00

7:00

8:00

9:00

10:00

11:00

12:00

13:00

26.0

56.20%

0.9M/S

-

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

b 第一棟中央

temperature humidity wind speed illumination

6:00

7:00

8:00

9:00

10:00

11:00

12:00

13:00

27.2 C

54.30%

0M/S

1886Lux

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

c 第一棟教室

temperature humidity wind speed illumination

6:00

7:00

8:00

9:00

10:00

11:00

12:00

13:00

26.7 C

53.40%

0M/S

406Lux

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

d 第一棟壁表面温度

temperature humidity wind speed illumination

6:00

7:00

8:00

9:00

10:00

11:00

12:00

13:00

26.0 C

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

e 第二棟中央 窓寄り

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00	26.7 C	56.80%	0M/S	89 / Lux
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

T 第一棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00	26.1 C	58.10%		
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

8月24日 a 校庭中央					c 第一棟教室				
	temperature	humidity	wind speed	illumination		temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00					6:00				
7:00	22.2°C	73.20%	1.1M/S	410Lux	7:00	22.6°C	71.80%	0M/S	30Lux
8:00	21.1°C	78.40%	0M/S	910Lux	8:00	21.4°C	77.70%	0M/S	61Lux
9:00	22.3°C	74.90%	0.3M/S	1810Lux	9:00	22.6°C	72.90%	0M/S	170Lux
10:00	24.8°C	66.50%	2.1M/S	-	10:00	25.4°C	64.20%	0.6M/S	215Lux
11:00	26.0°C	62.00%	1.1M/S	-	11:00	24.9°C	66.00%	0.3M/S	186Lux
12:00	28.0°C	57.60%	1.2M/S	-	12:00	26.1°C	62.00%	0M/S	220Lux
13:00					13:00				
14:00	27.8°C	57.00%	0.2M/S	14200Lux	14:00	27.2°C	59.40%	0M/S	200Lux
15:00	27.1°C	58.80%	2.6M/S	-	15:00	27.7°C	58.60%	0M/S	135Lux
16:00	25.9°C	61.90%	0.6M/S	13000Lux	16:00	26.5°C	61.10%	0M/S	55Lux
17:00					17:00	24.5°C	66.40%	0M/S	4Lux
18:00					18:00				
b 第一棟中央					d 第一棟壁表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination		temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00					6:00				
7:00	22.5°C	72.30%	0M/S	150Lux	7:00	19.9°C			
8:00	21.3°C	79.00%	0M/S	340Lux	8:00	20.3°C			
9:00	22.5°C	74.30%	0M/S	660Lux	9:00	20.7°C			
10:00	25.6°C	65.30%	0M/S	1230Lux	10:00	21.1°C			
11:00	25.0°C	66.00%	0M/S	1700Lux	11:00	21.9°C			
12:00	26.0°C	65.00%	0M/S	1630Lux	12:00	22.6°C			
13:00					13:00				
14:00	27.1°C	61.40%	0M/S	1370Lux	14:00	25.5°C			
15:00	27.1°C	59.30%	0M/S	890Lux	15:00	25.7°C			
16:00	26.1°C	62.50%	0M/S	430Lux	16:00	25.8°C			
17:00	24.1°C	68.20%	0M/S	37Lux	17:00	25.8°C			
18:00					18:00				

e 第二棟中央 窓寄り

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	22.5°C	72.80%	0M/S	73Lux
8:00	21.6°C	76.50%	0M/S	160Lux
9:00	22.5°C	75.00%	0.5M/S	300Lux
10:00	25.4°C	65.00%	0M/S	450Lux
11:00	26.5°C	62.00%	0M/S	425Lux
12:00	26.7°C	61.30%	0M/S	550Lux
13:00				
14:00	27.1°C	60.30%	0M/S	580Lux
15:00	27.5°C	59.00%	0M/S	550Lux
16:00	26.3°C	62.00%	0M/S	210Lux
17:00	24.3°C	67.70%	0M/S	12Lux
18:00				

g 第二棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	23.0°C	72.00%	0M/S	52Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00	23.7°C	69.00%	0.6M/S	700Lux
18:00				

f 第二棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.9°C			
8:00	20.1°C			
9:00	20.7°C			
10:00	21.3°C			(2200Lux)
11:00	23.0°C			(1530Lux)
12:00	23.4°C			(1700Lux)
13:00				
14:00	25.3°C			(790Lux)
15:00	26.8°C			(700Lux)
16:00	26.6°C			(250Lux)
17:00	25.7°C			(20Lux)
18:00				

h 第一棟中央黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.1°C			
8:00	21.1°C			
9:00	23.6°C			
10:00	26.1°C			
11:00	27.8°C			
12:00	30.5°C			
13:00				
14:00	30.8°C			
15:00	28.8°C			
16:00	25.6°C			
17:00	21.8°C			
18:00				

l 第一棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.9°C			
8:00	20.6°C			
9:00	21.8°C			
10:00	23.3°C			
11:00	24.6°C			
12:00	25.5°C			
13:00				
14:00	27.6°C			
15:00	26.3°C			
16:00	25.5°C			
17:00	23.8°C			
18:00				

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

j 第二棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	20.7°C			
9:00	21.8°C			
10:00	22.7°C			
11:00	25.3°C			
12:00	25.1°C			
13:00				
14:00	26.4°C			
15:00	26.4°C			
16:00	24.7°C			
17:00	23.7°C			
18:00				

L 太陽光発電データ

	V	A	W	state
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

8月26日	a 校庭中央			
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.7°C	82.20%	0.6M/S	620Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

	c 第一棟教室			
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.9°C	82.20%	0M/S	44Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

	b 第一棟中央			
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.9°C	83.30%	0M/S	240Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

	d 第一棟壁表面温度			
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.8°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

e 第二棟中央 窓寄り				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.9°C	83.00%	0M/S	64Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

g 第二棟教室				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				280Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

f 第二棟壁表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.2°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

h 第一棟中央黄色波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.0°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

l 第一棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.0°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.4°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

j 第二棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.3°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

L 太陽光発電データ

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

8月28日 a 校庭中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00	26.9°C	65.00%	0M/S	8Lux

b 第一棟中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	25.1°C	66.50%	0M/S	10220Lux
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

c 第一棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	25.3°C	66.50%	0M/S	240Lux
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00	26.3°C	65.30%	0M/S	0Lux

d 第一棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	19.1°C			
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

e 第二棟中央 窓寄り				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	24.6°C	69.50%	0M/S	421Lux
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00	26.9°C	64.10%	0M/S	0Lux

g 第二棟教室				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	24.9°C	69.80%	0M/S	338Lux
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

f 第二棟壁表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	19.9°C			
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

h 第一棟中央黄色波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	30.4°C			
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00	23.9°C			

l 第一棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	22.2°C			
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00	25.9°C			

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	34.6°C			
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00	23.8°C			

j 第二棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	22.0°C			
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

L 太陽光発電データ

	V	W	A	state
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	13.1V	97W	9.0A	
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

8月29日 a 校庭中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	21.1°C	80.00%	0.2M/S	4740Lux
7:00				
8:00	21.3°C	83.70%	1.4M/S	12340Lux
9:00	21.5°C	81.30%	0M/S	17500Lux
10:00	24.8°C	69.80%	1.9M/S	13890Lux
11:00	27.9°C	62.70%	0.7M/S	-
12:00				
13:00				
14:00	29.4°C	59.40%	0.4M/S	-
15:00	30.9°C	51.90%	0.2M/S	-
16:00	29.3°C	56.70%	0.8M/S	-
17:00				
18:00				

b 第一棟中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	22.1°C	78.40%	0M/S	327Lux
7:00				
8:00	22.6°C	83.70%	0M/S	445Lux
9:00	23.2°C	74.40%	0M/S	1106Lux
10:00	25.8°C	68.50%	0M/S	769Lux
11:00	28.1°C	59.00%	0M/S	2560Lux
12:00				
13:00				
14:00	27.0°C	57.10%	0M/S	1670Lux
15:00	31.2°C	51.80%	0M/S	1135Lux
16:00	28.8°C	55.40%	0M/S	506Lux
17:00				
18:00				

c 第一棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	22.3°C	78.60%	0M/S	78Lux
7:00				
8:00	21.4°C	81.10%	0M/S	105Lux
9:00	24.0°C	72.50%	0M/S	226Lux
10:00	26.1°C	67.70%	0.1M/S	208Lux
11:00	28.1°C	58.00%	0M/S	491Lux
12:00				
13:00				
14:00	30.6°C	51.30%	0M/S	384Lux
15:00	31.2°C	51.10%	0M/S	207Lux
16:00	29.3°C	57.30%	0M/S	105Lux
17:00				
18:00				

d 第一棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	19.9°C			
7:00				
8:00	20.0°C			
9:00	20.8°C			
10:00	20.5°C			
11:00	22.4°C			
12:00				
13:00				
14:00	27.6°C			
15:00	28.8°C			
16:00	29.2°C			
17:00				
18:00				

e 第二棟中央 窓寄り

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	22.3°C	77.70%	0M/S	192Lux
7:00				
8:00	22.0°C	77.40%	0M/S	303Lux
9:00	23.2°C	73.20%	0M/S	438Lux
10:00	25.8°C	65.30%	0M/S	419Lux
11:00	28.3°C	57.80%	0M/S	925Lux
12:00				
13:00				
14:00	30.7°C	52.70%	0M/S	1197Lux
15:00	31.3°C	51.20%	0M/S	677Lux
16:00	29.3°C	51.40%	0M/S	397Lux
17:00				
18:00				

g 第二棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

f 第二棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	20.5°C			
7:00				
8:00	20.3°C			
9:00	21.5°C			
10:00	21.1°C			
11:00	23.3°C			
12:00				
13:00				
14:00	27.3°C			
15:00	27.4°C			
16:00	27.6°C			
17:00				

h 第一棟中央黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	18.1°C			
7:00				
8:00	21.8°C			
9:00	24.9°C			
10:00	26.4°C			
11:00	36.6°C			
12:00				
13:00				
14:00	35.4°C			
15:00	29.7°C			
16:00	27.3°C			
17:00				

l 第一棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	19.3°C			
7:00				
8:00	20.6°C			
9:00	22.4°C			
10:00	22.3°C			
11:00	26.9°C			
12:00				
13:00				
14:00	29.3°C			
15:00	30.1°C			
16:00	28.7°C			
17:00				
18:00				

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	18.0°C			
7:00				
8:00	22.3°C			
9:00	25.3°C			
10:00	27.4°C			
11:00	40.1°C			
12:00				
13:00				
14:00	40.8°C			
15:00	31.3°C			
16:00	28.4°C			
17:00				
18:00				

j 第二棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00	20.1°C			
7:00				
8:00	21.1°C			
9:00	22.2°C			
10:00	22.1°C			
11:00	25.4°C			
12:00				
13:00				
14:00	30.2°C			
15:00	31.1°C			
16:00	26.9°C			
17:00				

L 太陽光発電データ

	V	W	A	state
6:00	12.4V	0W	0A	BULK
7:00				
8:00	12.5V	16W	1.3A	BULK
9:00	12.7V	27W	2.1A	BULK
10:00	12.8V	33W	2.6A	BULK
11:00	13.5V	126W	9.2A	BULK
12:00				
13:00				
14:00	14.0V	47W	3.4A	PWM76%
15:00				
16:00	13.0V	0W	0A	BULK
17:00				

8月30日 a 校庭中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	22.6°C	77.40%	1.0M/S	2910Lux
8:00				
9:00	22.2°C	73.00%	1.4M/S	-
10:00				
11:00	25.1°C	59.90%	0M/S	-
12:00				
13:00	28.7°C	47.40%	1.4M/S	-
14:00				
15:00	31.0°C	44.00%	0.3M/S	-
16:00				
17:00	27.8°C	51.90%	1.2M/S	1168Lux
18:00				

c 第一棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	22.3°C	74.60%	0M/S	40Lux
8:00				
9:00	23.6°C	70.60%	0M/S	443Lux
10:00				
11:00	26.3°C	58.30%	0M/S	324Lux
12:00				
13:00	29.3°C	49.50%	0M/S	337Lux
14:00				
15:00	31.1°C	44.20%	0M/S	286Lux
16:00				
17:00	28.3°C	51.40%	0M/S	89Lux
18:00				

b 第一棟中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	21.9°C	78.80%	0M/S	237Lux
8:00				
9:00	23.6°C	70.60%	0M/S	2850Lux
10:00				
11:00	26.3°C	58.30%	0M/S	1878Lux
12:00				
13:00	29.5°C	49.50%	0M/S	1722Lux
14:00				
15:00	31.3°C	44.20%	0M/S	1442Lux
16:00				
17:00	28.5°C	51.40%	0M/S	299Lux
18:00				

d 第一棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.9°C			
8:00				
9:00	20.9°C			
10:00				
11:00	22.7°C			
12:00				
13:00	25.1°C			
14:00				
15:00	26.9°C			
16:00				
17:00	28.6°C			

e 第二棟中央 窓寄り				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	21.8°C	75.80%	0M/S	96Lux
8:00				
9:00	24.4°C	65.20%	0M/S	1079Lux
10:00				
11:00	26.4°C	58.10%	0M/S	637Lux
12:00				
13:00	26.9°C	49.00%	0M/S	1080Lux
14:00				
15:00	31.2°C	45.20%	0M/S	1117Lux
16:00				
17:00	28.0°C	50.60%	0M/S	431Lux
18:00				

g 第二棟教室				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00	24.5°C	64.90%	0M/S	443Lux
10:00				
11:00	27.2°C	55.70%	0M/S	467Lux
12:00				
13:00	28.6°C	48.60%	0M/S	654Lux
14:00				
15:00	31.2°C	44.40%	0M/S	828Lux
16:00				
17:00	29.3°C	50.70%	0M/S	237Lux
18:00				

f 第二棟壁表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.1°C			
8:00				
9:00	21.8°C			
10:00				
11:00	23.2°C			
12:00				
13:00	25.4°C			
14:00				
15:00	26.5°C			
16:00				
17:00	27.0°C			
18:00				

h 第一棟中央黄色波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	18.4°C			
8:00				
9:00	32.7°C			
10:00				
11:00	33.4°C			
12:00				
13:00	32.9°C			
14:00				
15:00	30.8°C			
16:00				
17:00	25.5°C			
18:00				

l 第一棟トタン波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	17.8°C			
8:00				
9:00	23.4°C			
10:00				
11:00	25.6°C			
12:00				
13:00	27.2°C			
14:00				
15:00	27.8°C			
16:00				
17:00	26.0°C			
18:00				

k 第一棟回廊黄色波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	18.3°C			
8:00				
9:00	31.1°C			
10:00				
11:00	35.3°C			
12:00				
13:00	35.1°C			
14:00				
15:00	33.9°C			
16:00				
17:00	25.4°C			
18:00				

j 第二棟トタン波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.4°C			
8:00				
9:00	22.4°C			
10:00				
11:00	25.3°C			
12:00				
13:00	27.9°C			
14:00				
15:00	28.5°C			
16:00				
17:00	25.8°C			
18:00				

L 太陽光発電データ				
	V	W	A	state
6:00				
7:00	12.6V	0W	0A	BULK
8:00				
9:00	14V	57W	4A	PWM99%
10:00				
11:00	14V	0W	0A	PWM33%
12:00				
13:00	14V	0W	0A	PWM17%
14:00				
15:00	14V	0W	0A	PWM34%
16:00				
17:00	12V	0W	0A	BULK
18:00				

9月1日 a 校庭中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	28.4°C	54.90%	0.7M/S	-
16:00				
17:00	28.7°C	53.00%	0.1M/S	1102Lux
18:00				

b 第一棟中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	29.7°C	55.90%	0M/S	667Lux
16:00				
17:00	29.6°C	56.60%	0M/S	262Lux
18:00				

c 第一棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	29.7°C	54.40%	0M/S	143Lux
16:00				
17:00	29.7°C	52.20%	0M/S	27lux
18:00				

d 第一棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	27.8°C			
16:00				
17:00	28.4°C			
18:00				

e 第二棟中央 窓寄り

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	29.5°C	53%	0M/S	666Lux
16:00				
17:00	29.9°C	51.30%	0M/S	246Lux
18:00				

g 第二棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	-			
16:00				
17:00	-			
18:00				

f 第二棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	27.1°C			
16:00				
17:00	27.1°C			

h 第一棟中央黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	31.5°C			
16:00				
17:00	26.8°C			

I 第一棟トタン波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	28.2°C			
16:00				
17:00	27.3°C			
18:00				

k 第一棟回廊黄色波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	34.0°C			
16:00				
17:00	27.6°C			
18:00				

j 第二棟トタン波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	27.3°C			
16:00				
17:00	27.8°C			

L 太陽光発電データ				
	V	W	A	state
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	13.5V	38W	2.9A	BULK
16:00				
17:00	13.1V	0W	0A	BULK
18:00				

9月2日 a 校庭中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	21.2°C	79.80%	0.4M/S	410Lux
8:00				
9:00				
10:00	22.1°C	75.20%	0.1M/S	14280Lux
11:00				
12:00				
13:00	23.2°C	72.50%	0M/S	32900Lux
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

b 第一棟中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	21.8°C	77.00%	0M/S	81Lux
8:00				
9:00				
10:00	23.7°C	70.20%	0M/S	462Lux
11:00				
12:00				
13:00	23.9°C	70.40%	0M/S	733Lux
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

c 第一棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	21.8°C	73.20%	0M/S	18Lux
8:00				
9:00				
10:00	23.7°C	75.10%	0M/S	142Lux
11:00				
12:00				
13:00	24.0°C	69.40%	0M/S	185Lux
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

d 第一棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.9°C			
8:00				
9:00				
10:00	20.6°C			
11:00				
12:00				
13:00	21.8°C			
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

e 第二棟中央 窓寄り

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	22.1°C	75.90%	0M/S	63Lux
8:00				
9:00				
10:00	23.2°C	72.30%	0M/S	360Lux
11:00				
12:00				
13:00	24.2°C	69.50%	0M/S	547Lux
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

g 第二棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

f 第二棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.6°C			
8:00				
9:00				
10:00	21.9°C			
11:00				
12:00				
13:00	21.9°C			
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

h 第一棟中央黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.3°C			
8:00				
9:00				
10:00	23.1°C			
11:00				
12:00				
13:00	23.8°C			
14:00				
15:00				
16:00				

l 第一棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.0°C			
8:00				
9:00				
10:00	21.3°C			
11:00				
12:00				
13:00	22.6°C			
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.6°C			
8:00				
9:00				
10:00	23.6°C			
11:00				
12:00				
13:00	24.3°C			
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				

j 第二棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.4°C			
8:00				
9:00				
10:00	21.9°C			
11:00				
12:00				
13:00	22.5°C			
14:00				
15:00				
16:00				

L 太陽光発電データ

	V	W	A	state
6:00				
7:00	13V	0W	0A	BULK
8:00				
9:00				
10:00	12.7V	16W	1.6A	BULK
11:00				
12:00				
13:00	12.7V	20W	1.6A	BULK
14:00				
15:00				
16:00				

9月3日 a 校庭中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	20.9°C	81.50%	1.3M/S	5820Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	24.6°C	67.70%	0.6M/S	-
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	29.4°C	49.70%	1.0M/S	-
16:00				
17:00				

b 第一棟中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	22.2°C	76.20%	0M/S	358Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	25.2°C	66.60%	0M/S	956Lux
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	30.3°C	54.30%	0M/S	921Lux
16:00				
17:00				

c 第一棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	22.3°C	75.20%	0M/S	53Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	30.5°C	50.40%	0M/S	434Lux
16:00				
17:00				

d 第一棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	18.9°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	20.6°C			
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	26.7°C			
16:00				
17:00				

e 第二棟中央 窓寄り				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	22.5°C	75.80%	0M/S	185Lux
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	25.0°C	65.60%	0M/S	744Lux
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	30.2°C	48.40%	0M/S	1136Lux
16:00				
17:00				

g 第二棟教室				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	25.2°C	66.7°C	0M/S	471M/S
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

f 第二棟壁表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.0°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	21.1°C			
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	26.1°C			
16:00				
17:00				

h 第一棟中央黄色波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	18.8°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	27.3°C			
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	30.2°C			
16:00				
17:00				

l 第一棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.3°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	22.1°C			
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	27.6°C			
16:00				
17:00				

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	18.4°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	28.8°C			
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	32.7°C			
16:00				
17:00				
18:00				

j 第二棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00	19.1°C			
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	23.8°C			
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	26.6°C			
16:00				
17:00				

L 太陽光発電データ

	V	W	A	state
6:00				
7:00	12.3V	0W	0A	BULK
8:00				
9:00				
10:00				
11:00	13V	42W	3.3A	BULK
12:00				
13:00				
14:00				
15:00	13.1V	54W	4.4A	BULK
16:00				
17:00				

9月10日 a 校庭中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	25.2°C	64.00%	1.3M/S	-
9:00	26.7°C	59.90%	2.0M/S	-
10:00	28.2°C	56.50%	0.3M/S	-
11:00	29.5°C	52.10%	1.1M/S	-
12:00				
13:00				
14:00	31.1°C	50.20%	0M/S	-
15:00				
16:00	30.2°C	52.80%	0M/S	-
17:00				

b 第一棟中央

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	25.4°C	64.20%	0M/S	1170Lux
9:00	27.2°C	59.90%	0M/S	1503Lux
10:00	27.3°C	60.00%	0M/S	2270Lux
11:00	30.2°C	51.10%	0M/S	2650Lux
12:00				
13:00				
14:00	29.8°C	59.20%	0M/S	1852Lux
15:00				
16:00	30.9°C	52.00%	0M/S	788Lux
17:00				

c 第一棟教室

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	25.6°C	64.00%	0M/S	320Lux
9:00	27.6°C	59.80%	0M/S	340Lux
10:00	27.0°C	58.80%	0M/S	700Lux
11:00	30.8°C	52.50%	0M/S	502Lux
12:00				
13:00				
14:00	29.4°C	56.30%	0M/S	360Lux
15:00				
16:00	31.0°C	51.70%	0M/S	160Lux
17:00				

d 第一棟壁表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	20.1°C			
9:00	21.1°C			
10:00	21.9°C			
11:00	25.1°C			
12:00				
13:00				
14:00	29.7°C			
15:00				
16:00	31.3°C			
17:00				

e 第二棟中央 窓寄り				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	24.3°C	65.20%	0M/S	429Lux
9:00	27.6°C	58.60%	0M/S	720Lux
10:00	27.0°C	59.50%	0M/S	807Lux
11:00	30.6°C	50.70%	0M/S	1044Lux
12:00				
13:00				
14:00	30.2°C	52.20%	0M/S	920Lux
15:00				
16:00	31.0°C	51.60%	0M/S	580Lux
17:00				
18:00				

g 第二棟教室				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00				
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

f 第二棟壁表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	20.2°C			
9:00	21.0°C			
10:00	22.3°C			
11:00	24.8°C			
12:00				
13:00				
14:00	29.1°C			
15:00				
16:00	30.1°C			
17:00				

h 第一棟中央黄色波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	27.3°C			
9:00	30.7°C			
10:00	31.5°C			
11:00	37.1°C			
12:00				
13:00				
14:00	39.5°C			
15:00				
16:00	30.8°C			
17:00				

l 第一棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	22.8°C			
9:00	24.8°C			
10:00	26.4°C			
11:00	29.1°C			
12:00				
13:00				
14:00	30.8°C			
15:00				
16:00	30.6°C			
17:00				

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	26.1°C			
9:00	31.5°C			
10:00	37.5°C			
11:00	39.6°C			
12:00				
13:00				
14:00	36.1°C			
15:00				
16:00	31.7°C			
17:00				

j 第二棟トタン波板表面温度

	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	21.9°C			
9:00	24.4°C			
10:00	25.1°C			
11:00	28.0°C			
12:00				
13:00				
14:00	29.2°C			
15:00				
16:00	28.5°C			
17:00				

L 太陽光発電データ

	V	W	A	state
6:00				
7:00				
8:00	13.9V	3.0A	41W	BULK
9:00	14.0V	0A	0W	PWM42%
10:00	14.0V	0A	0W	PWM23%
11:00	14.0V	1.3A	17W	PWM31%
12:00				
13:00				
14:00	14.0V	0A	0W	PWM70%
15:00				
16:00	14.0V	0A	0W	PWM74%
17:00	13.2V	0A	0W	BULK

9月12日	a 校庭中央	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00					
7:00					
8:00	24.2°C	71.60%	0M/S	9000Lux	
9:00					

	c 第一棟教室	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00					
7:00					
8:00	22.8°C	76.70%	0M/S	170Lux	
9:00					

9月13日	a 校庭中央	temperature	humidity	wind speed	illumination
11:00	23.6°C	70.60%	0.5M/S	-	
12:00					
13:00					
14:00	26.2°C	63.80%	2.0M/S	-	
15:00					
16:00					
17:00	24.1°C	69.00%	1.2M/S	350	

	c 第一棟教室	temperature	humidity	wind speed	illumination
11:00	24.4°C	69.50%	0M/S	289Lux	
12:00					
13:00					
14:00	26.6°C	62.60%	0M/S	260Lux	
15:00					
16:00					
17:00	24.5°C	67.80%	0M/S	2Lux	

	b 第一棟中央	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00					
7:00					
8:00	22.6°C	76.80%	0M/S	504Lux	
9:00					
10:00					
11:00	24.3°C	69.90%	0M/S	860Lux	
12:00					
13:00					
14:00	26.5°C	62.40%	0M/S	1239Lux	
15:00					
16:00					
17:00	24.4°C	70.60%	0M/S	14Lux	

	d 第一棟壁表面温度	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00					
7:00					
8:00	-				
9:00					
10:00					
11:00					
12:00					
13:00					
14:00					
15:00					
16:00					
17:00					

e 第二棟中央 窓寄り				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	23.9°C	71.90%	0M/S	94Lux
9:00				

e 第二棟中央 窓寄り				
11:00	25.2°C	66.40%	0M/S	230Lux
12:00				
13:00				
14:00	27.2°C	59.90%	0M/S	385Lux
15:00				
16:00				
17:00	24.7°C	67.60%	0M/S	6Lux

f 第二棟壁表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	-			
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
13:00				
14:00				
15:00				
16:00				
17:00				

g 第二棟教室				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	-			
9:00				

g 第二棟教室			
11:00			
12:00			
13:00			
14:00			
15:00			
16:00			
17:00			

h 第一棟中央黄色波板表面温度				
	temperature	humidity	wind speed	illumination
6:00				
7:00				
8:00	22.6°C			
9:00				
10:00				
11:00	26.4°C			
12:00				
13:00				
14:00	24.0°C			
15:00				
16:00				
17:00	22.8°C			

l 第一棟トタン波板表面温度

temperature humidity wind speed illumination

6:00
7:00
8:00
9:00

22.8°C

l 第一棟トタン波板表面温度

11:00 24.4°C
12:00
13:00
14:00 27.3°C
15:00
16:00
17:00 24.1°C

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

temperature humidity wind speed illumination

6:00
7:00
8:00
9:00

23.3°C

k 第一棟回廊黄色波板表面温度

11:00 26.8°C
12:00
13:00
14:00 28.2°C
15:00
16:00
17:00 22.8°C

j 第二棟トタン波板表面温度

temperature humidity wind speed illumination

6:00
7:00
8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00

22.4°C

25.2°C

25.6°C

23.8°C

L 太陽光発電データ

V W A state

6:00
7:00
8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00

13.1V

13.5V

12.9V

12.6V

0A

2.0A

2.1A

0A

0W

27W

27W

0W

BULK

BULK

BULK

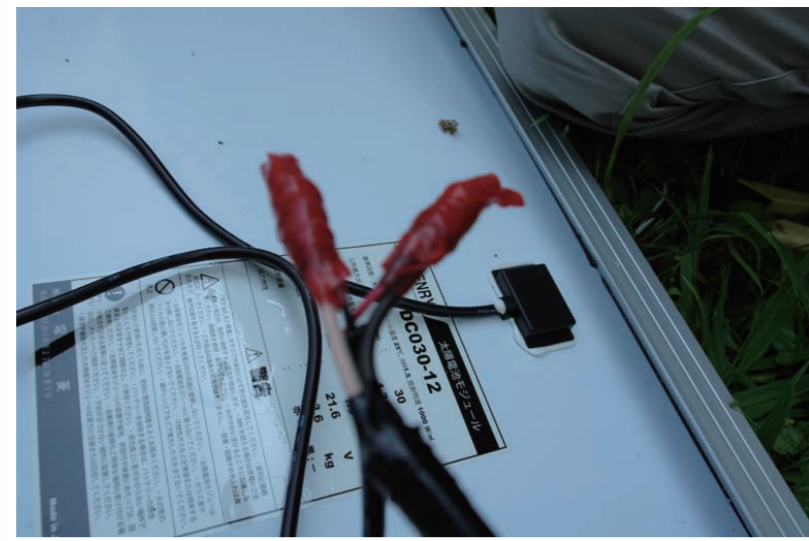
NIGHT

PV PANEL SET UP MANUAL



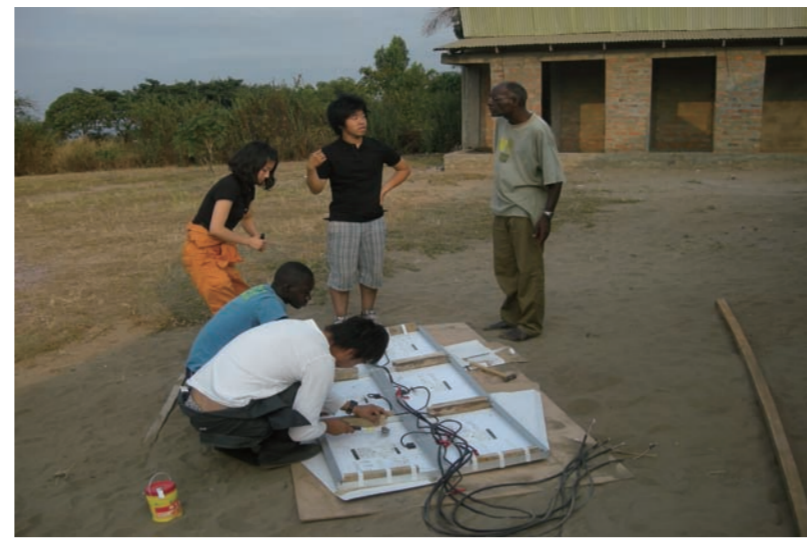
1 延長用のケーブル (2sp 2芯 3.5メートル程度) の先から80mmのあたりまでカッターでゴムチューブの被覆をはがす。中から出て来た白と黒の細いケーブルの先から30mmくらいのチューブをニッパーではがす。

Using a utility knife, cut 80mm of the covering of the rubber tube from the tip of the extension cable (2sp 2-core approximately 3.5 meters). Then, using a wire cutter, cut 30mm from the tip of the thin white and black cable inside.



2 圧着後の小スリーブと動線をエフコテープで巻き、さらにビニルテープで巻いて水やホコリなどが入らないようにする。

Wind the F-COTAPE around the wire with the fitted sleeve. Then, wind it again with electrical tape to prevent from any moisture or dust.



3 この作業をパネル6枚分繰り返す。ここでもパネルは裏返したままが良い。

Repeat the process for all 6 panels. The panels should still be faced down.



4 ワイヤー (1500mm×6本) (2500mm×12本) (4000mm×6本) を用意し、パネル裏にある四つの穴に通す。その後、セキュリティーを考え、木材を使用することによってパネルと屋根の合板をより頑丈に設置する。

Prepare wires: 1500mm x 6, 2500mm x 12, 4000mm x 6, and insert in the 4 holes located on the back side of the panels. Then, for additional security, use wood to stabilize the position of panels on the plywood of the roof.



5 完成したパネル6枚を屋根に持ち上げる。

Place the 6 finished panels on the roof.



6 屋根に設置する。その後、パネルからのびる線を、屋根の波板の間から下へ垂らす。

After placing the panels, insert the excess cables from the panel between the wave cracks of the corrugated sheet of the roof.



7 パネルのケーブルとコントローラ、バッテリーを接続する。ドライバーでネジを締めてしっかり動線をかませる。締めたネジからはみ出た動線は動線用ニッパーで切断しておく。

Connect the cables of the panels, the controller, and the battery. Using a screw driver, tightly fasten the screw that secures the wire from the cable. Cut any excess wire that was not fastened by the screw using a wire cutter.



8 コントローラーに対応したデータロガーの裏に白い専用ケーブルをさしてコントローラーと接続する。

Connect the white cable of the controller on the backside of the datalogger. The datalogger must be able to work with the controller property.

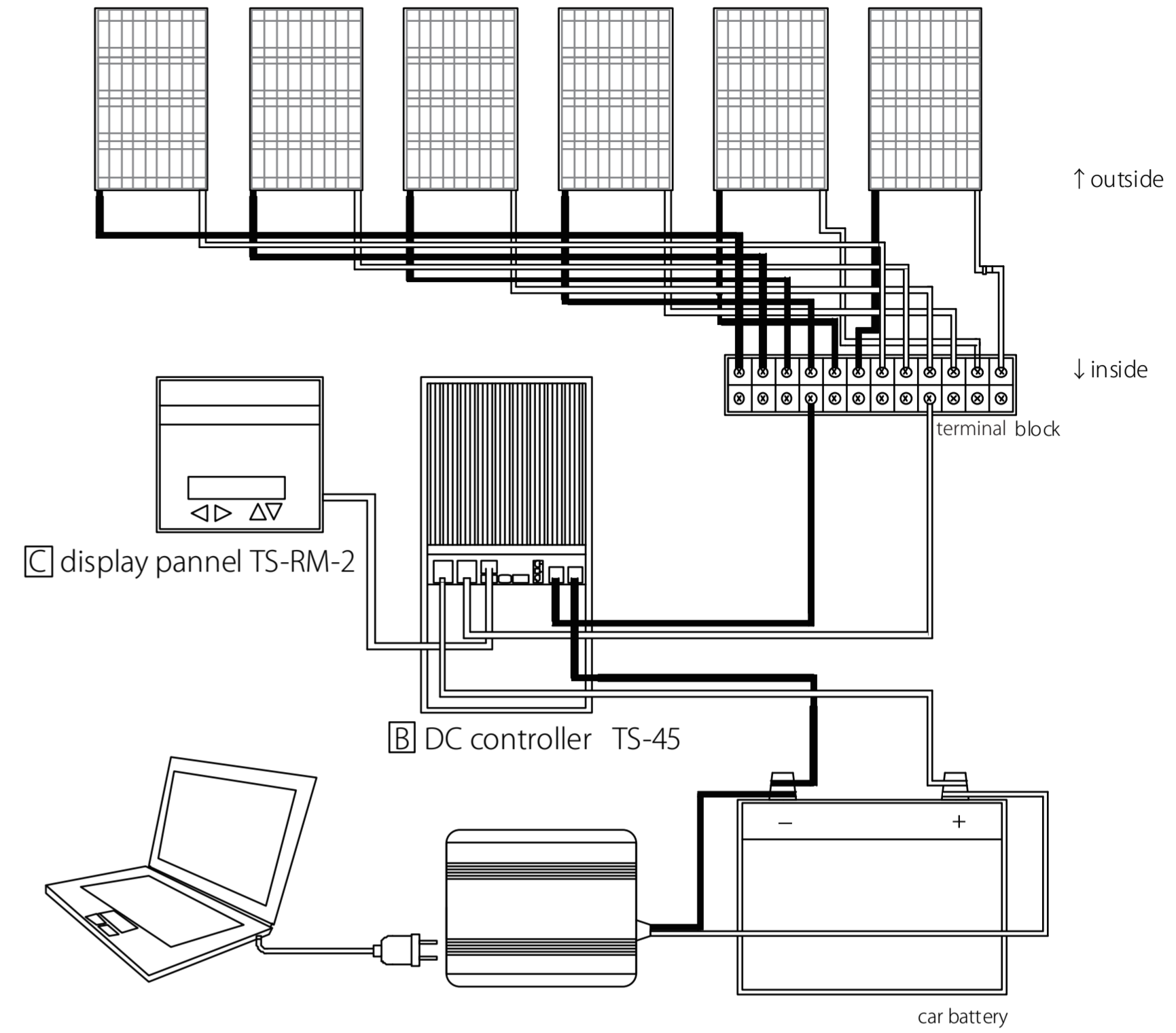


9 全ての機材を一枚の木材に接着し、第一棟目の内側に設置する。そして、最後にたこ足コンセントを接続し、完成となる。

Set up all of the equipment on the single sheet of plywood, and place it inside the first house. Finally, connect it to a multi outlet extension cable.

CONNECTION DIAGRAM

A solar cell DC030-12



アカデックス小学校プロジェクトは4年目を迎え、本年度は独立型太陽光発電システムを導入するという初めての目標が設定された。コンゴ民主共和国では社会的インフラの整備にムラがあり、学校所在地のキンボンド地区では停電が日常茶飯事である。このため周囲のインフラ状況に左右されることなく、マイクロスケールで発電できるシステムを導入することは大きな効果があると考えた。設置の際には、コンゴ人の手で継続的に活用してもらえるよう、作成したマニュアルに従って、何をすると故障するのか、どこを触ると危険なのかということを説明しながら一緒に作業を行った。今回30Wの太陽光パネル6枚 (30Wx6=180W) とチャージコントローラー、インバーター、データロガー、延長ケーブルなど計30万円程度の機材を、専門家の助言 (エスイーエム・ダイキン株式会社, 日天株式会社) を参考に選定し、日本のメーカー (株式会社電菱) から購入した。このシステムでは曇天でも日中に発電できる。またバッテリーがフルの状態であれば、夜間にラップトップコンピュータ3台を充電しても、まだ電力に余裕のある状態が確認できた。



**DR Congo
Primary School
"ACADEX" Project**

Keio Univ.
Matsubara Hironori Lab

NO SCALE

2011.11.22

PV PANEL SET UP MANUAL