

薄層屋上緑化による 室内の熱環境緩和効果ならびに省エネ効果に 関する研究

大日化成・桐蔭横浜大学共同研究

桐蔭横浜大学環境デザイン系研究室

飯島健太郎

(出典) Ken KANAZAWA・Shiro WAKUI・Kentaro IIJIMA(2011) : Effect of improving
the Thermal-environment and Energy-saving Effect of Room by the Sheet Roof
Planting、桐蔭論叢 24 号

1.研究目的

近年、都市部におけるヒートアイランド現象への対策として屋上緑化が注目され、補助金政策などによる普及が進められている。それは植物による保温や断熱効果、日射の遮蔽や蒸散作用などに伴って負荷軽減や快適空間の創造などの効果を得られるためである。

しかし、普及に際しては建築構造物の積載重量制限といった設置上の問題、施工および維持管理といった経済的コストなど、さまざまな問題があり、大規模な普及にいたっていないというのが現状である。そこで注目されているものが、軽量で薄層型の屋上緑化

本研究では、セダム類を使用した薄層型の屋上緑化による室内への暑熱環境緩和、ならびにそれに伴う空調機器への負荷軽減による電力コスト削減・省エネ効果の検証を行った。

2.実験内容と方法

本研究では、神奈川県横浜市青葉区の桐蔭横浜大学工学部 N 棟屋上 7,500×15,000mm の範囲に御社の緑化ユニット「ベジルーフ緑化ユニット」500 基を敷き詰めて緑化区とした。緑化ユニットのセダム類は、メキシコマンネングサ (*Sedum mexicanum*)、ツルマンネングサ (*Sedum sarmentosum*)、タイトゴメ (*Sedum oryzifolium*)、シロバナマンネングサ (*Sedum album*)、パリダム (*Sedum Paridam*) の 5 種を混合して使用している。灌水はドリップチューブを用い、2009 年度実験では 6 時、2010 年度実験では 21 時から 20 分の設定で行った。

1)温度計測について

計測については次のとおりである。暑熱環境緩和に関しては、1 基で 2 点の計測が可能なエスベック社製の熱電対式温度センサーであるサーモレコーダー RT-12 を用いて温度の調査を行った。各センサーの先端部は直射日光による影響を極力受けられないよう銀テープを貼り付けている。なお、屋上のサーモレコーダー本体は防水等のためプラチックのタッパを加工した簡易パック内に収めている。

屋上においては、緑化区に表面温度計測用の 3 機を設置して、緑化基盤の表面（センサー先端部を土壤に半分埋没させる形で固定している）に 3 地点、緑化基盤下のスラブ表面に 3 地点を用意している。さらに同様のセンサーを植物自体の温度計測用のものをもう 1 基用意し、セダムの表面に直接貼り付けて 2 地点計測した。比較対象となる裸地スラブの表面には 3 基設置して、6 地点の計測を行った。

室内への影響は、屋上と同様のサーモレコーダーを用いて調査した。緑化区下 N302 教室と非緑化区下の N304 教室の天井に 3 基、壁面に 2 基を設置している。天井表面に各 3 地点、それぞれの教室の外壁と内壁の表面に各 2 地点、気温計測用として天井より 10cm 強はなれた位置にセンサー先端部を宙吊りにしたものを各 3 地点用意し、温度の計測を行った。

いずれのデータもグラフ化に際しては、同条件の測定地点から得られた数値を平均化した数値を用いている。

2)空調電力消費量に関する計測について

省エネ効果の調査は、実験教室の空調機器を稼働させた上で該当教室に対応した電力基盤に電力計を接続し、電力積算値の計測を行った。電力計はムサシインテック製 5002 電力アナライザーと日置電機製のクランプオンパワーハイテスターを使用し、いずれも基盤の配線部にクランプ

を接続することで電力量を測定するものである。これらを接続した状態で両実験教室の空調稼働させて電力消費量を計測、日電力積算値を求めて比較を行った。

3.薄層屋上緑化による室内への暑熱環境緩和効果

1) 薄層屋上緑化による室内への暑熱環境緩和の効果（空調 OFF）

2009 年 8 月 22 日の計測データより報告する。サーモ画像については、8 月 27 日データとなっている。

1)-①屋上面・緑化面の温度について

まず N302（緑化区）と N304（非緑化区）の屋上表面温度を比較すると、緑化区表面と非緑化区表面は日射の厳しくなる明け方からはほぼ同様の温度上昇が見られいずれも 45℃付近に達するものの、ピーク過ぎてからの緑化区表面は早くも非緑化区表面よりも 3~4℃低くなり、その推移を翌日の明け方まで維持していた。さらに緑化基盤の裏は常に 30℃前後の状態を保っており、日中には温度上昇が見られたものの最高で 34℃前後までに留まっていた。これらの結果から薄層緑化による屋上面の暑熱緩和効果が明確に確認された。

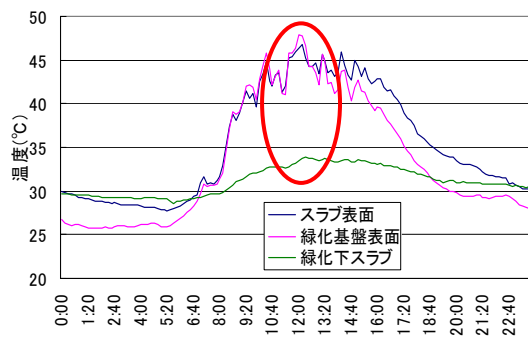
1)-②室内天井の温度について

続いて、室内天井表面温度を比較すると、非緑化区下の N304 は 31.5~34℃強の高温かつ時間帯ごとの変化が大きい温度推移を示したのに対し、緑化区下の N302 は常に低い温度で推移し、加えてその振れ幅が 29~31℃の間に収まっており、日中では 1~2℃、蓄熱がピークとなる夕刻には 4℃ほども低い温度となっていた。

1)-③

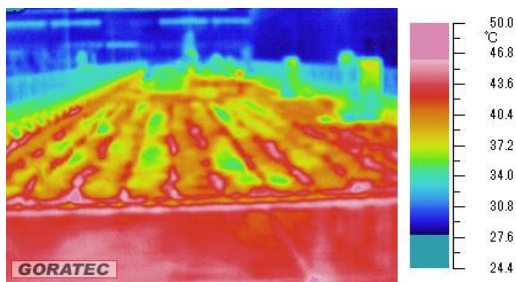
こうした天井への熱伝導の影響を受けて、室内の気温推移は、両教室ともにほぼ同様の傾向を示すものの N302 の方が常時 1~2℃低くなっており、気温においても明確な緩和効果が得られている。

これらの結果から、セダム類による薄層型屋上緑化においても、構造物内への断熱効果が得られるということが明確となった。

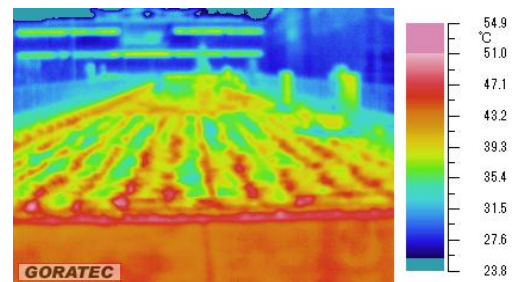


屋上表面

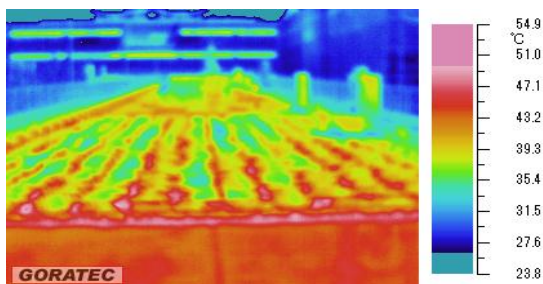
屋上スラブ、緑化面、緑化基盤裏のスラブ温度日推移（2009年8月22日）※空調 OFF



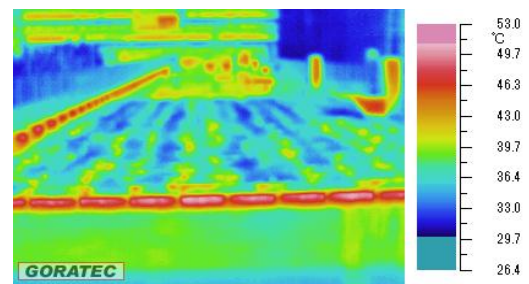
緑化区のサーモグラフィ
(2009年8月27日11時撮影)



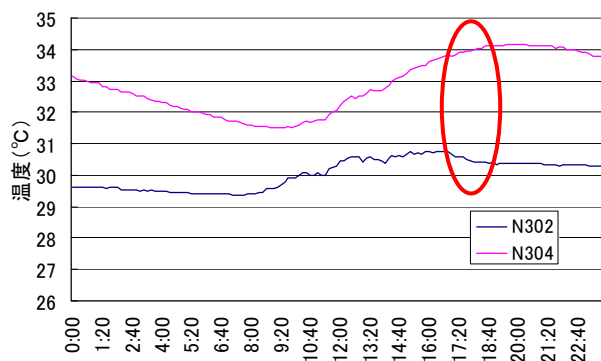
緑化区のサーモグラフィ
(2009年8月27日13時撮影)



緑化区のサーモグラフィ
(2009年8月27日14時撮影)

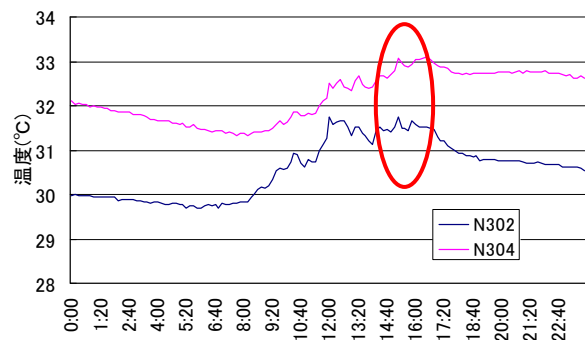


緑化区のサーモグラフィ
(2009年8月27日16時撮影)



天井

Fig 天井温度の日推移
(2009年8月22日) ※空調 OFF



室内気温

Fig 室内気温の日推移
(2009年8月22日) ※空調 OFF

2) 薄層屋上緑化による室内への暑熱環境緩和ならびに省エネ効果（空調 ON）

2010 年 8 月 27 日の計測データより報告する。

2)-①屋上面・緑化面の温度について

N302（緑化区）と N304（非緑化区）との比較において、屋上スラブ面、緑化表面、植栽基盤の裏面の温度については、前項と同様の推移を示している（計測グラフのみ添付する）。

サーモグラフィとともに当日における屋上各部位の表面温度を比較する。スラブ表面は日中に 50℃に迫る温度が見られ、日没中も 20℃台後半の数値が確認されたのに対し、緑化基盤表面と緑化植物表面は日中であっても 45℃前後に留まり、日没後も 25℃前後とスラブ表面よりも 3~4℃低い推移が見られた。緑化基盤下のスラブは終始 30℃付近の非常に緩やかな推移をして、最も気温上昇した日中であっても 35℃を越えることはなく、この日においても緑化による断熱および暑熱緩和効果があったことが確認できる。当日撮影されたサーモグラフィを比較すると、緑化ユニット表面は 11:00 から 14:00 まで 40℃台を保ち続けて過剰に加熱されてしまうことはなく、15:00 頃からは 30℃台の箇所が多く見られるようになり、暑熱緩和がこちらからも確認された。

2)-②室内天井の温度について

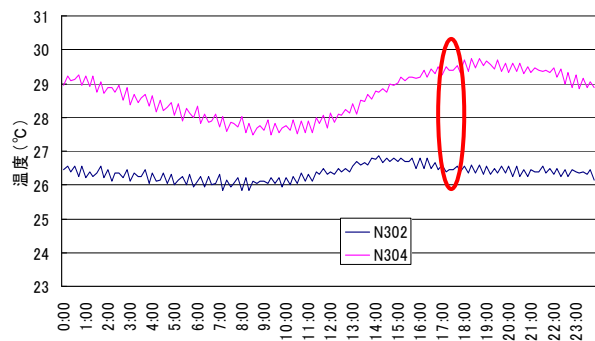
そうした条件下において、各教室の空調を 25℃に設定し室内温度環境の推移について、再度確認した。室内温度推移を比較すると、天井表面の温度は N304 では 27~30℃の間を変化する推移が見られ、蓄熱がピークとなる夕刻はもっとも気温の低い朝方よりも 2℃前後高く推移した。一方 N302 は、15:00 付近にわずかな温度上昇が見られるものの大きな変化は一日通してほとんどなく、終始 26℃前後の推移となっており、27℃を超えることはなかった。

2)-③室内の気温について

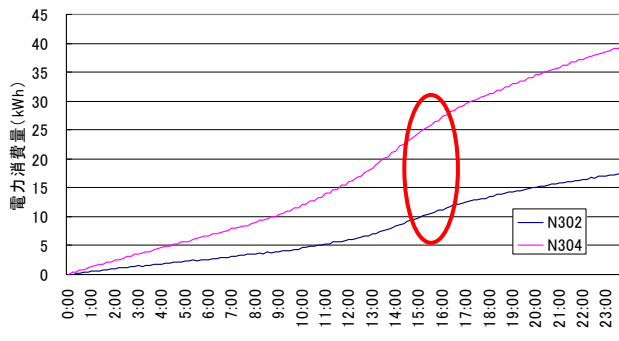
室内の気温を比較すると、N304 は空調 25℃設定だったものの実際の気温は 25.5℃を前後する気温推移となっており、サーモスタットも多く時間帯で 25℃から 26℃前後を 1.0~1.5℃ほど振幅する、幅の大きな変化を示した。一方で N302 は設定どおりの 25℃に近い推移が見られ、サーモスタットも 25.5℃から 24.5℃の間を 0.7~0.8℃の振幅に留まっており、N304 よりも 1℃以上低く推移した。14:00 付近は両教室ともに気温の上昇が見られたものの、N302 は振幅が 0.2~0.3℃で大きくても 0.5℃強という非常に緩やかな推移であり、ピーク後に気温が設定温度に戻るのも速やかであった。

2)-④省電力効果について

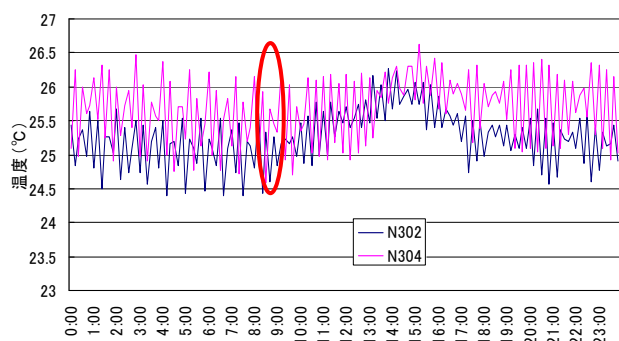
以上の結果を踏まえて、N302 と N304 の日電力消費量を比較する。常に N302 の方が空調の電力消費が少なくなっており、特に暑熱が厳しくなり、センサーにおいても大きな気温変化が確認された正午から日没までの時間帯では、N304 は消費量が大幅に上昇したのに対して、N302 の上昇は小さく推移した。最終的には N304 の日積算値が 40.06kWh だったのに対して、N302 は 19.31kWh と半分以下の値にまで緩和していた。



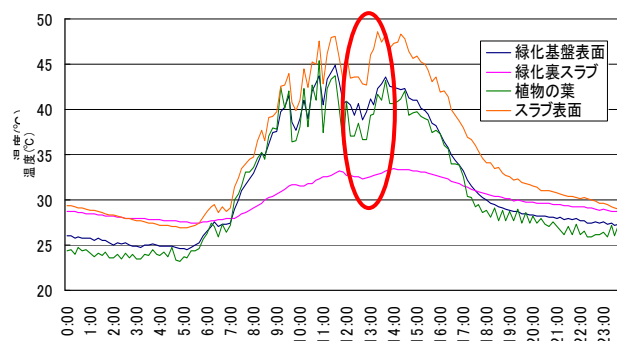
室内天井表面 (2010 年 8 月 27 日・空調 ON)



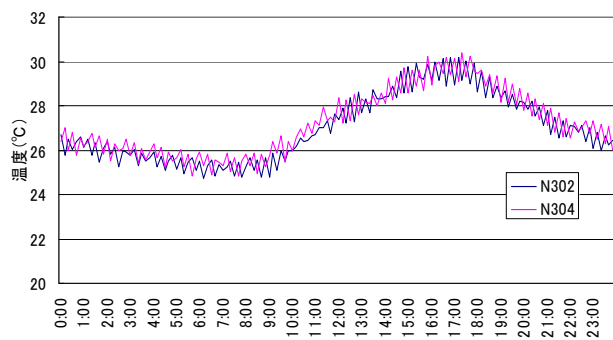
日電力消費量 (2010 年 8 月 27 日・空調 ON)



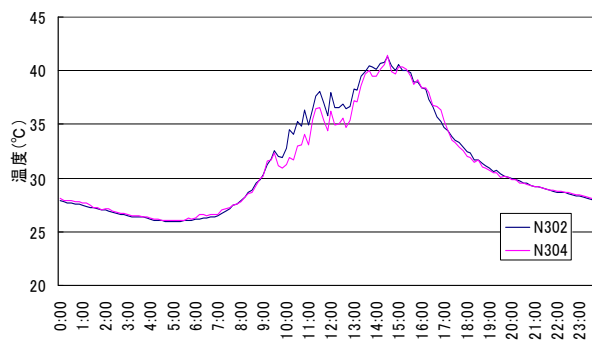
室内気温 (2010 年 8 月 27 日・空調 ON)



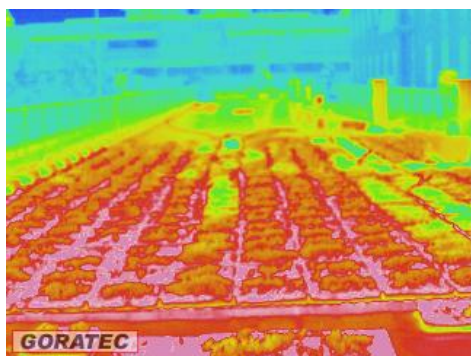
屋上表面 (2010 年 8 月 27 日・空調 ON)



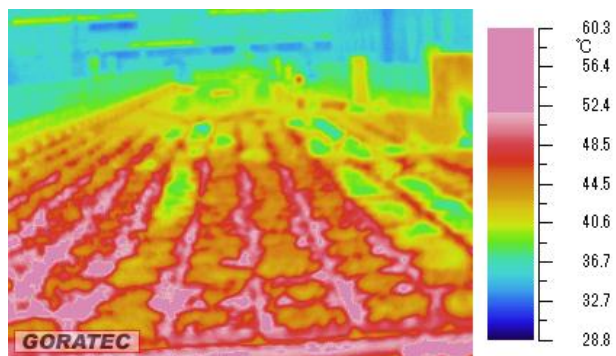
内壁 (2010 年 8 月 27 日・空調 ON)



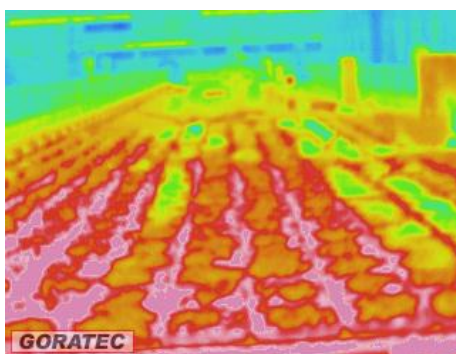
外壁 (2010 年 8 月 27 日・空調 ON)



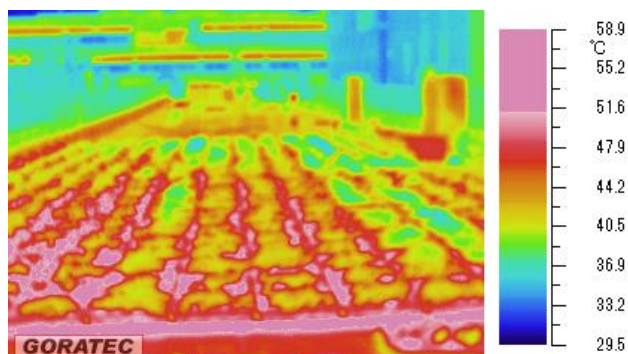
サーモ画像 11 時撮影



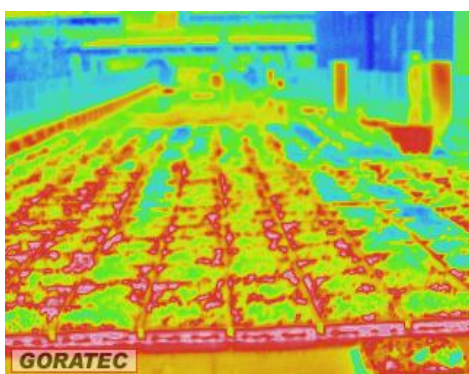
8 月 27 日 12 時



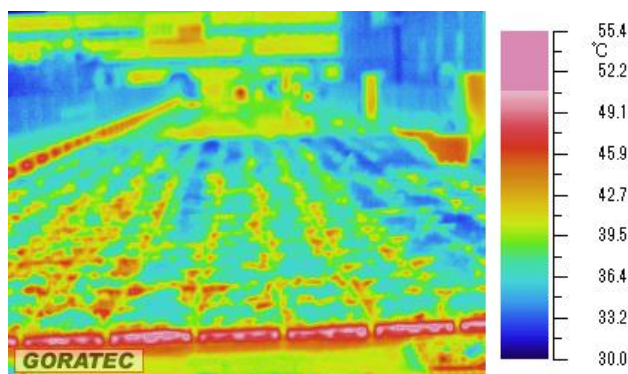
8 月 27 日 13 時



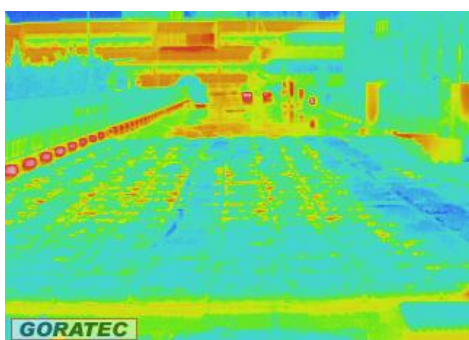
8 月 27 日 14 時



8 月 27 日 15 時



8 月 27 日 16 時



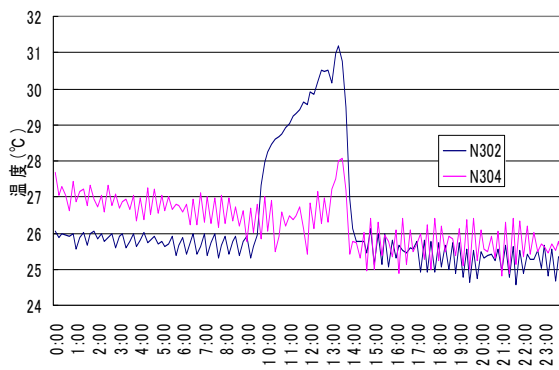
8 月 27 日 17 時

2010 年 8 月 27 日屋上面のサーモ画像

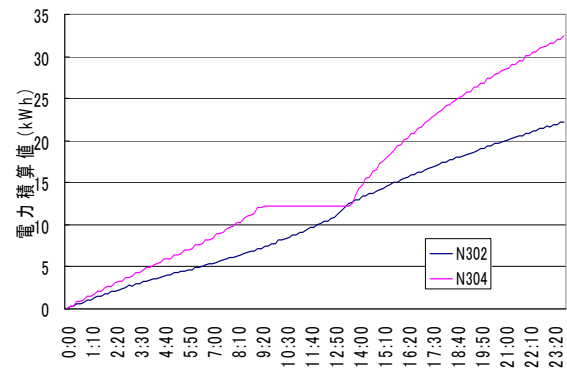
2)-補足データ①

2010年8月18~31日（21、22、23、27日は除く）にも同様の計測を実施したので、以下にデータを列記する。なおいずれも室内の空調設定は25℃となっている。

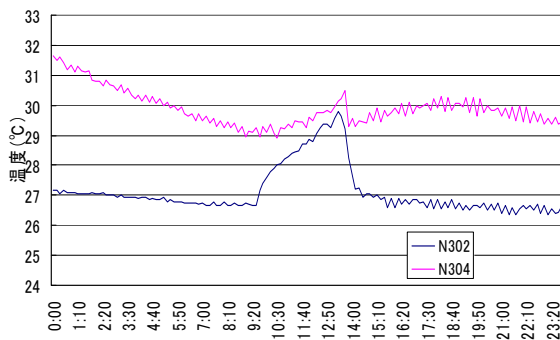
■2010年8月18日・空調 ON・25℃



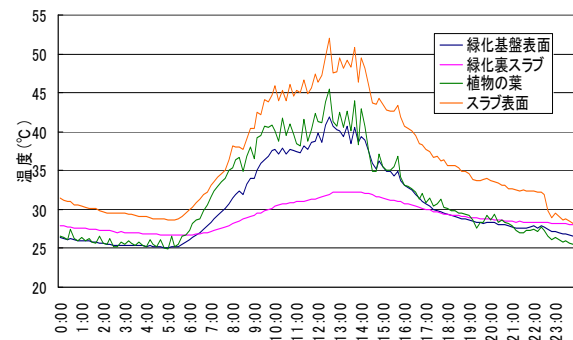
室内気温 (2010年8月18日)



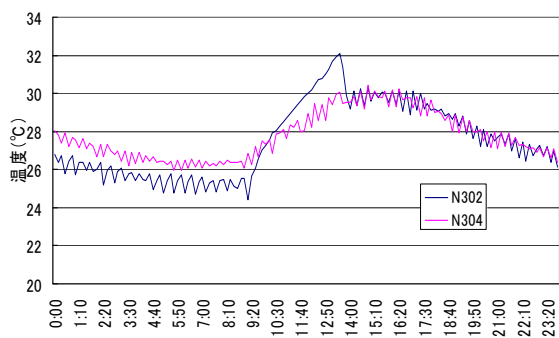
日電力積算値 (2010年8月18日)



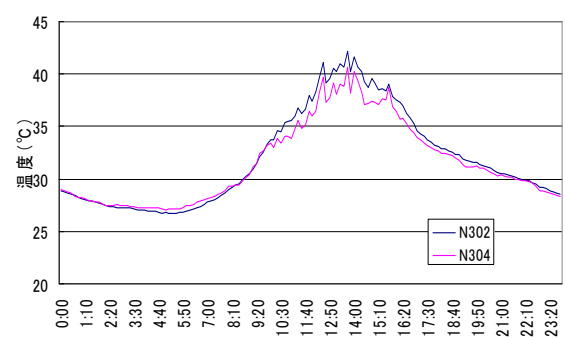
天井 (2010年8月18日)



屋上表面 (2010年8月18日)

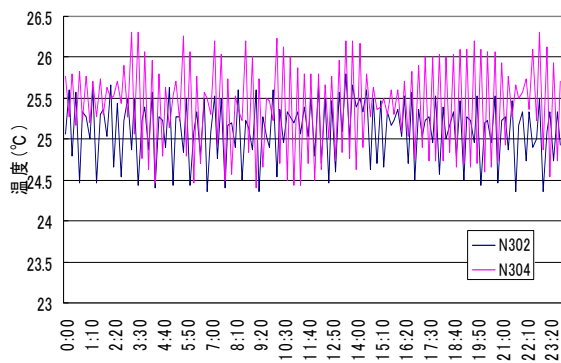


内壁 (2010年8月18日)

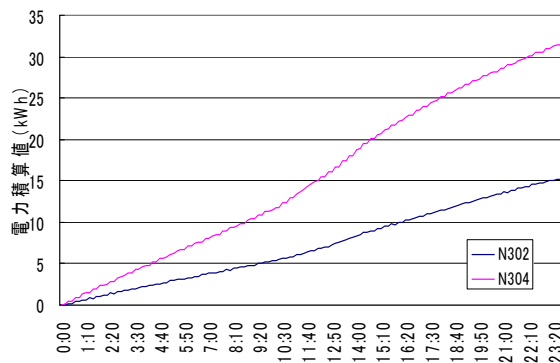


外壁 (2010年8月18日)

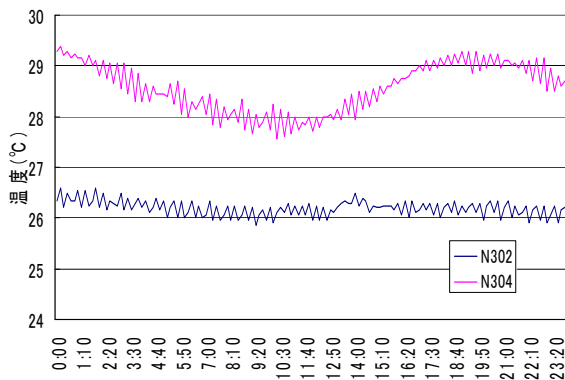
■ 2010 年 8 月 19 日 ・ 空調 ON ・ 25℃



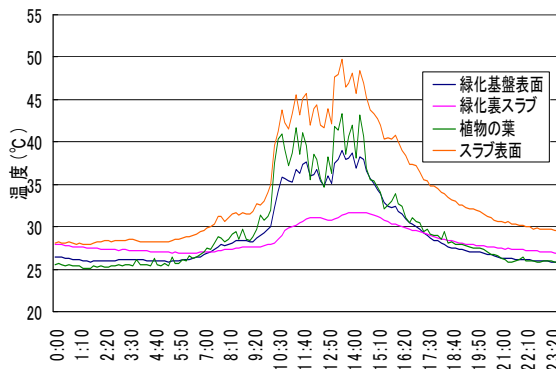
室内気温 (2010 年 8 月 19 日)



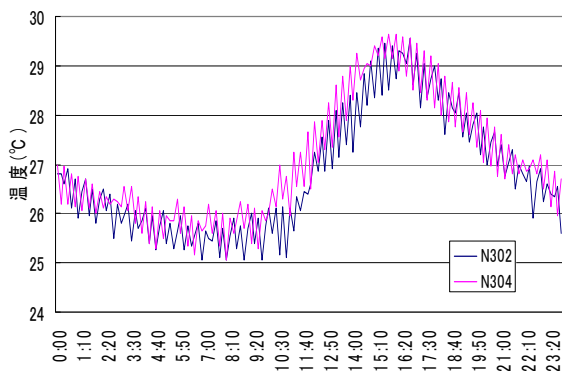
日電力積算値 (2010 年 8 月 19 日)



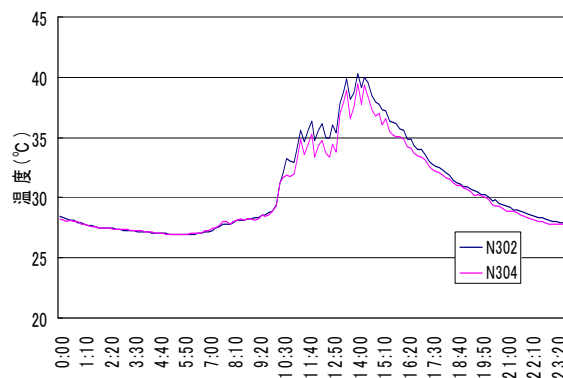
天井 (2010 年 8 月 19 日)



屋上表面 (2010 年 8 月 19 日)

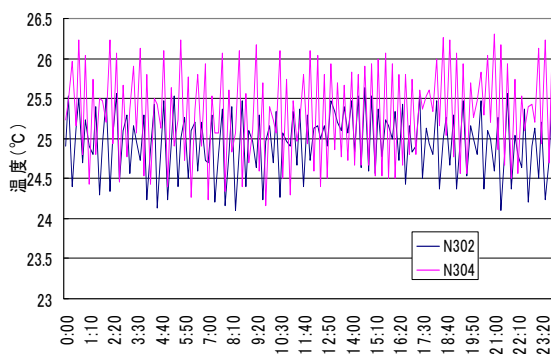


内壁 (2010 年 8 月 19 日)

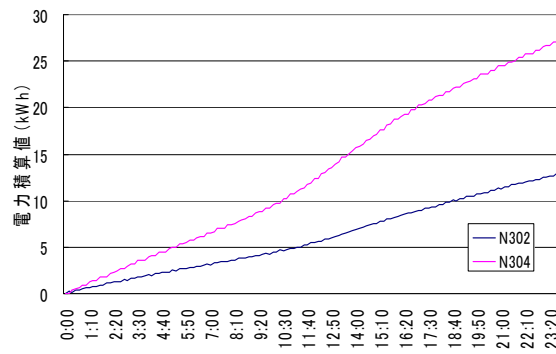


外壁 (2010 年 8 月 19 日)

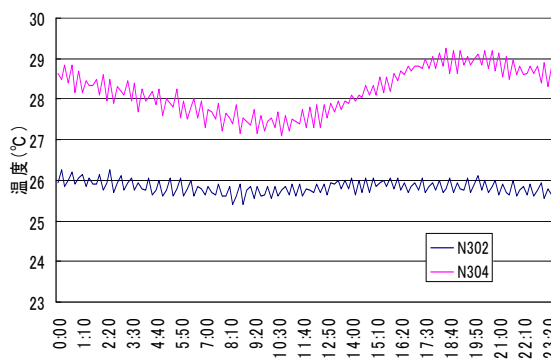
■ 2010 年 8 月 20 日 ・ 空調 ON ・ 25℃



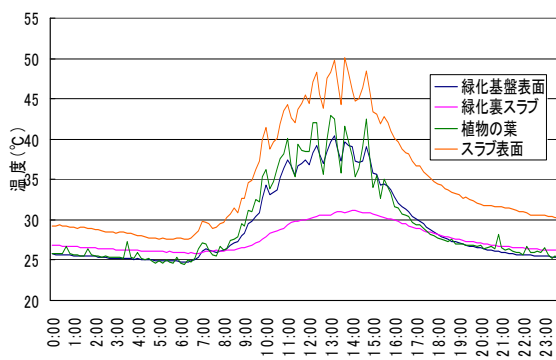
室内気温 (2010 年 8 月 20 日)



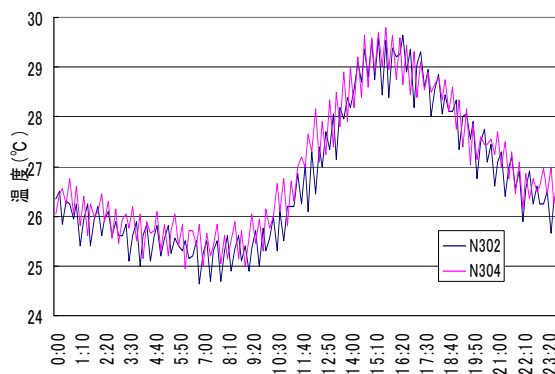
電力積算値 (2010 年 8 月 20 日)



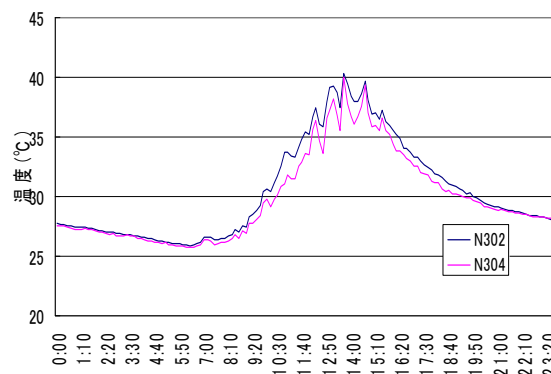
天井 (2010 年 8 月 20 日)



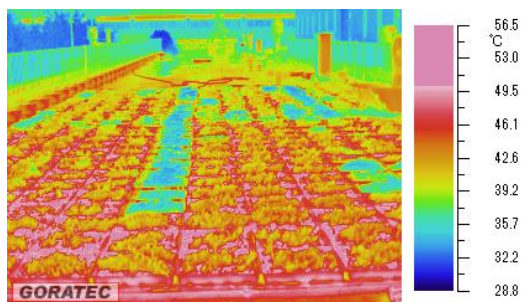
屋上表面 (2010 年 8 月 20 日)



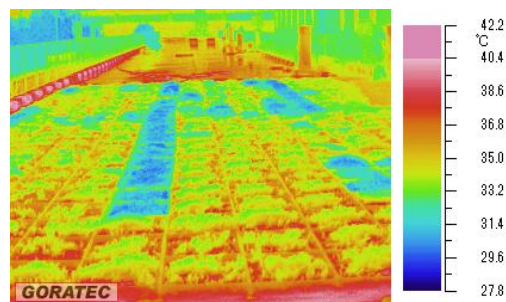
内壁 (2010 年 8 月 20 日)



外壁 (2010 年 8 月 20 日)

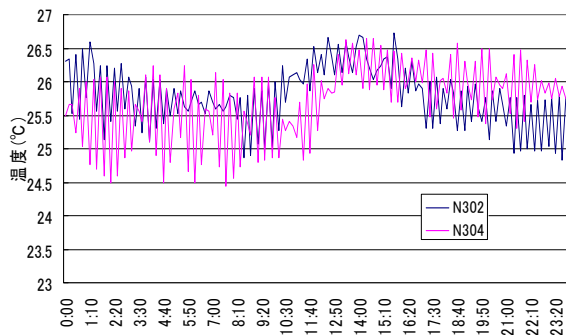


サーモ画像 14:00 撮影

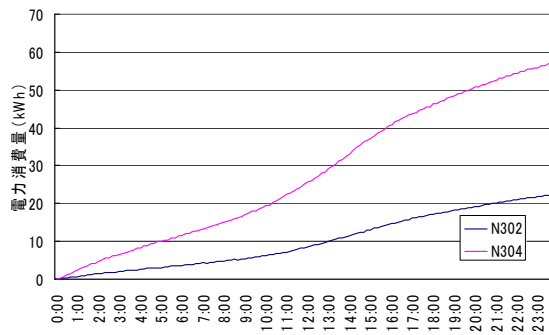


サーモ画像 16:00 撮影

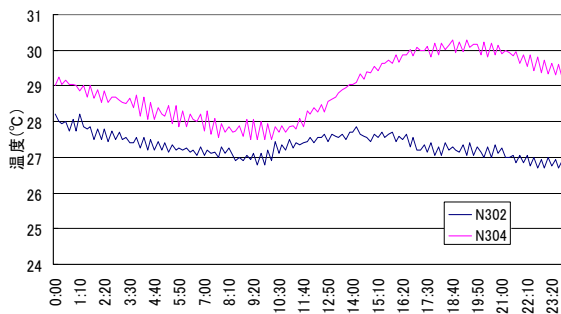
■ 2010 年 8 月 24 日 ・ 空調 ON ・ 25℃



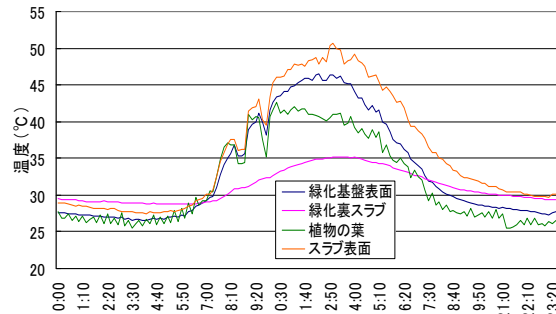
室内気温



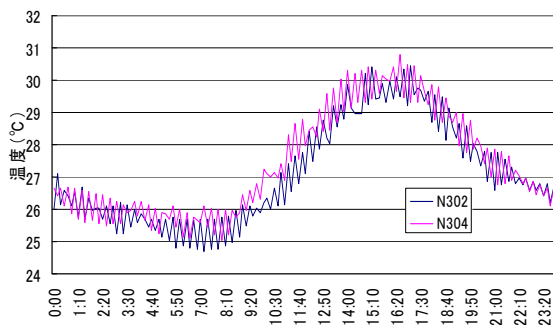
日電力消費量



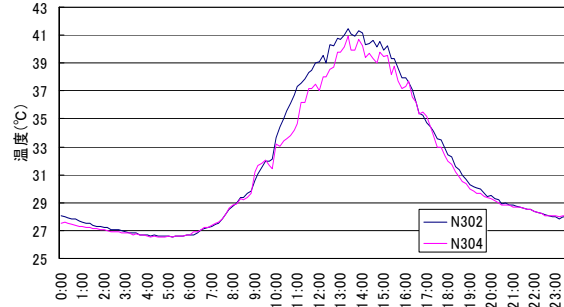
天井



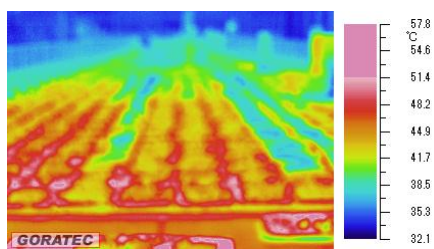
屋上表面



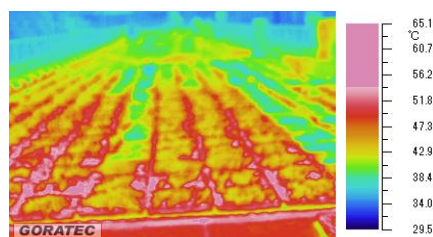
内壁



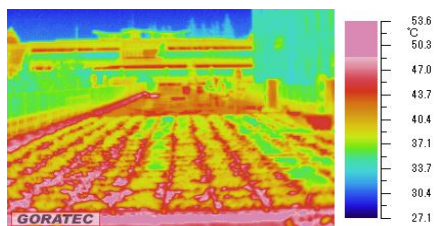
外壁



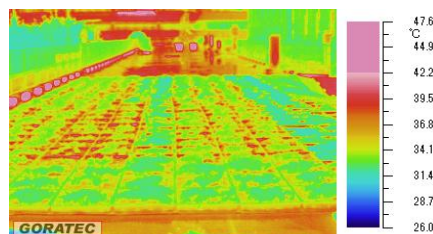
サーモ画像 10:00 撮影



サーモ画像 11:00 撮影

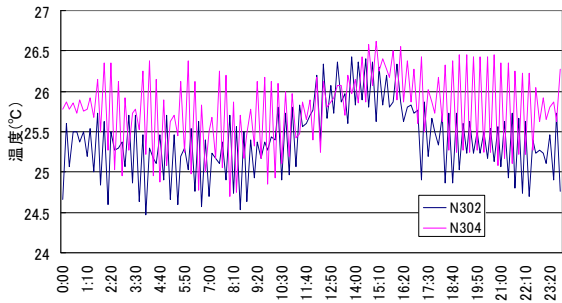


サーモ画像 14:00 撮影

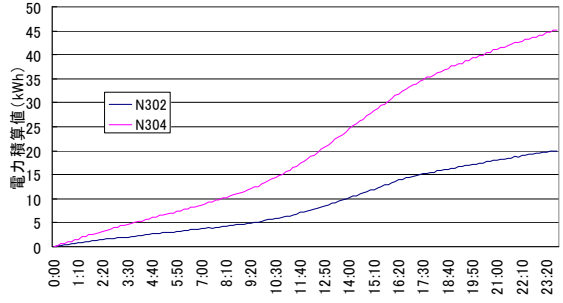


サーモ画像 17:00 撮影

2010 年 8 月 25 日（空調温度 25℃）



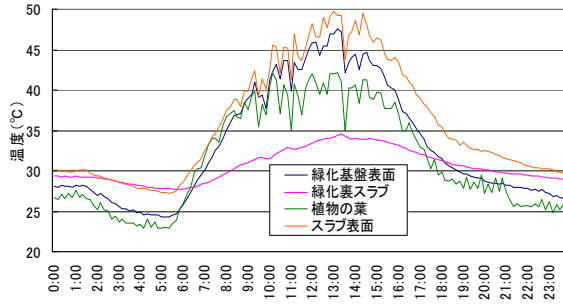
室内気温



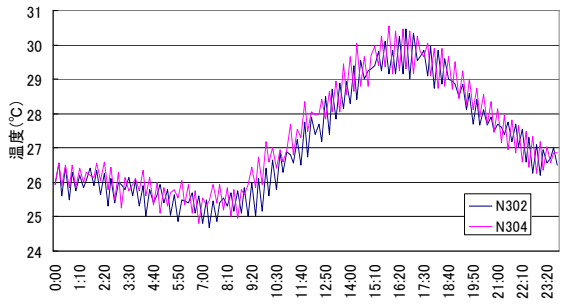
日電力消費量



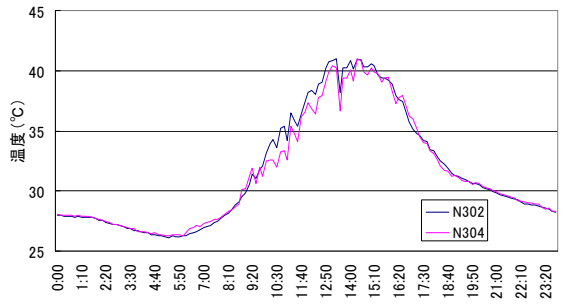
天井



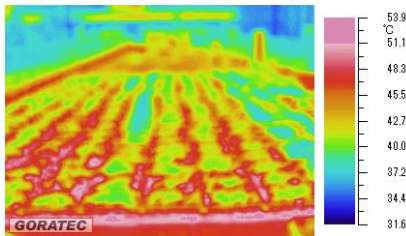
屋上表面



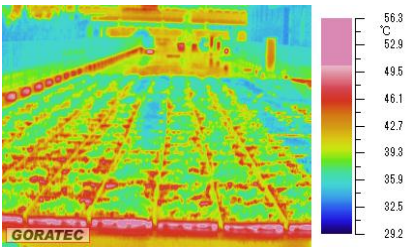
内壁



外壁

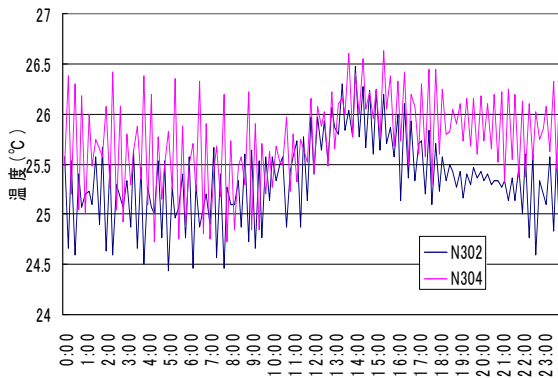


サーモ画像 14 時撮影

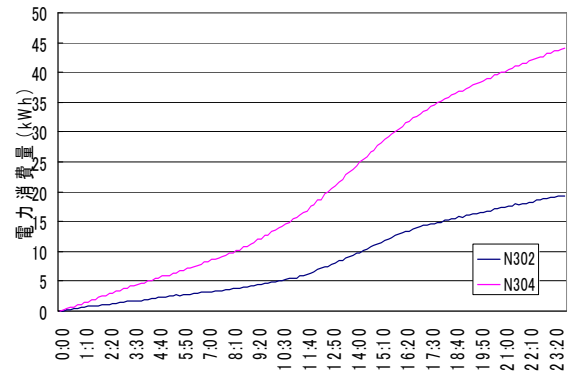


サーモ画像 16 時撮影

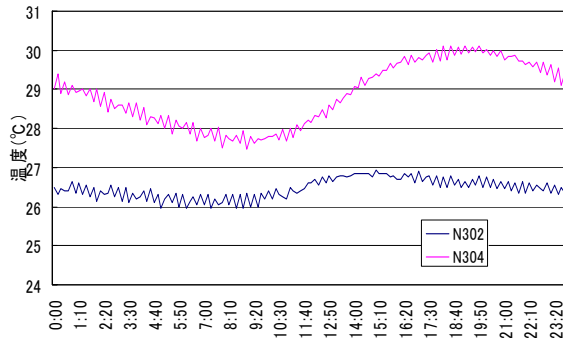
2010年8月26日・空調ON・25℃



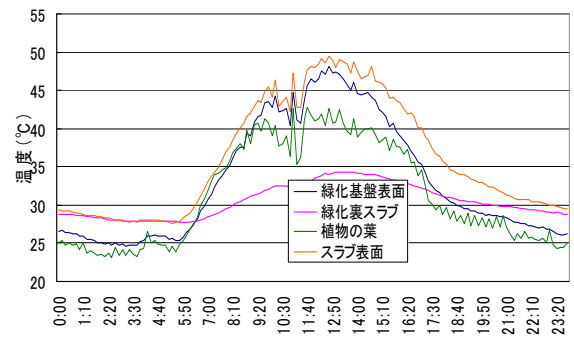
室内気温 (2010年8月26日)



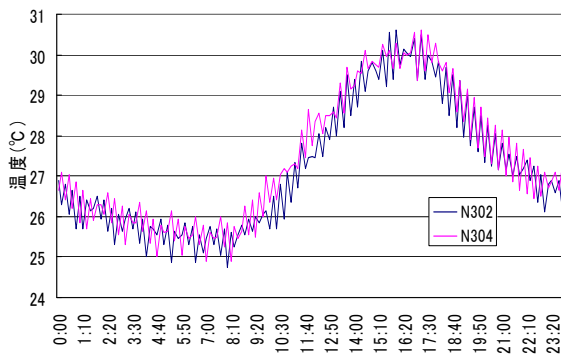
日電力消費量 (2010年8月26日)



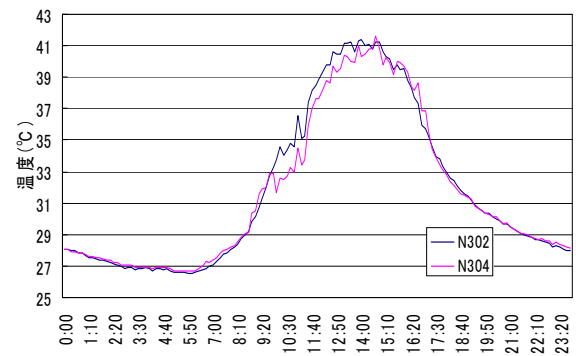
天井 (2010年8月26日)



屋上表面 (2010年8月26日)

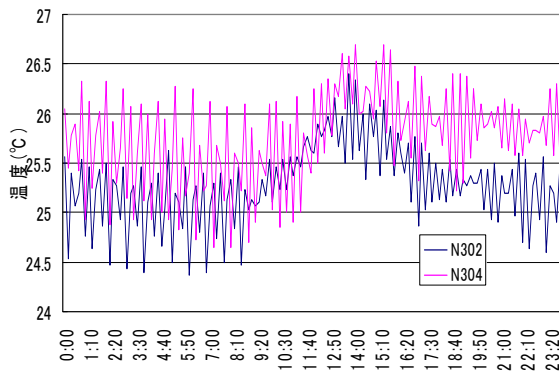


内壁 (2010年8月26日)

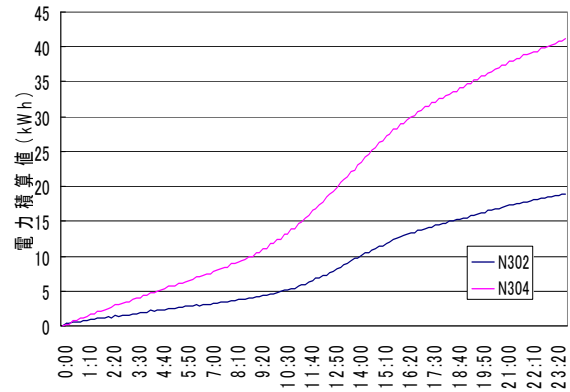


外壁 (2010年8月26日)

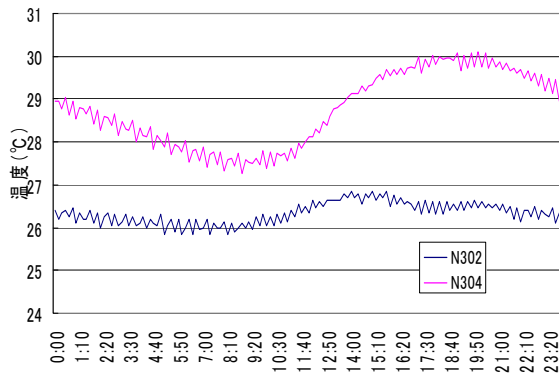
■ 2010 年 8 月 28 日 ・ 空調 ON ・ 25℃



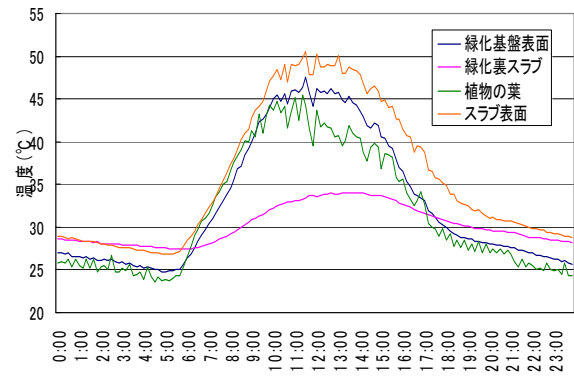
室内気温 (2010 年 8 月 28 日)



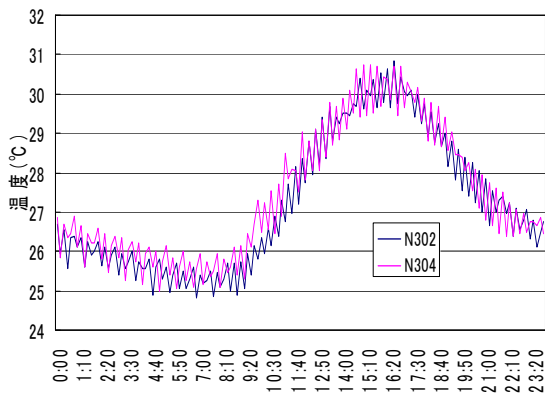
日電力消費量 (2010 年 8 月 28 日)



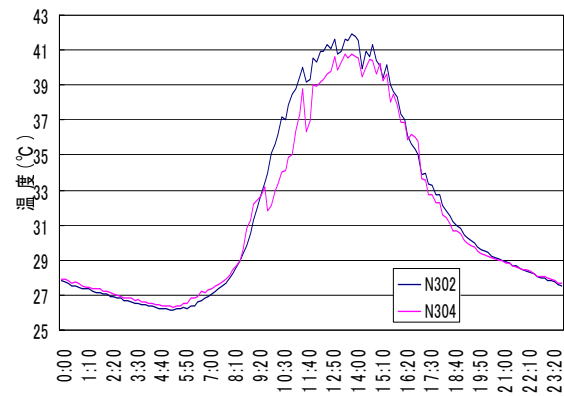
天井 (2010 年 8 月 28 日)



屋上表面 (2010 年 8 月 28 日)

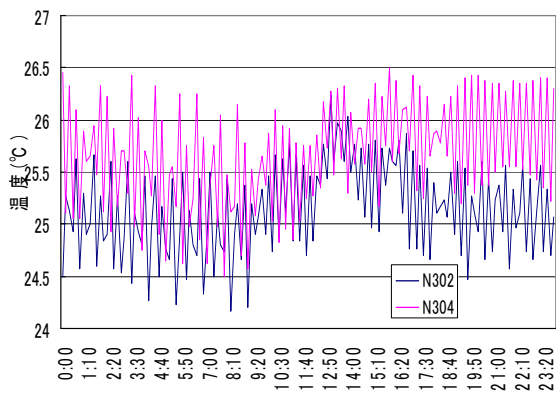


内壁 (2010 年 8 月 28 日)

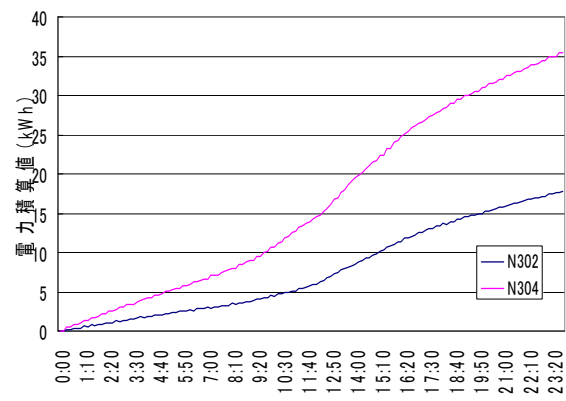


外壁 (2010 年 8 月 28 日)

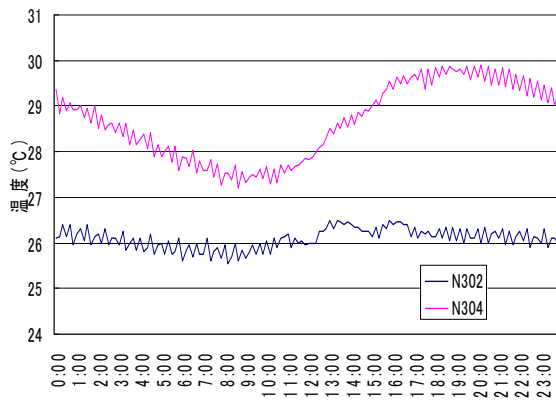
■ 2010 年 8 月 29 日 ・ 空調 ON ・ 25℃



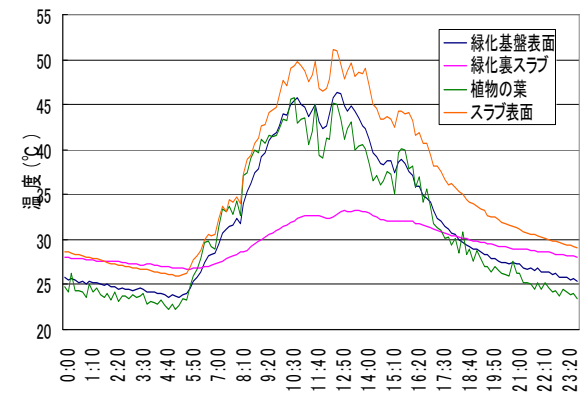
室内気温 (2010 年 8 月 29 日)



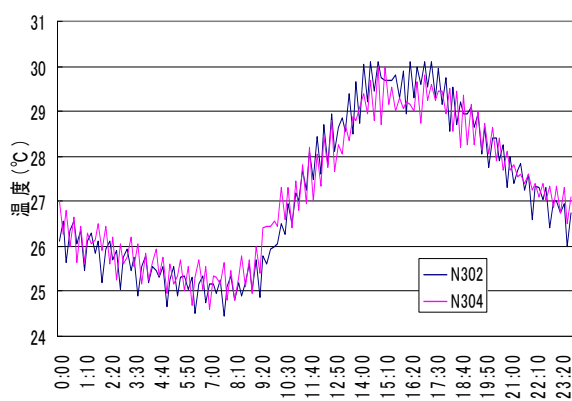
日電力消費量 (2010 年 8 月 29 日)



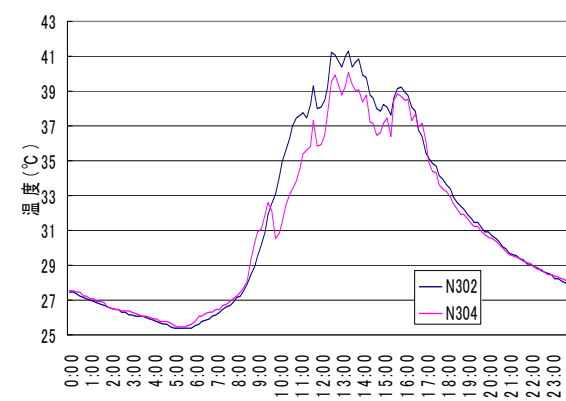
天井 (2010 年 8 月 29 日)



屋上表面 (2010 年 8 月 29 日)

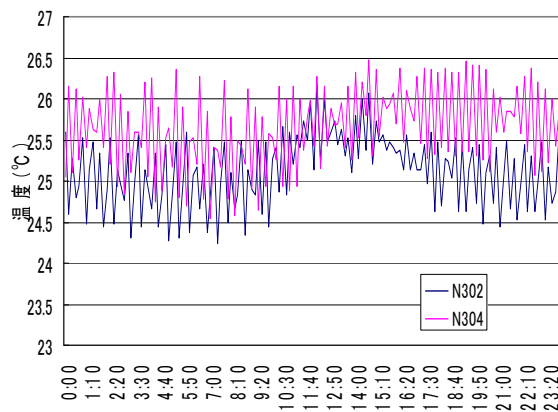


内壁 (2010 年 8 月 29 日)

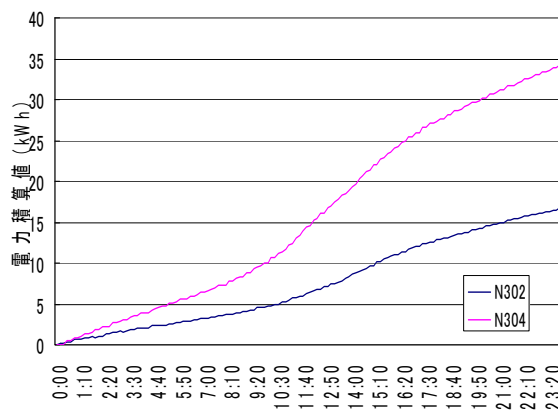


外壁 (2010 年 8 月 29 日)

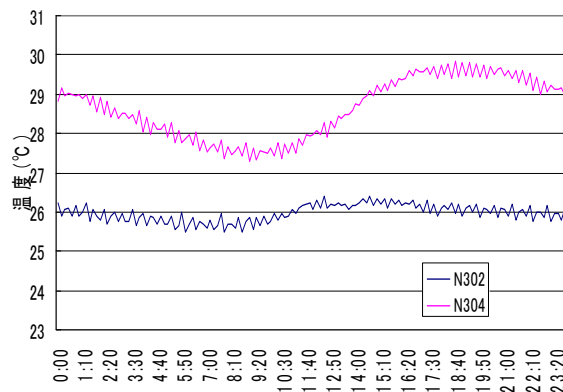
■ 2010 年 8 月 30 日 ・ 空調 ON ・ 25℃



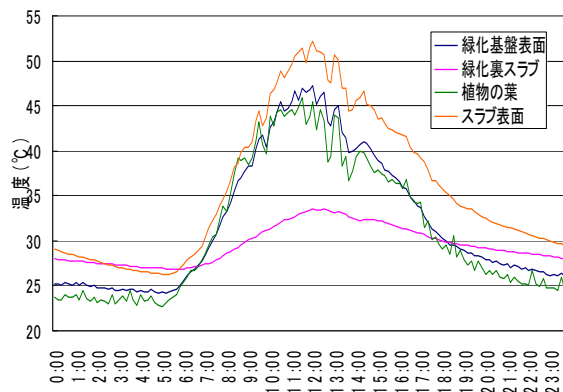
室内気温 (2010 年 8 月 30 日)



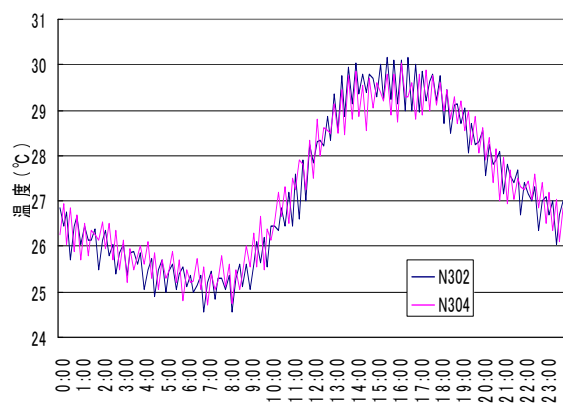
日電力消費量 (2010 年 8 月 30 日)



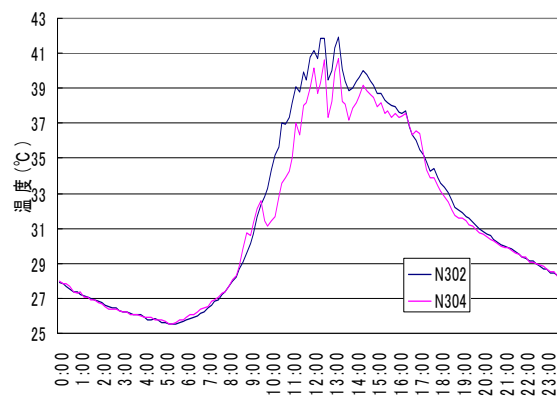
天井 (2010 年 8 月 30 日)



屋上表面 (2010 年 8 月 30 日)

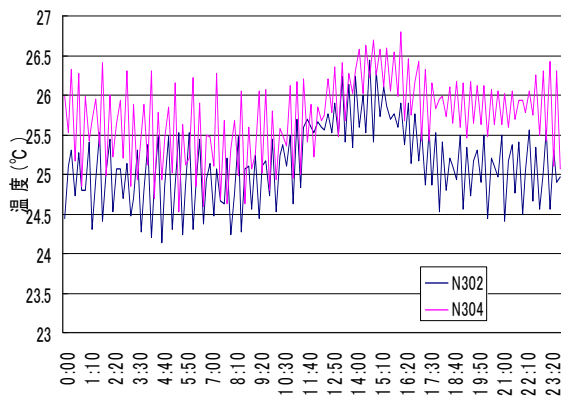


内壁 (2010 年 8 月 30 日)

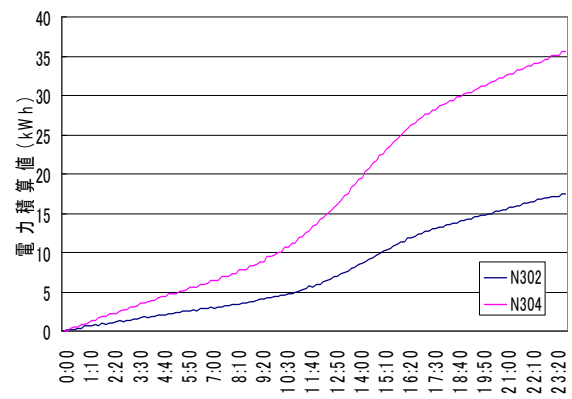


外壁 (2010 年 8 月 30 日)

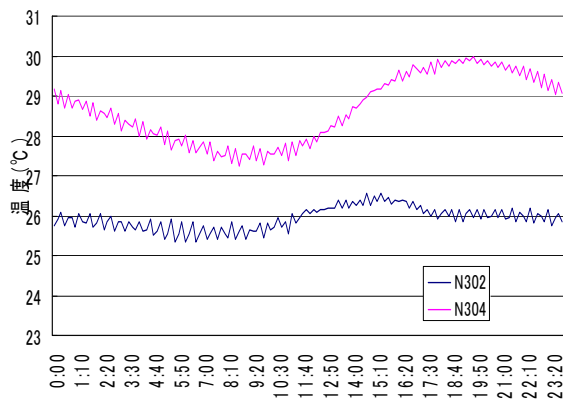
■ 2010 年 8 月 31 日 ・ 空調 ON ・ 25℃



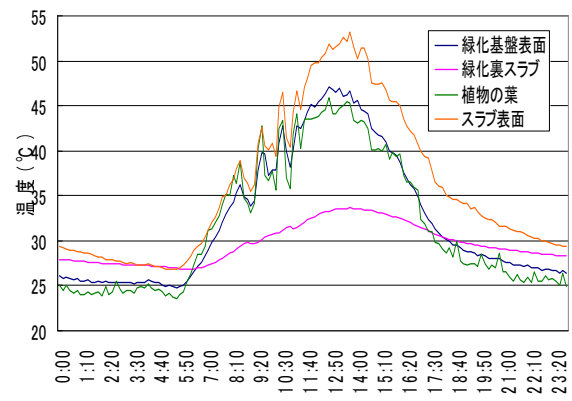
室内気温 (2010 年 8 月 31 日)



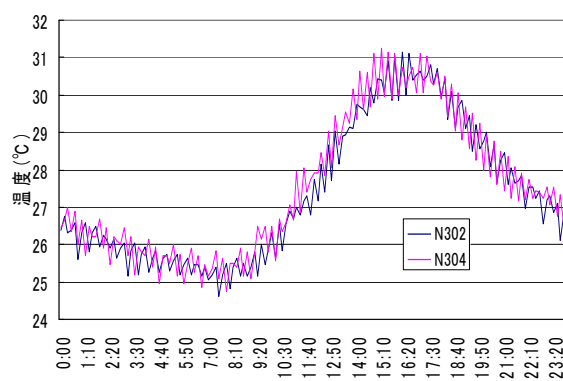
日電力消費量 (2010 年 8 月 31 日)



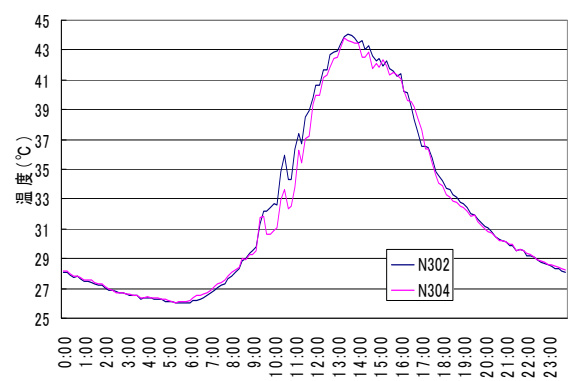
天井 (2010 年 8 月 31 日)



屋上表面 (2010 年 8 月 31 日)



内壁 (2010 年 8 月 31 日)



内壁 (2010 年 8 月 31 日)

2)-補足データ②

2010 年 8 月 18~31 日（一部欠測）における空調電力消費量を計測を実施したので、以下にデータを列記する。なおいずれも室内の空調設定は 25℃となっている。

Table 電力消費量

	N302 (緑化)	N304 (非緑化)	消費電力 の差
8 月 18 日	22.13	32.53	10.4
8 月 19 日	15.39	31.86	16.47
8 月 20 日	12.84	27.1	14.26
8 月 24 日	22.43	57.31	34.88
8 月 25 日	19.97	45.13	25.16
8 月 26 日	19.31	44.06	24.75
8 月 27 日	17.7	39.65	21.95
8 月 28 日	18.9	41.11	22.21
8 月 29 日	17.8	35.37	17.57
8 月 30 日	16.7	34.23	17.53
8 月 31 日	17.4	35.54	18.14

4. 薄層屋上緑化による室内の保温効果

1) 薄層屋上緑化による室内への保温効果（空調 OFF）

1)-①屋上面・緑化面の温度について

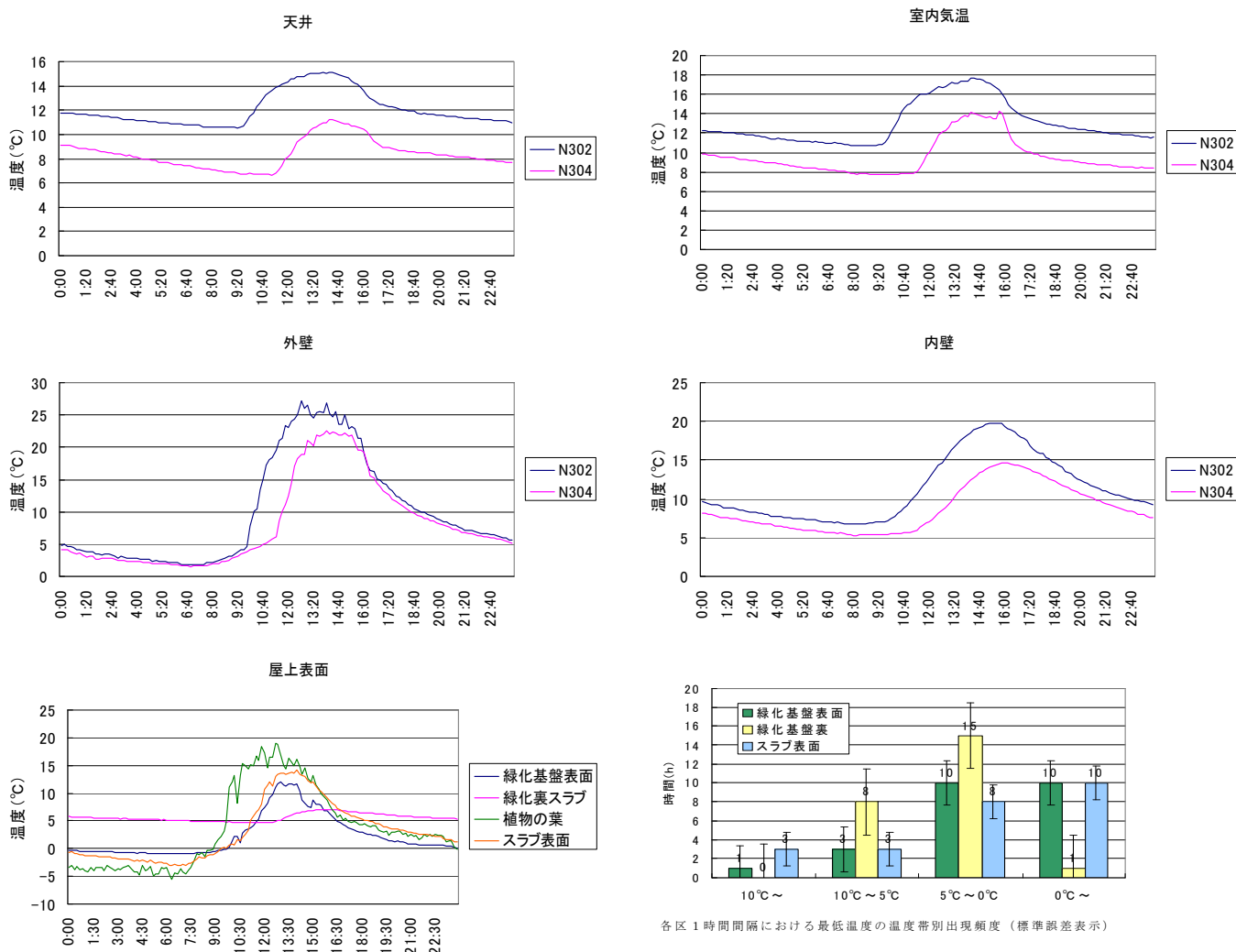
2009年12月20日の温度帯別は、スラブ表面と緑化基盤裏面は0℃以下となる時間帯が10時間を占め、1～5℃はスラブ表面で10時間、緑化基盤表面では8時間という厳しい冷え込みが認められた。一方、緑化基盤裏のスラブ面は10℃以上に達する時間帯は認められなかったものの、0℃以下は1時間に留まり、15時間以上は0～5℃の温度帯を維持していた。

2009年12月20日の屋上における各箇所の温度日推移については、薄層基盤緑化の表面は、スラブ表面よりも温度変化を小さくしている。また緑化基盤裏側は、5℃を前後してほぼ一定の温度を保っており、明確な保温効果が得られた。

1)-②室内天井面・室内気温について

N302（緑化区）とN304（非緑化区）の比較において、天井の表面温度はN304では8～11℃付近の推移に対し、N302は11～15℃の範囲を推移し常に高い温度を示した。そうした表面温度の影響を受けて、室内の気温においてはN304では8～14℃付近の推移に対し、N302は11～18℃の範囲を推移し常に高い保温効果をもたらした。

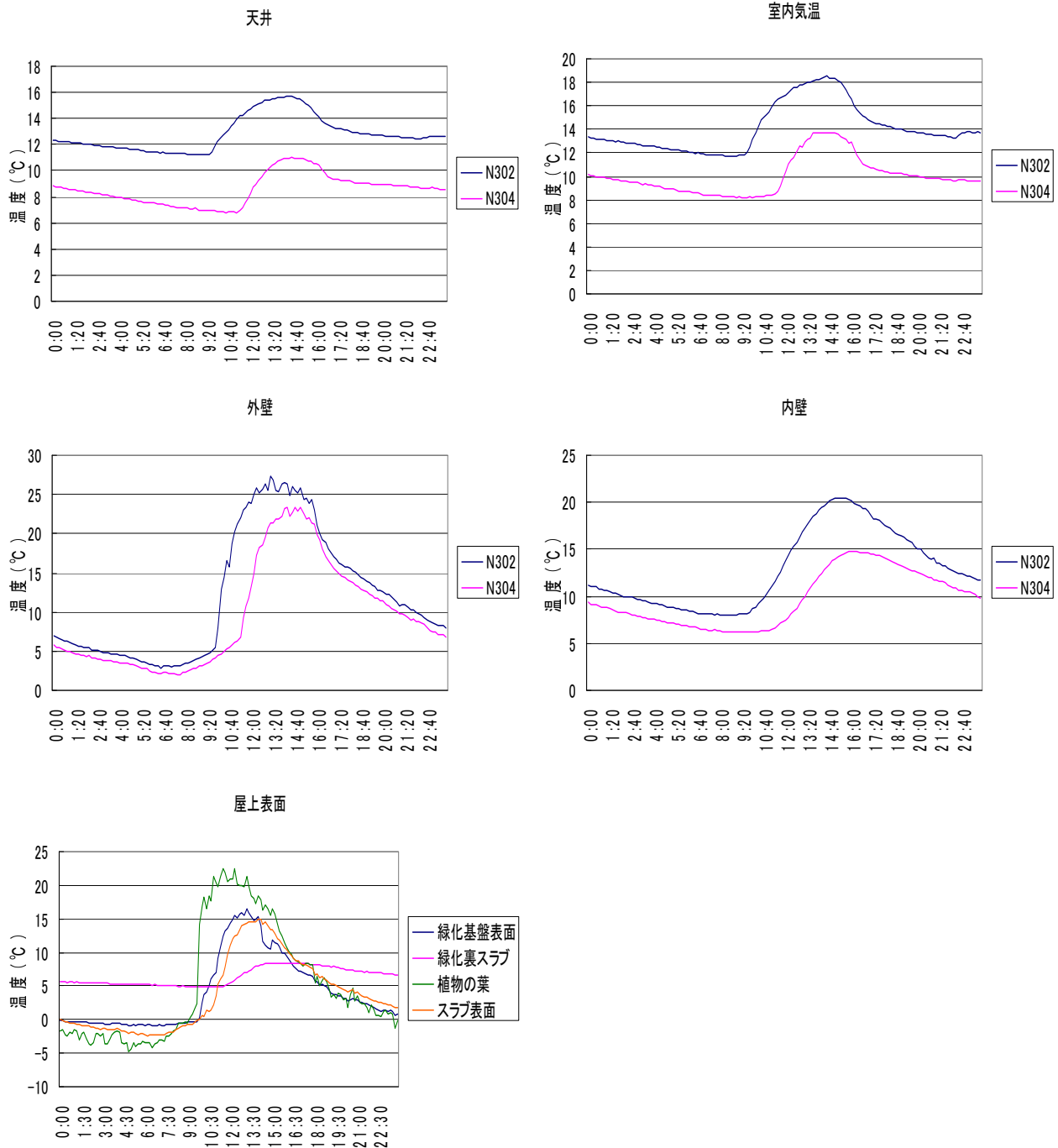
■2009年12月20日・空調 OFF



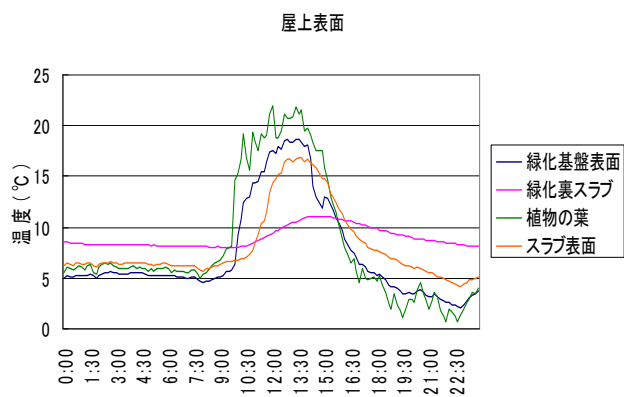
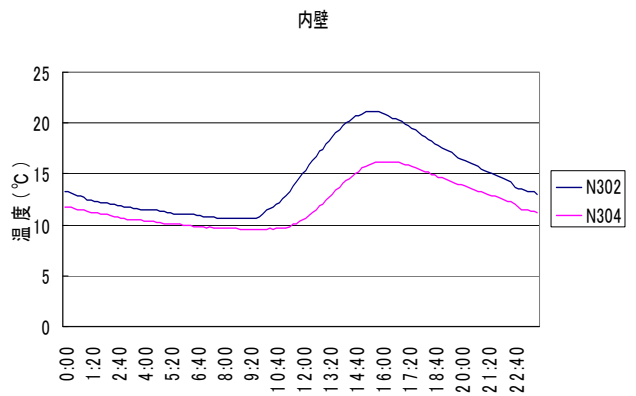
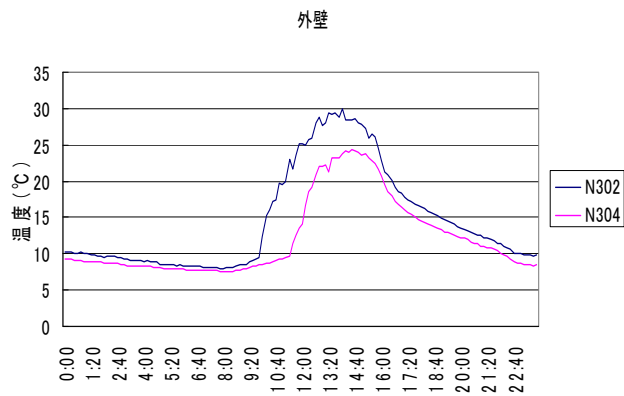
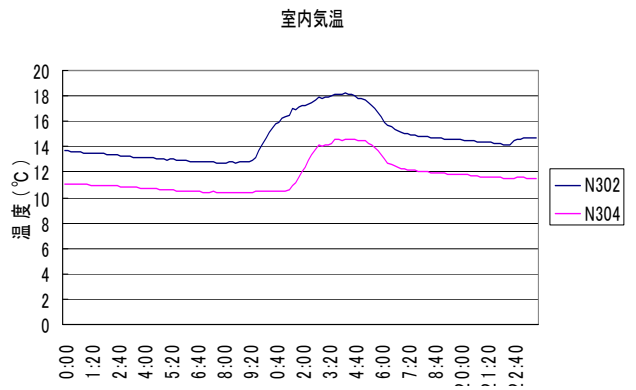
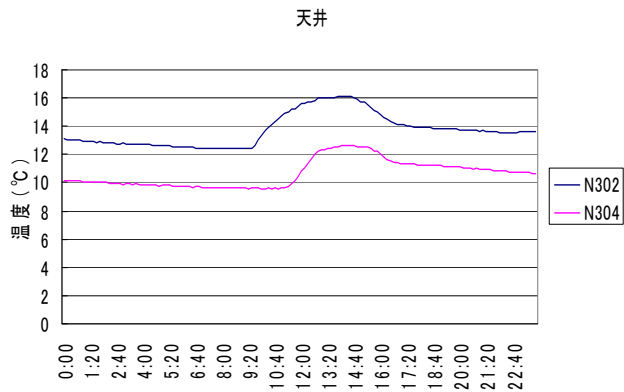
1)-補足データ①

2009年12月23日、25日、26日、27日に同様の計測を実施したので、以下にデータを列記する。いずれも室内の空調設定はOFFとなっている。

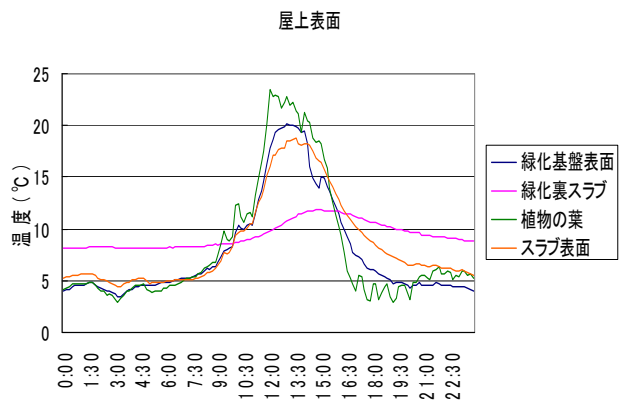
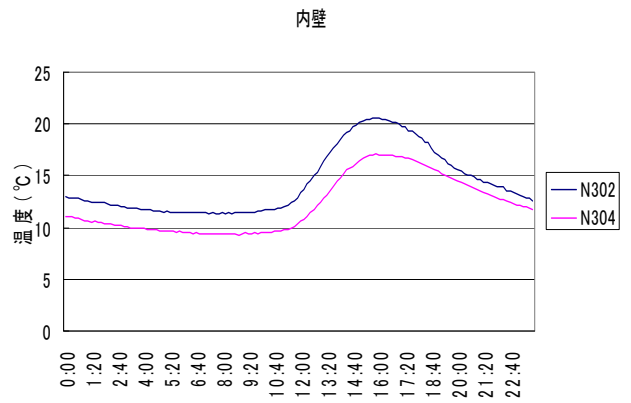
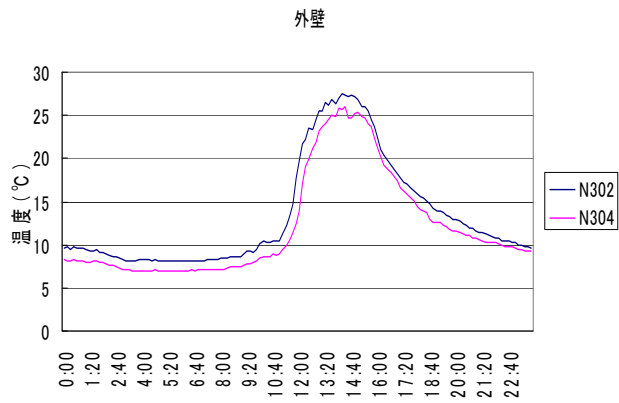
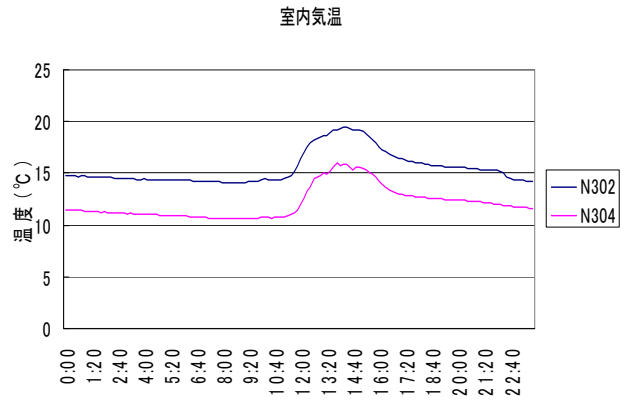
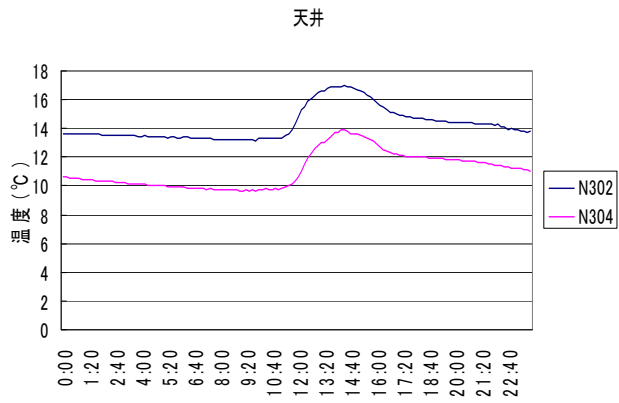
■2009年12月23日・空調OFF



■ 2009 年 12 月 25 日 ・ 空調 OFF

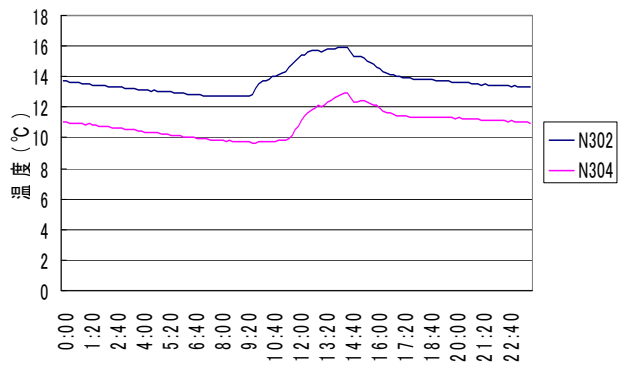


■ 2009 年 12 月 26 日 ・ 空調 OFF

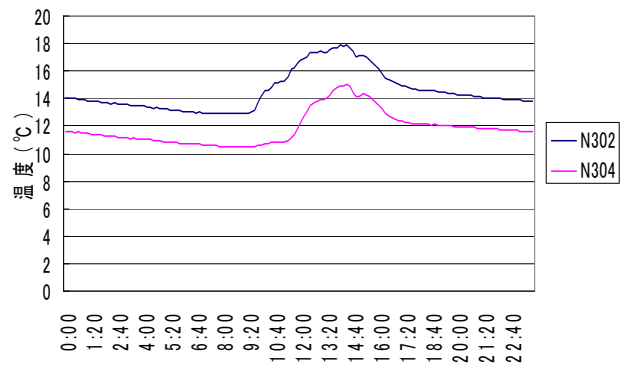


■ 2009 年 12 月 27 日 ・ 空調 OFF

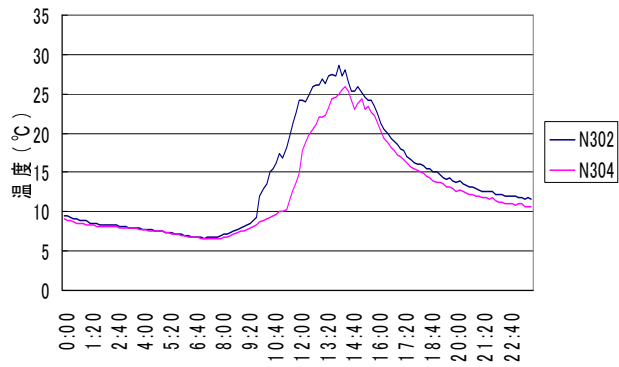
天井



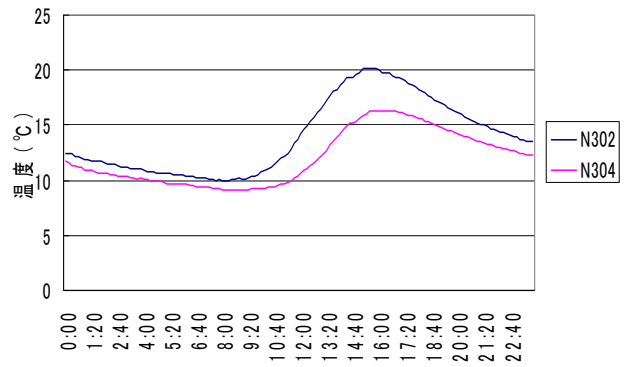
室内気温



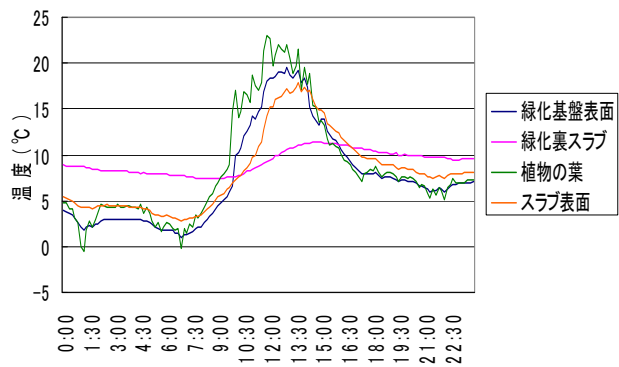
外壁



内壁



屋上表面



2) 薄層屋上緑化による室内への保温効果（空調 ON）

b. 空調 ON 時の保温効果（2009 年 12 月 29 日～2010 年 1 月 7 日）

1 月 2 日までは終日 24℃と設定し、以降は終日 20 度と設定した

2009 年 12 月 29 日の計測データより報告する。

2)-①屋上面・緑化面の温度について

屋上スラブ面、緑化表面については、日中いずれも 20℃付近に達するが、日没後の温度の低下は緑化基盤表面にてより促進され、緑化面では 5℃以下に達している。このときスラブ面は数度高く推移しているが、いずれも昼夜において 15℃前後の較差を示している。

一方、緑化基盤裏面においては、日中 13℃付近から夜間 8℃付近を推移し、日較差は 5℃程度に留まるなど、薄層基盤緑化による明確な保温効果が認められた。

2)-②室内天井の温度について

そうした条件下において、各教室の空調を 24℃に設定し室内温度環境の推移について、再度確認した。室内温度推移を比較すると、天井表面の温度は N304 ではおよそ 18.5～20.5℃の間を変化する推移が見られた。一方 N302 は、N04 よりも高い 19.5～21℃の間を変化する推移が認められ、薄層基盤緑化の断熱性により放熱を抑制した結果と言える。

2)-③室内の気温について

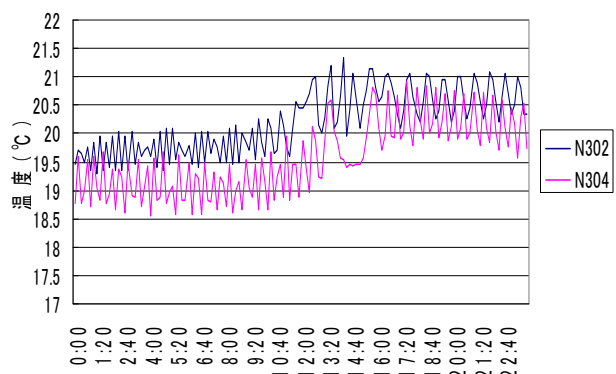
室内の気温を比較すると、N304 は空調 24℃設定だったものの実際の気温は 22～24℃を前後する気温推移となった。N302 は設定どおりの 24℃に近い推移が見られ、N304 よりも常に 1℃前後高く推移した。

2)-④省電力効果について

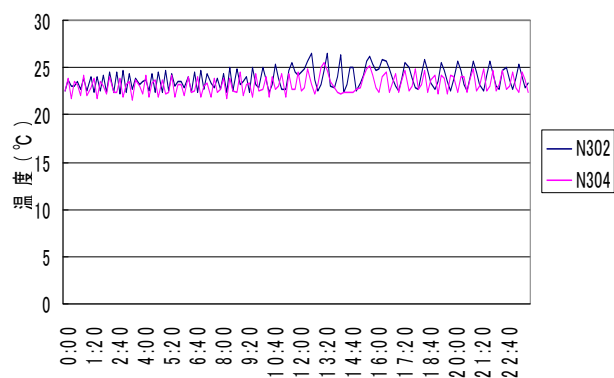
以上の結果を踏まえて、N302 と N304 の日電力消費量を比較する。常に N302 の方が空調の電力消費が少なくなっている。最終的に当日は N304 の日積算値が 56.45kWh だったのに対して、N302 は 46.30kWh と 10.15 kWh の省電力効果となっている。

■ 2009 年 12 月 29 日 ・ 空調 ON ・ 24℃

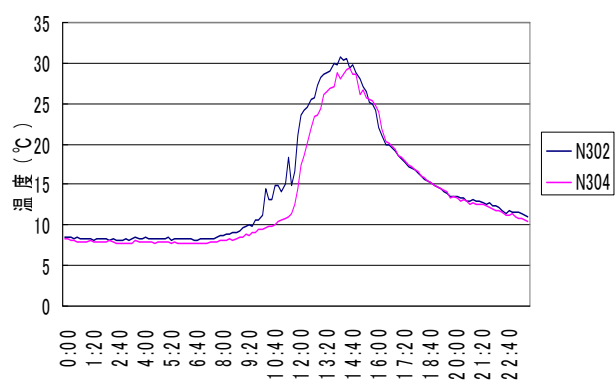
天井



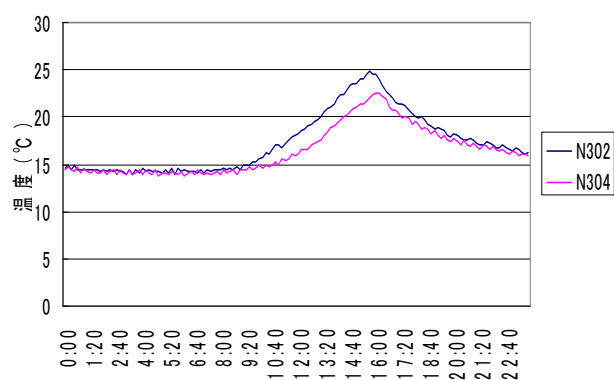
室内気温



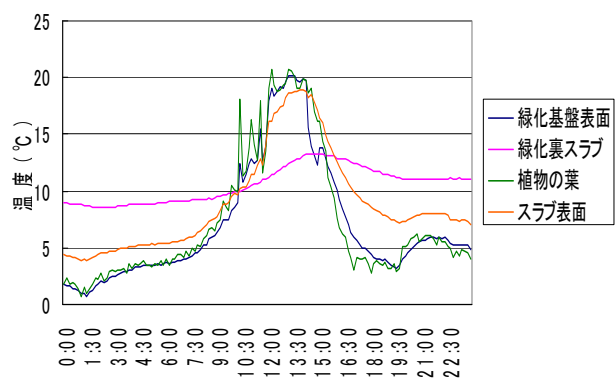
外壁



内壁



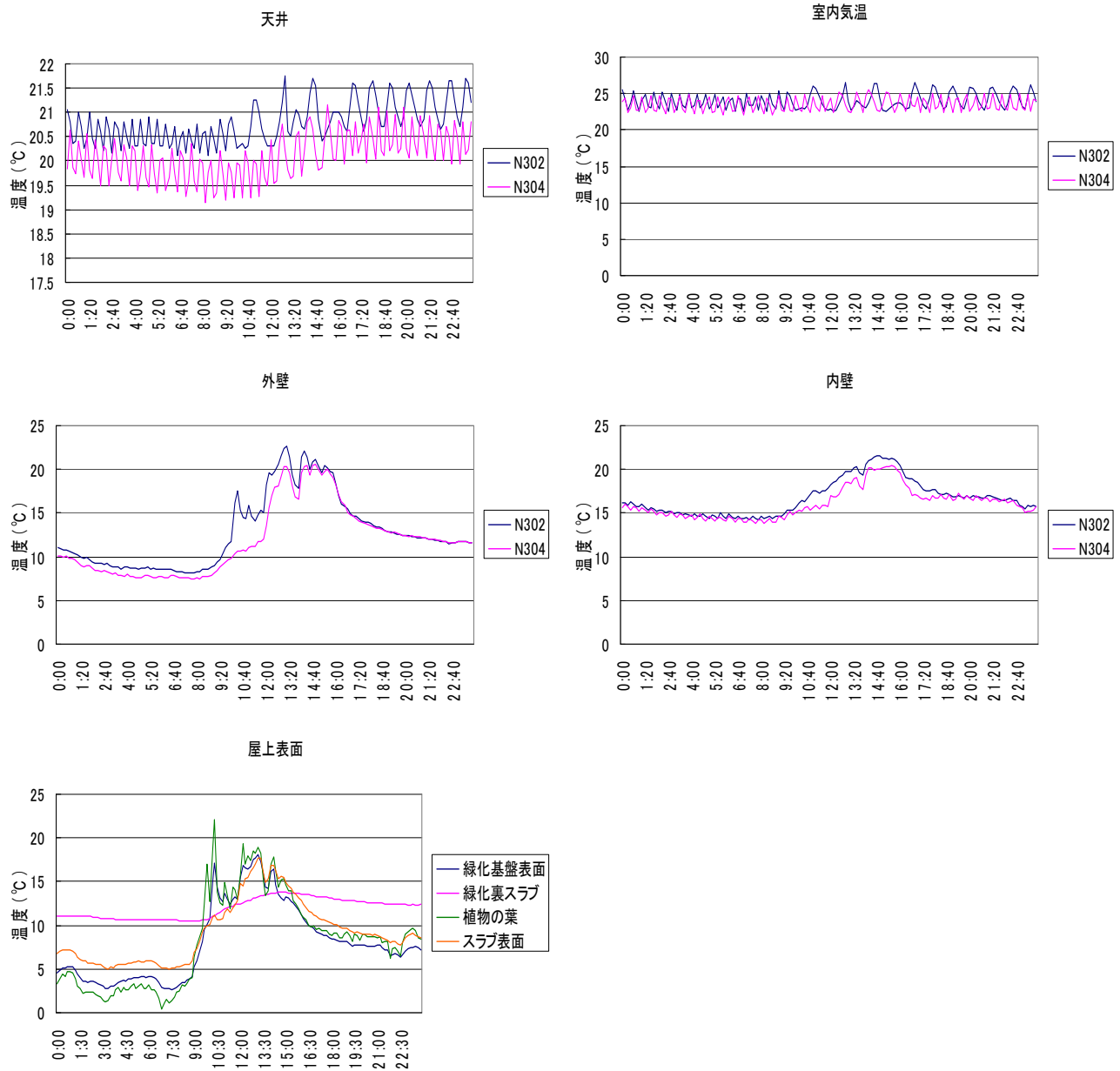
屋上表面



2)-補足データ①

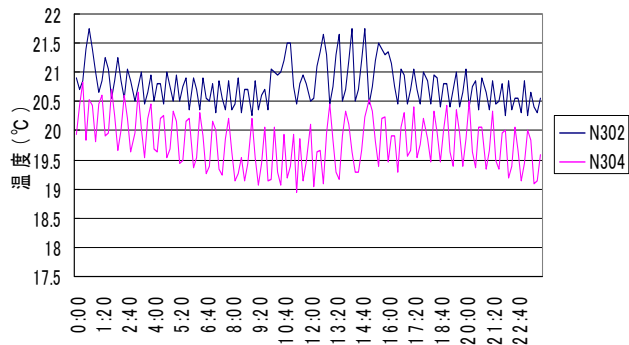
2009年12月30～2010年1月7日にも同様の計測を実施したので、以下にデータを列記する。
室内の空調設定は2010年1月1日までは24℃設定、1月3日～7日までは20℃となっている。

■2009年12月30日・空調ON・24℃

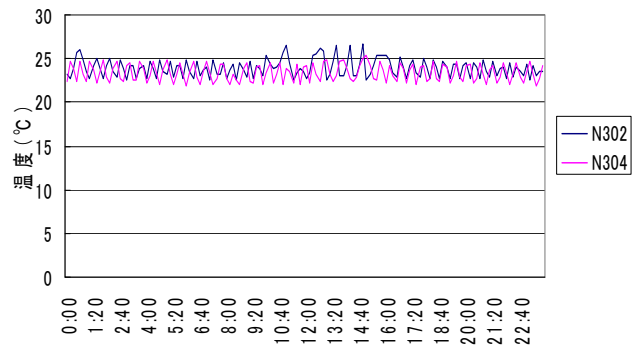


■2009 年 12 月 31 日・空調 ON・24℃

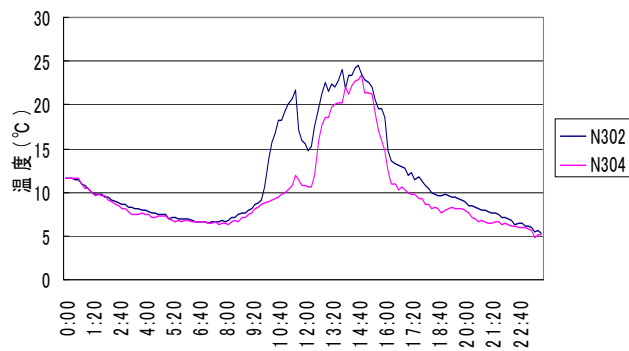
天井



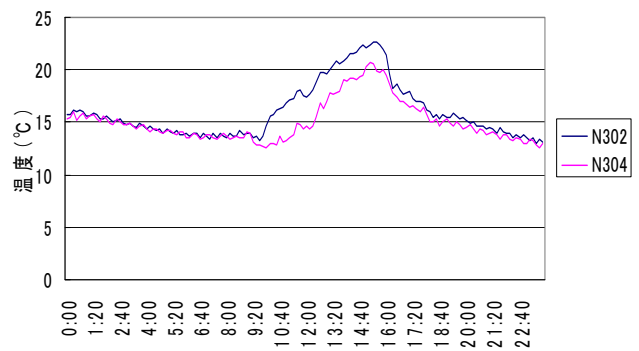
室内気温



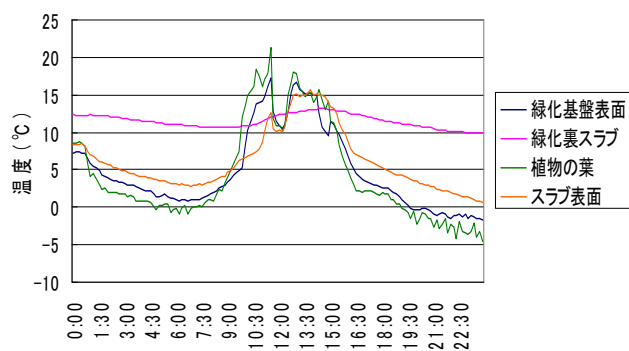
外壁



内壁

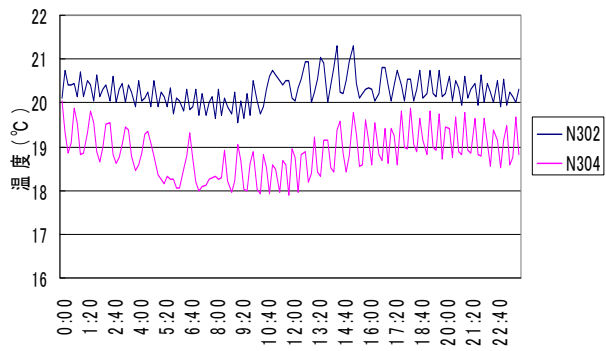


屋上表面

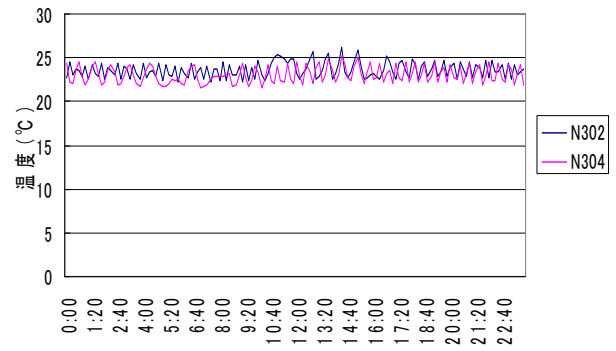


■ 2010 年 1 月 1 日 ・ 空調 ON ・ 24℃

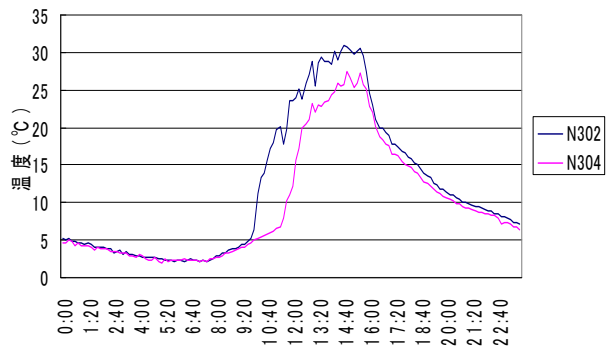
天井



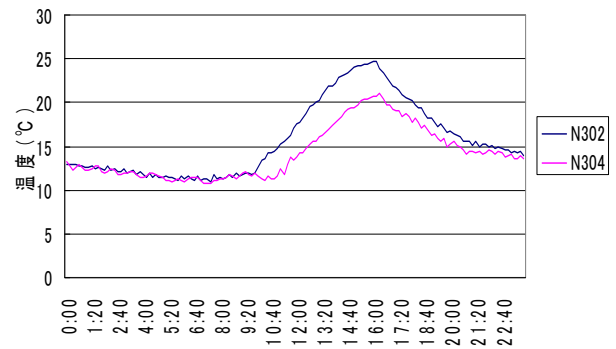
室内気温



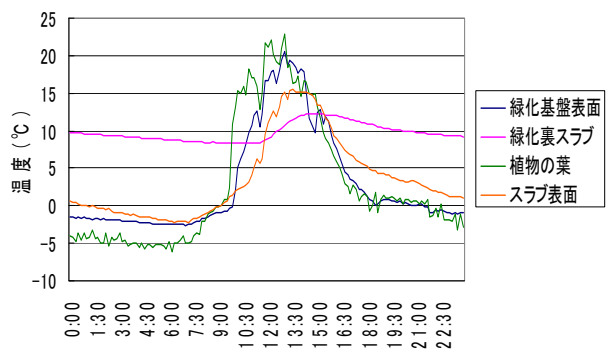
外壁



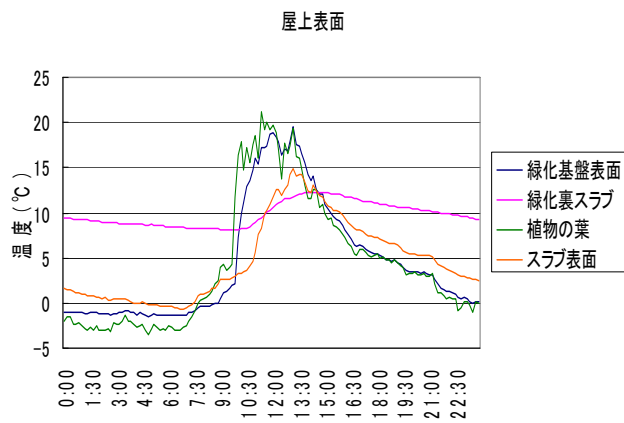
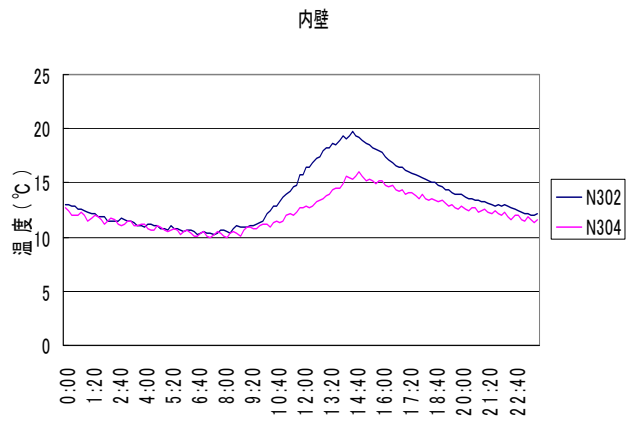
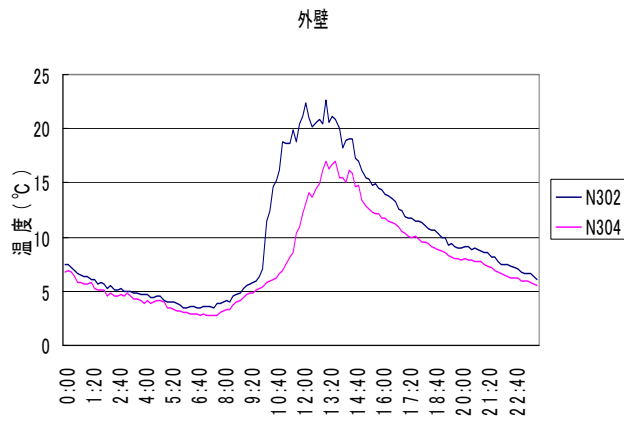
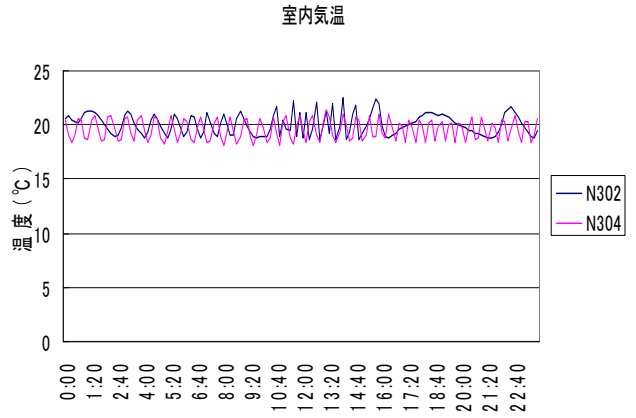
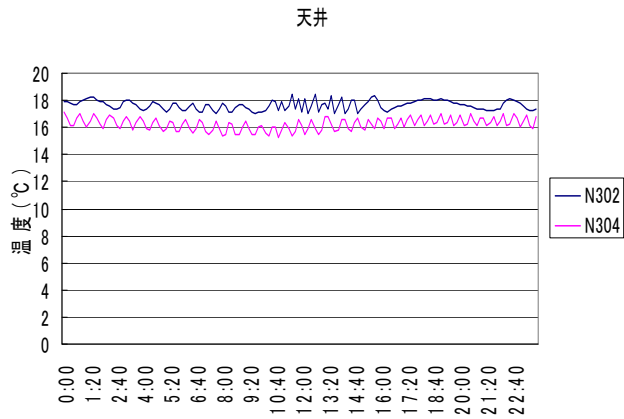
内壁



屋上表面

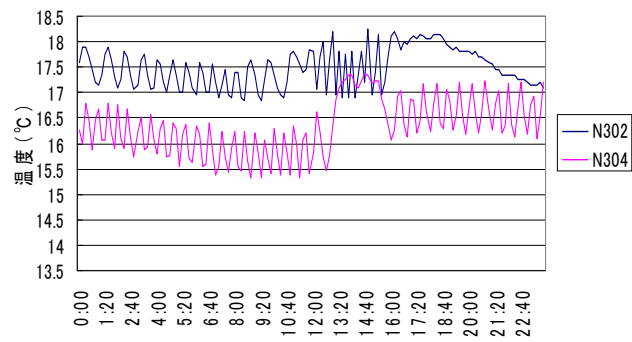


■ 2010 年 1 月 3 日 ・ 空調 ON ・ 20℃

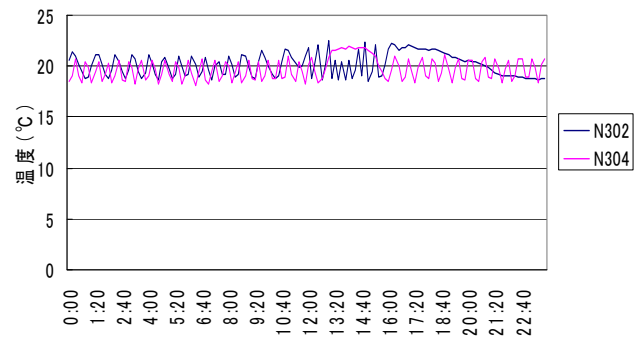


■2010 年 1 月 4 日・空調 ON・20℃

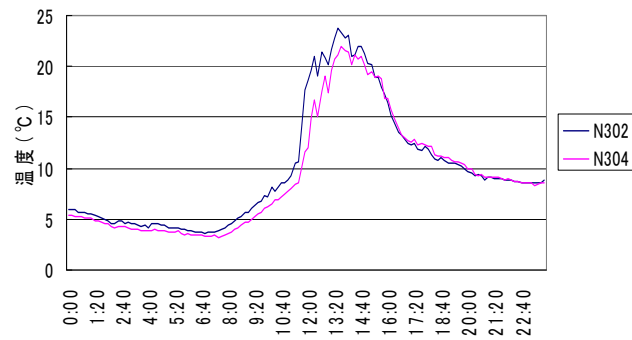
天井



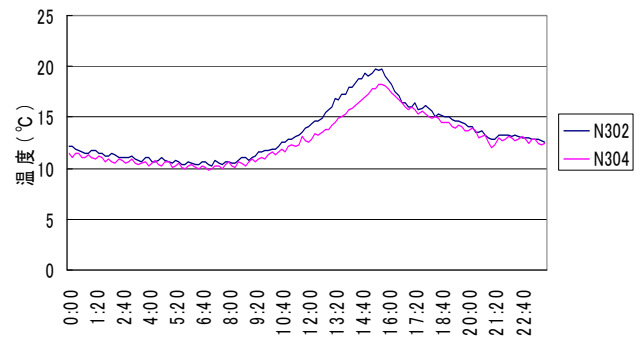
室内気温



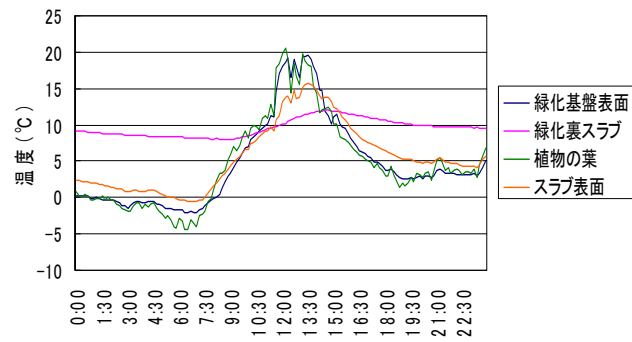
外壁



内壁

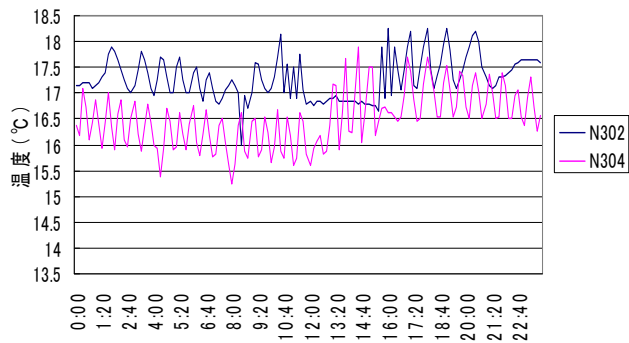


屋上表面

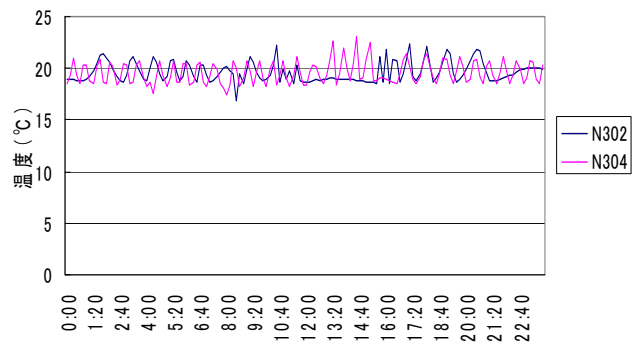


■2010年1月5日・空調 ON・20℃

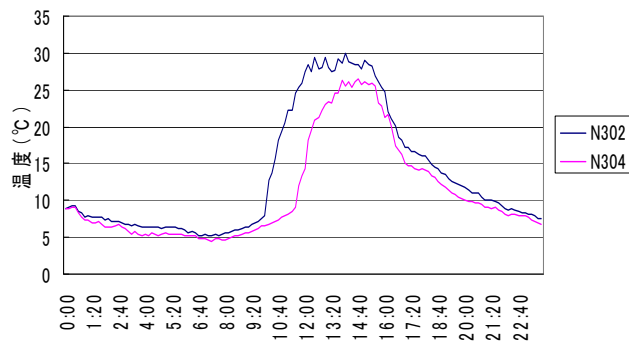
天井



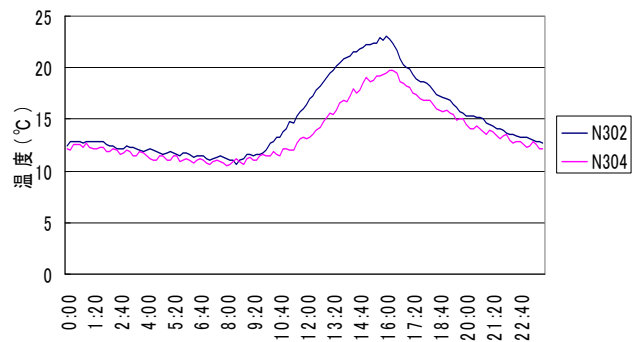
室内気温



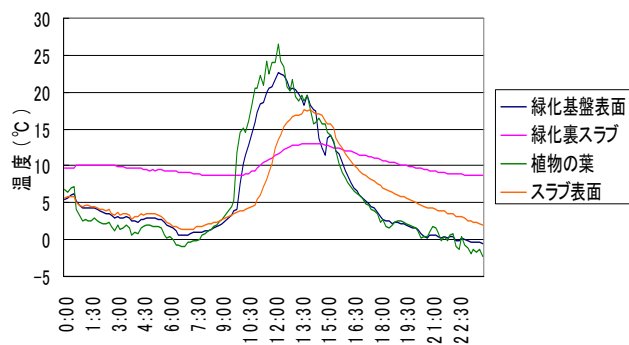
外壁



内壁

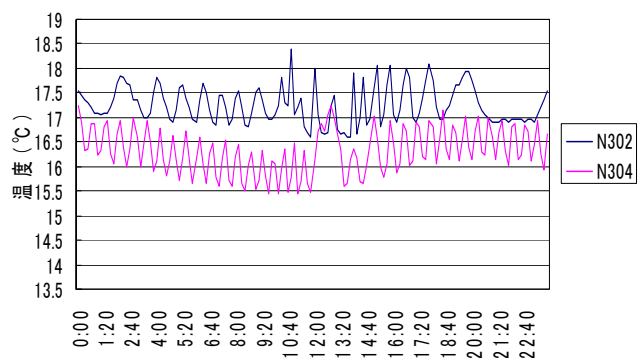


屋上表面

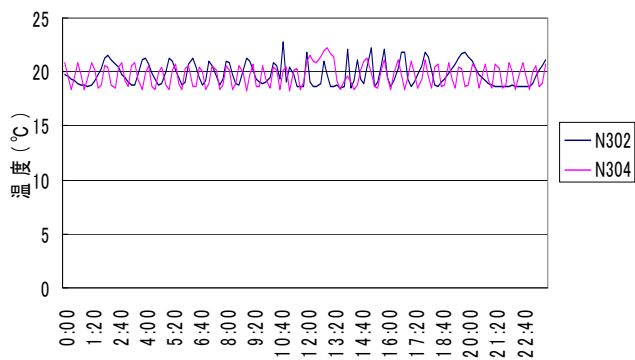


■ 2010 年 1 月 6 日 ・ 空調 ON ・ 20℃

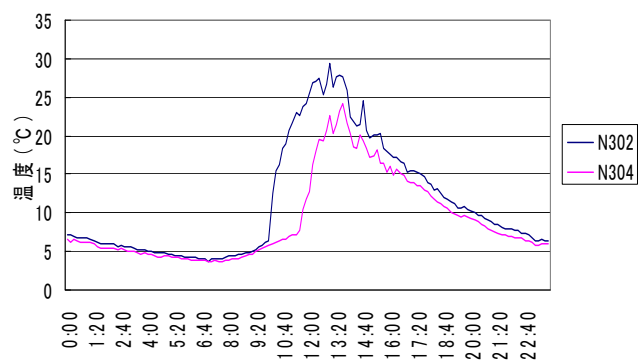
天井



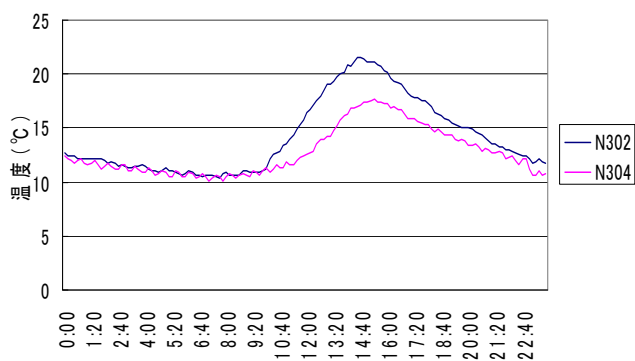
室内気温



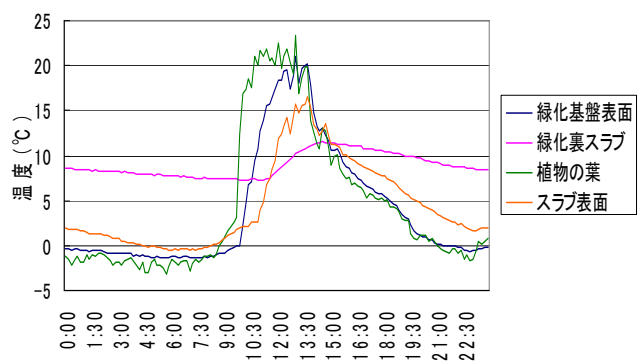
外壁



内壁

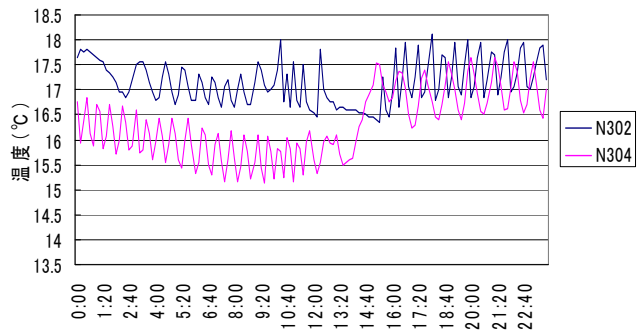


屋上表面

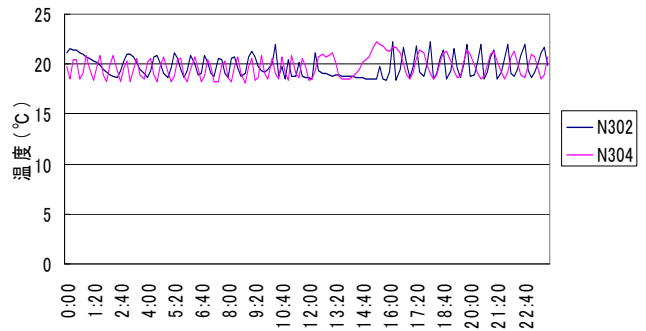


■ 2010 年 1 月 7 日 ・ 空調 ON ・ 20℃

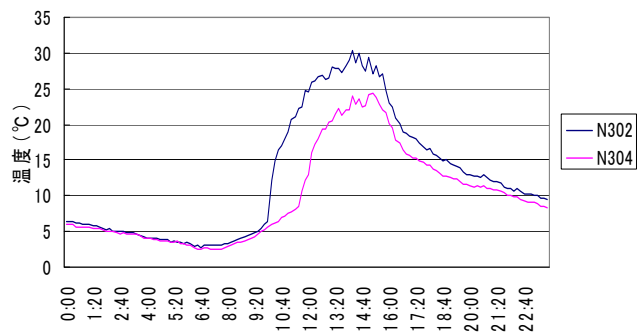
天井



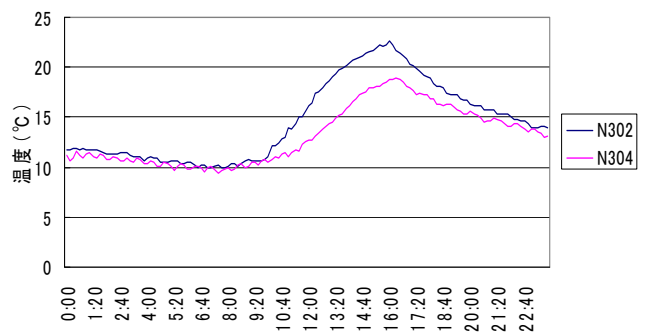
室内気温



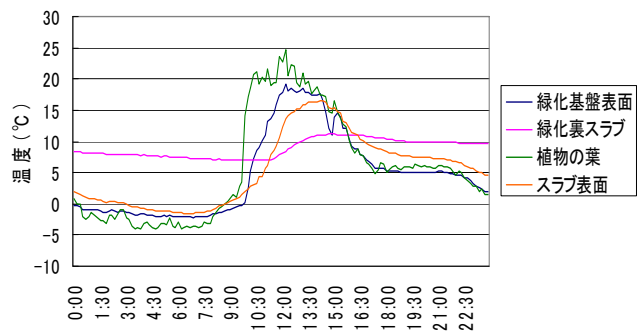
外壁



内壁



屋上表面



2)-補足データ②

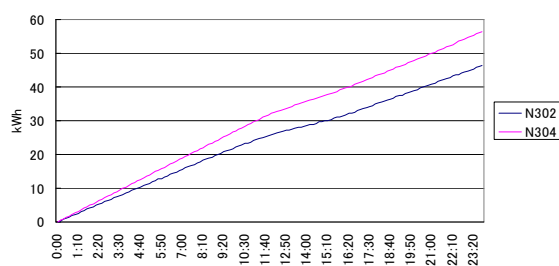
2009年12月29～2010年1月7日における電力消費量を計測したので、以下にデータを列記する。室内の空調設定は2010年1月1日までは24℃設定、1月3日～7日までは20℃となっている。

表 冬期電力消費量

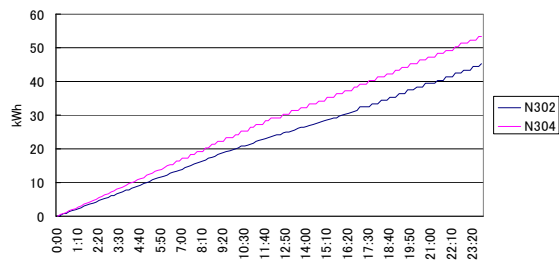
計測日	温度設定	電力消費量 kWh		節約電力 kWh	同日における外部の気温 ℃		
		N302	N304		最高気温	最低気温	平均気温
12月29日	24℃	46.30	56.45	10.15	20.60	2.60	8.17
12月30日		45.40	53.45	8.05	21.10	2.00	9.11
12月31日		45.00	57.89	12.89	21.00	-2.90	5.49
1月1日		49.00	64.45	15.45	21.40	-5.00	4.28
24℃設定時平均		46.43	58.06	11.64	21.03	-0.83	6.76
1月3日	20℃	34.00	48.68	14.68	18.60	-2.40	5.13
1月4日		37.00	47.53	10.53	17.10	-2.60	5.03
1月5日		30.00	44.46	14.46	25.70	-0.90	7.80
1月6日		32.00	46.13	14.13	23.10	-1.50	5.88
1月7日		28.00	44.83	16.83	25.10	-3.20	7.33
20℃設定時平均		32.20	46.32	14.12	21.92	-2.12	6.23

空調稼動に伴う日積算電力使用量は、N304 教室の 24℃設定時は 58kwh で 20℃設定時は 46kwh に対して、N302 教室では 24℃設定時は 46kwh で 20℃設定時は 32kwh となり、いずれの温度設定においても、N302 教室の方が消費量を削減していることが明らかとなった。

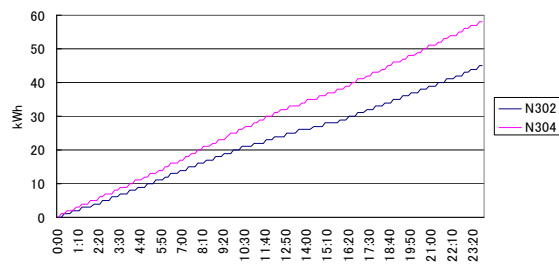
ほかの日における積算値を見ると、1月1日周辺を中心に気温の低かった日が大きな値を記録しており、温度設定の変更以上に外部の気温による変化が大きく、20℃設定の日でも 24℃設定以上の効果が確認される日があったことから、20℃から 24℃ならほぼ同一の節約効果があったことが明らかとなった。



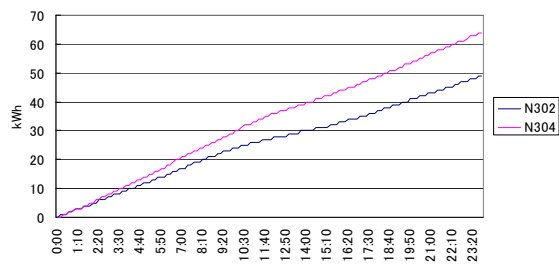
2009年12月29日



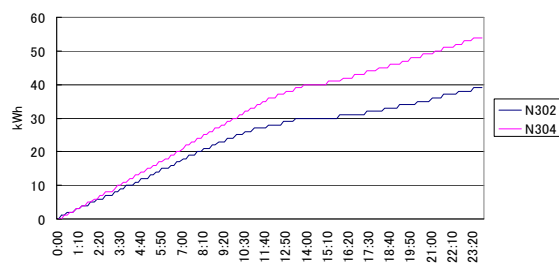
2009年12月30日



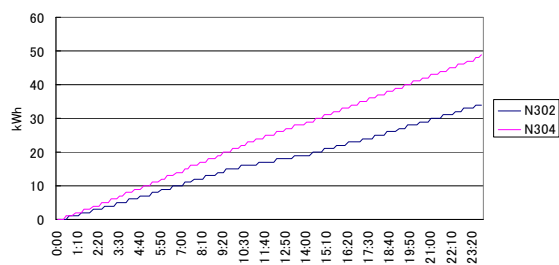
2009年12月31日



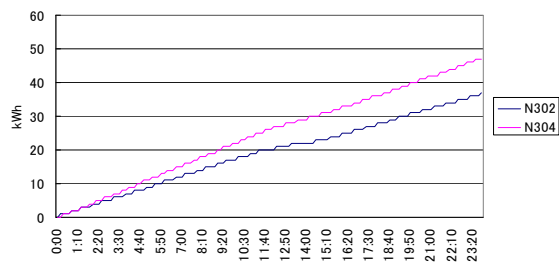
2010年1月1日



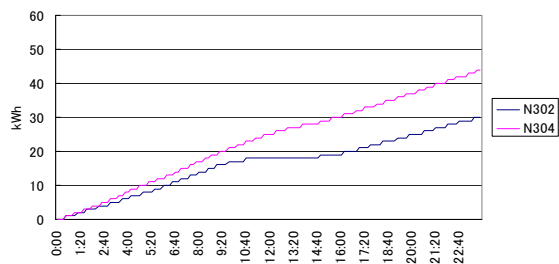
2010年1月2日



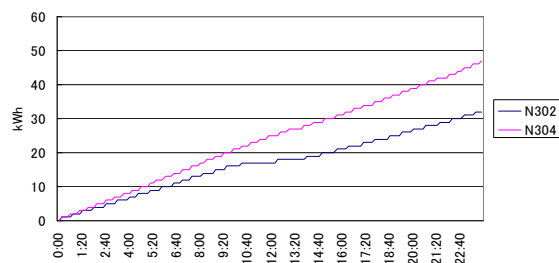
2010年1月3日



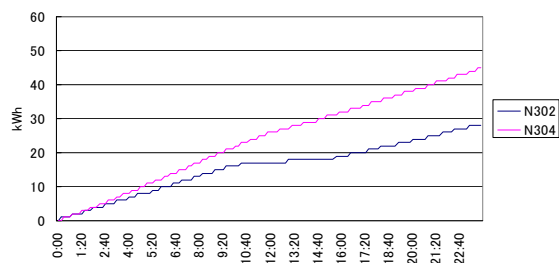
2010年1月4日



2010年1月5日



2010年1月6日



2010年1月7日

図 各対象日における積算電力消費量