

地球に優しい発熱体

C J P

カーボン・ジャパニーズ・ペーパー

【特許登録済み】

地球温暖化防止に貢献！！

省エネ対応型製品

低コストで自由設計

CO₂ 排出ゼロ

音・臭いなし

株式会社 MITOMI

【 製品名 : CJP (カーボン・チョップド・ペーパー) 特許登録 5438334 】

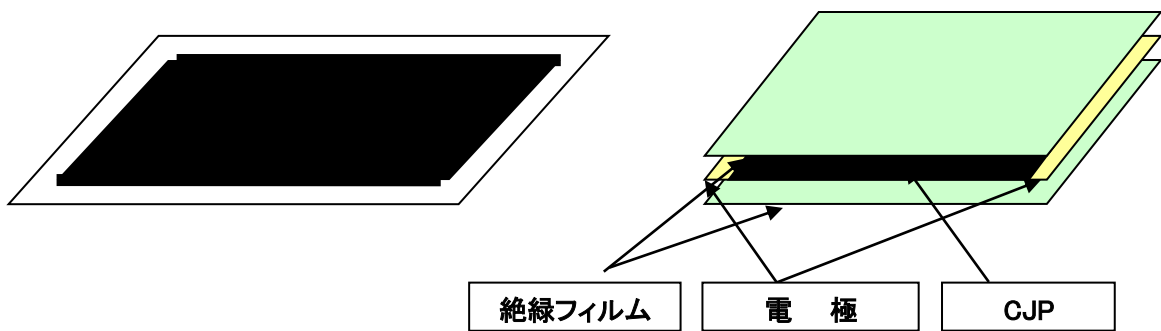


- 自由設計が可能な極薄で柔軟紙パルプ+カーボンチョップド(炭素繊維)素材
- 10℃~180℃の加熱・保温・乾燥まで短時間昇温、幅広い効果
- 遠赤外線輻射機能
- 電波シールド機能
- 小電力で設定温度に上昇し地球温暖化防止に貢献する省エネルギー機能

紙パルプとカーボンファイバーが生み出す新しい「面状発熱体」

CJPは紙パルプに伝導性カーボンチョップドを均一に分散させシート状にして使用するため、耐久性・安全性・柔軟性に優れています。低温から高温域まで効率よく均一で安定した輻射熱を出すことができます。又、薄くて軽いシート状ですのであらゆる用途、形状に対応出来ます。

厚さ 0.1mm 国内外特許取得済



【対象とする顧客層と商品加工の例】

【建築関係】

- ・ 屋根のルーフヒーター
- ・ 床暖房、壁及び天井の暖房
- ・ ロードヒーティング
- ・ 融雪マット
- ・ 水道管ヒーター
- ・ 浴室の暖房
- ・ カーテン素材としての暖房

【農林畜産関係】

- ・ ビニールハウス内の暖房
- ・ 土壌暖房
- ・ 馬舎、牛舎、豚舎、養鶏場の暖房

【医療関係】

- ・ 温熱パット、温熱シート

【その他】

- ・ 車輻、船舶、航空機の暖房
- ・ トイレ用暖房マット、ペット用暖房マット他
- ・ 太陽発電、風力発電を利用した省エネルギー商品
- ・ 携帯電話・パソコン・テレビ等の電気製品の電波シールドシール
- ・ 玩具やアロマセラピー(アロマオイル)等発熱加工の商品

【 CJP (カーボン・チョップド・ペーパー) の特徴 】

<p>1. 耐久性 安全性</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 導電性塗料を電極として印刷するので、紙パルプに浸透して一体化することにより、電極が浮き上がることが100%ありません。 ■ 紙幣用紙製造の技術を取り入れることにより耐久性があります。
<p>2. 昇温速度が速い</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 導電性カーボンチョップドを均一に分散させ製造させている為、設定温度までの昇温速度が短時間で、しかも数秒で安定します。
<p>3. 自由設計が可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 薄く柔軟性があり、本製品の最大の特徴でもあるどのような形状にも対応できます。 ■ 広さ、幅、長さ、つまり発熱面の大きさ、設定温度、消費電力の設定も簡単に設定できます。 (設定温度 10℃～180℃迄技術確定済) ■ 電源は交流・直流 1.5V～220V まで自由設定できます。
<p>4. 電波シールドとしての役割</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ カーボンチョップドは導電性の物質で、3mm メッシュ以下の網状で製造されており、しかも発熱部は約 0.1mm で薄く、壁や天井などあらゆる所に取り付けられ、施工も簡単です。
<p>5. 省エネ、環境問題にも対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 電気抵抗が非常に小さい為、小電力で設定温度まで上昇し、遠赤外線の保湿効果も絶大です。 ■ 構造状、音・臭いはまったく発生しません。

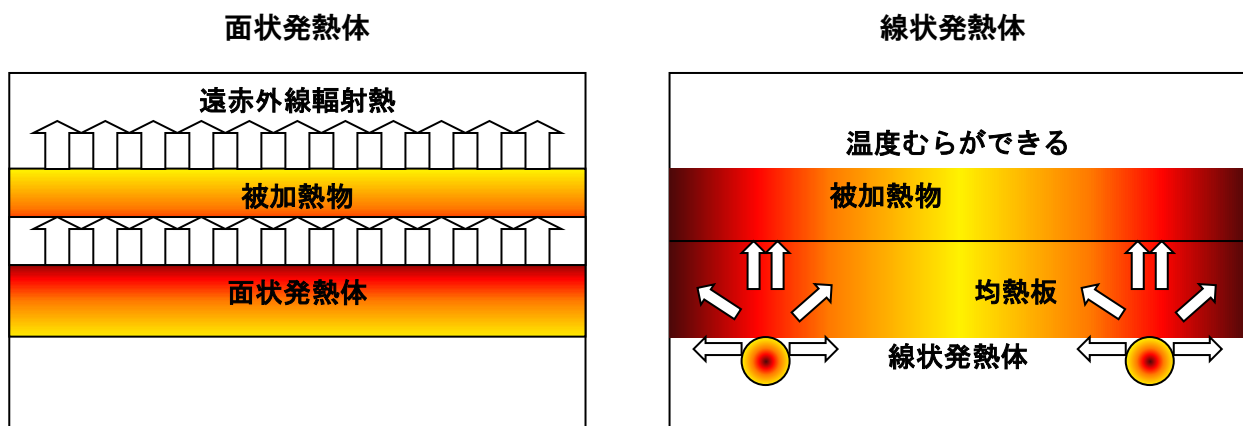
面状発熱体と温熱効果

面状発熱体の最大の特徴は被加熱物を均一に効率良く加熱できることです。ニクロム線などの発熱体では、均一に加熱することが難しく線自体が高温になり、事故の原因になります。

CCP は、過酷な温度環境変化に強く、直接加熱対象物に取り付けられます。

電極部は加熱いたしません。又、紙パルプと伝導性カーボンチョップドの間に接着剤等不純物はいっさい入っておりません。

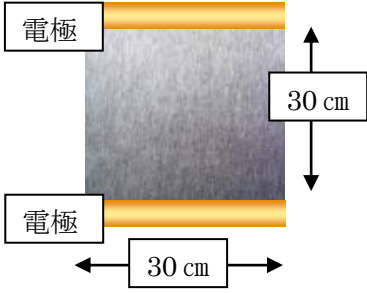
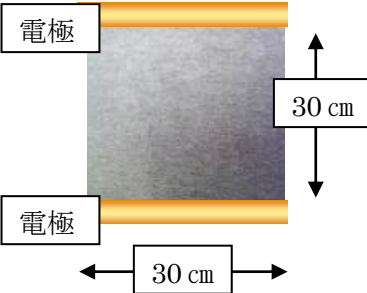
また、遠赤外線は波長の長さで区別でき、短いものから近赤外線・中間赤外線・遠赤外線となっています。ある一定波長領域の遠赤外線は、水分に反応し温熱効果が高くなります。すなわち人間の血液でも同じことがいえます。太陽がもたらす「暖かさ」は、この遠赤外線なのです。



遠赤外線の温熱効果

遠赤外線は波長の長さで区別でき、短いものから近赤外線・中間赤外線・遠赤外線となっています。ある一定波長領域の遠赤外線は、水分に反応し温熱効果が高くなります。すなわち人間の血液でも同じことがいえます。太陽がもたらす「暖かさ」は、この遠赤外線なのです。

【 ヒーターの仕様 】

<p>目による抵抗値の違い</p> <p>CJP は目があります。目は抵抗値を変えるためです。これにより多種多様な温度コントロールが可能となりました。</p> <p>『30 cm×30 cmの正方形』</p> <p>◆ 低抵抗値</p> <p>電極に対して並目 抵抗値 9 Ω</p> <p>◆ 高抵抗値</p> <p>電極に対して横目 抵抗値 30 Ω</p> <p>※ カーボン繊維の含有量により、抵抗値 3 Ω/m² までが製造可能です。</p>	<p style="text-align: center;">電極に対して並目 9 Ω</p> 	<p style="text-align: center;">電極に対して横目 30 Ω</p> 
<p>独自の自己温度制御機能</p> <p>CJP は温度暴走がありません。発熱体が自己温度に反応してバランスを保ちながら暖めますので、大変安定性があり、少ない電気量で快適・安全なヒーティングシステムを実現します。他社製品と違いコントローラー無しでも使用できます。温度を自己制御できる仕組みです。</p>		

(1) 面積比率による抵抗値

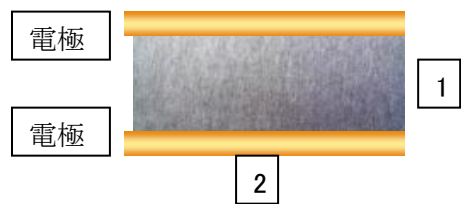
※ 縦 : 電極間。 横 : 電極の長さ方向。

例1: 低抵抗値

電極間が短く、1:2の比に切断して製作すると面積抵抗値は 4.5 Ω になる。

(15 cm×30 cm 面積抵抗値 4.5 Ω)

この CJP に 50W の電力を与えて断熱が充分なら、70°C まで上昇させることが出来る。

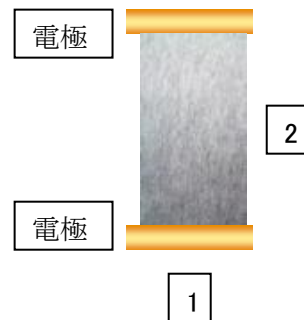


例2: 高抵抗値

電極間が長く、2:1の比に切断して製作すると抵抗値は 18 Ω になる。

(60 cm×30 cm 面積抵抗値 18 Ω)

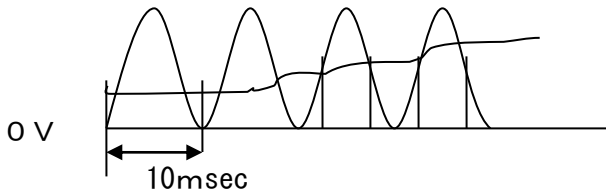
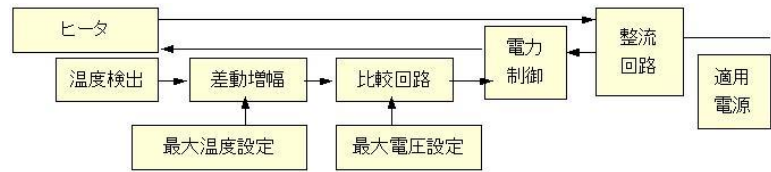
この CJP に 50W の電力を与えて断熱が充分なら、70°C まで上昇させることが出来る。



※ 同じ電力であるが、印加電圧が異なります。

(2) 温度制御

温度検出を遠赤外線の出력에反応するものを使用することが重要です。温度変化に応じた電圧の変化をヒーターに供給します。(適用電源…100V 又は 200V を直接整流する。)

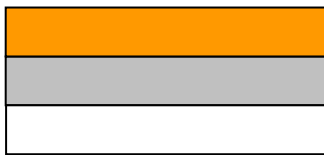


温度変化の出力電圧を、整流波形スライス電圧にそのまま使用します。温度が高くなると狭くなり、電圧が下がる。温度が低い時は位相角が 10msec に近くなり電圧が上がります。

センサーの取り付け位置にもよりますが、CJP が外気の影響を受けると 40 秒後にはセンサーが反応し、CJP の印加電圧が上昇します。

(3) 電極

紙に銀ペーストを印刷します。この上に 35 μm の粘着加工された、導電性粘着テープを貼り電線を接続出来るようにします。電極が性能を充分満足する最大の個所であり、電解銅箔に導電性粘着剤をコーティングしたテープを使用し、極力カーボン繊維との接触抵抗を軽減しています。



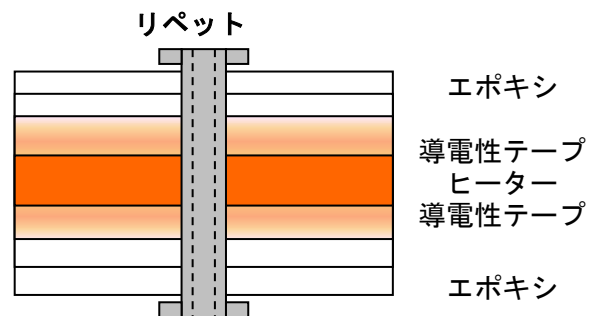
電解銅箔 90 μm

導電性粘着剤 保持力 70°C 荷重 1kg (H) 抵抗値

セパレータ

$\Omega / 6.25\text{mm}^2$

この導電性粘着テープを取り付けたものに、エポキシを熱プレスした後に、4mmの穴をあけてリペットを挿入してからしめます。



遠赤外線放射特性

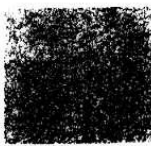
測定方法は、分光放射率測定システム(FT-IR)のフーリエ変換型分光光度計を用いて測定する方法です。入射した赤外線を半透鏡の反射、透過の位相差干渉光をフーリエ変換し、それによって波長と信号との間の強度曲線を得るもので、黒体炉を測定し、試料を測定する交互に繰り返す方法である。CJP の繊細なグラフはおよそ以下に示す様に $2.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ まで放射率 0.97 になります。

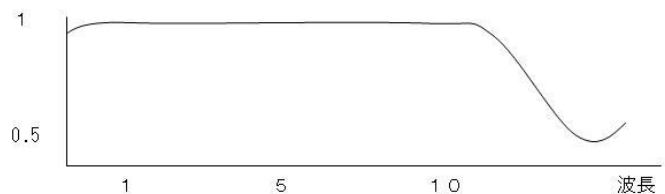
※ 測定計器：日本電子(株)製 分光放射率測定システム(FT-IR) フーリエ変換型分光光度計
測定可能波長範囲 $2.5\mu\text{m}$ から $200\mu\text{m}$ まで。温度は 40°C から 200°C まで。



「赤外線の波長領域」

- $0.75\sim 1000\mu\text{m}$ の波長領域を赤外線
- $0.75\sim 4\mu\text{m}$ の波長帯を近赤外線
- $4\sim 25\mu\text{m}$ の波長帯を遠赤外線
- $25\sim 1000\mu\text{m}$ の波長帯を超遠赤外線

試験成績書	
工 技 第 890 号	
平成 13 年 10 月 3 日	
会社名	㈱サイゾン 殿
氏 名	
試供品について試験した結果、下記のとおりです。	
福井県工業技術センター所長 印	
試 供 品	面状発熱体 1点
試験事項	分光放射率測定
試験方法	日本電子㈱フーリエ変換赤外分光光度計JIR-5300による 測定温度：約 60°C (接触式表面温度計により測定) 測定範囲： $2.200\sim 50.0\text{cm}^{-1}$
結 果	別紙どおり
試 料	
以上	
福井県工業技術センター	



面状遠赤外線ヒーターの優位性

従来のヒーターはニクロム線、近赤外線ランプ等で面状に出来るのは本ヒーターCCPしかありません。広範囲であっても電力量が狭い面積と同等な電力であることが最大の特徴であり、優位性といえます。

利用方法

遠赤外線の放射を利用する方法と、熱に変えて伝導熱にして利用する方法とふたつあります。

【 構 造 比 較 】

現在市場に出ている発熱体には、大きく3種類あります。

- ・ニクロム線を蛇行配線したもの
- ・抵抗金属箔を印刷したもの
- ・導電性カーボンを合成ゴムに練り込んだもの



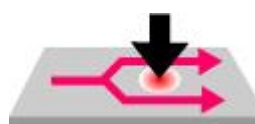
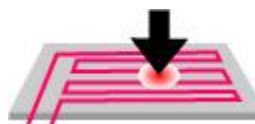
ニクロム線を蛇行配線したものや金属箔を印刷配線したものは、導電部が線状の金属体であることから機械的強度が低く、ワット密度が高いため、重量物の設置や屈曲性に弱い面があります。又、均一に加熱することが難しく線自体が高温になり、事故の原因になります。

一方、導電性カーボンを合成ゴムに練り込んだものは均一分散が困難なため巾広のものが作りやすく、均一分散したシートが出来ても折り曲げた場合の内外の伸び率が極端に異なり抵抗値の変化が大になって異常加熱の原因になっています。

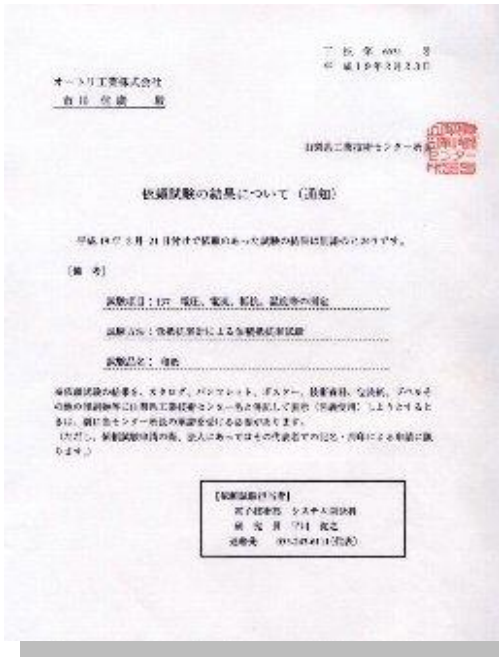


『 C J P は 』

- 低温から高温域まで効率よく均一で安定した輻射熱を出すことができます。
- 薄くて軽いシート状ですのであらゆる用途、形状に対応出来ます。
- 過酷な温度環境変化に強く、直接加熱対象物に取り付けられます。

	カーボン面状発熱方式	ニクロム線・綿状発熱方式
発熱方向の違い	全面発熱で均一に発熱する	線状発熱で温度にムラができる
発熱効果	面状なのでロスが少なく、消費電力量が少ない。(ニクロム線の約1/2)	線を面状に変えるためロスが大きく、消費電力量が多い
安全性	単位面積当たりの電流密度が少ないため感電のおそれが小さい	電流が線上に集中して流れているため感電のおそれが大きい
折り曲げ	抵抗値が変わらないため自在に折り曲げが可能	断線防止のため自由な折り曲げはできない
荷重	抵抗が変化するような荷重が加わった場合、荷重部分を避けて電気が流れるため発熱しにくくなる	線状に沿って電気が流れているため荷重が加わると加熱する
衝撃度	強い	弱い

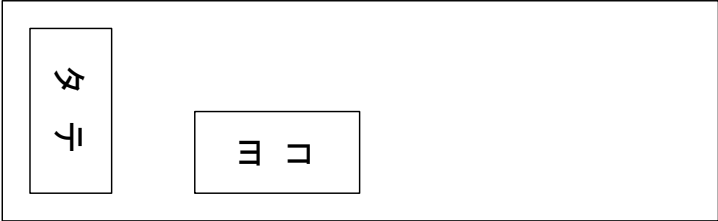
	カーボン面状発熱方式	ニクロム線・綿状発熱方式
全面発熱で均一に発熱		温度にムラができる 
荷重部分を避けて電気が流れるため発熱しにくい		荷重が加わると加熱する 

体積低効率試験及び引張強度試験

	<p>体積低効率測定結果</p> <ol style="list-style-type: none"> 測定日 平成19年2月22日 測定品 抵抗値サンプル2点 測定器 三菱化学(株)Loresta-GP (MCP-T610)測定プローブASP 測定環境 21.0°C/26% (研究管理棟4F 電子測定室内) 体積抵抗値の測定方法 ワークを5cm角に切断し、その中央部分にプローブを押し当てて測定を行った。 測定結果 ワークNo.1 0.203 Ω cm ワークNo.4 0.183 Ω cm 	<p>ワークの外観</p>  <p>測定装置全景</p> 
---	--	---

炭素混入紙について、JIS L 1018 「ニット生地試験法」で規定されている8.13引帳強さ及び伸び率、グラフ法 低速伸張形に準拠して、切断時の強さを量りました。

試験片の撮取方法



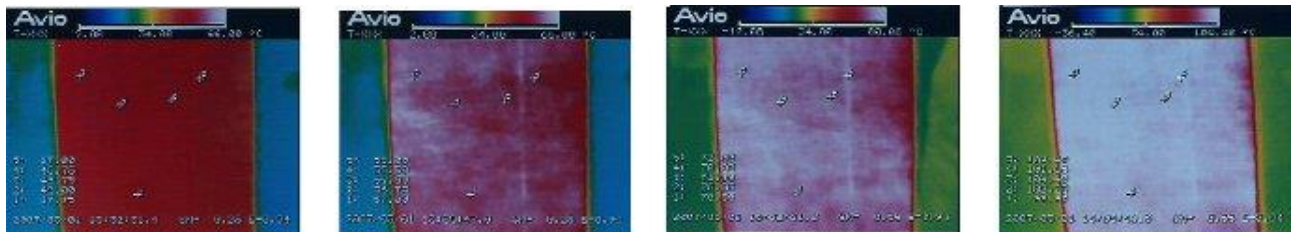
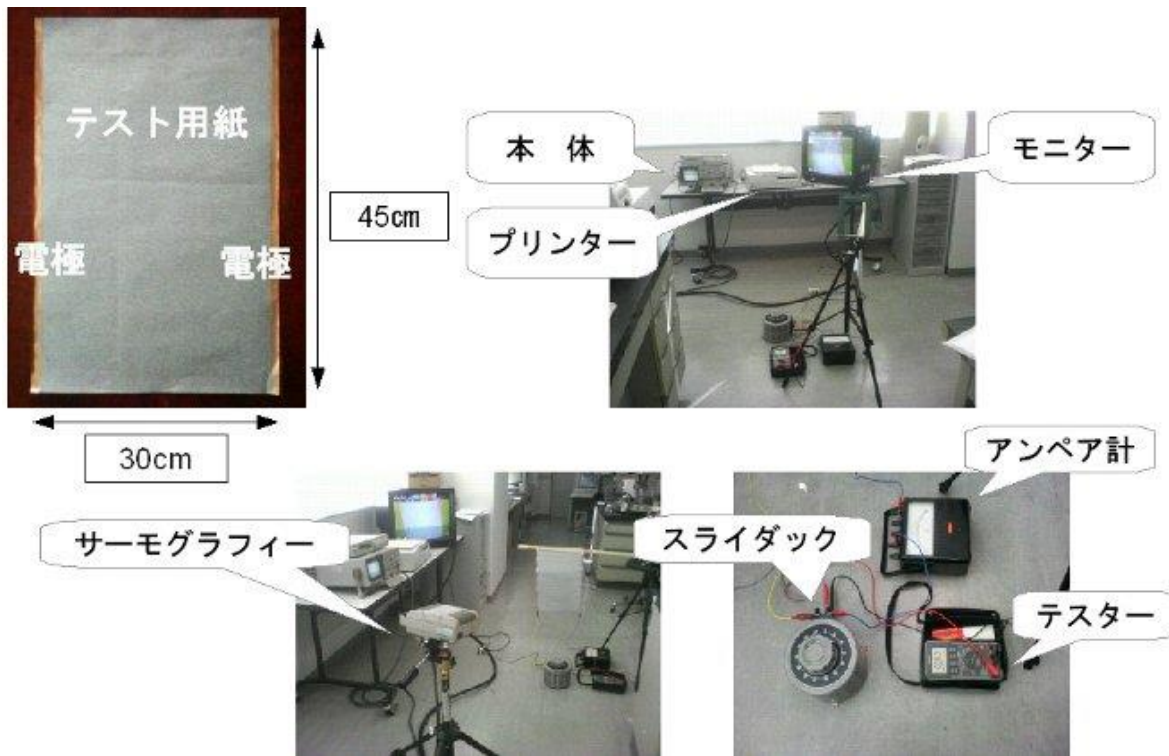
測定結果

回数	タテ {kgf}	ヨコ {kgf}
1	18.3	6.25
2	18.3	6.13
3	18.7	7.28
4	17.5	7.13
5	19.4	7.15
平均	18.4	6.52
	181 [N]	64.0 [N]

サーモグラフィーによる温度変化実験

室温20度 快晴

山梨県工業技術センターにて以下の装置で実験しました。

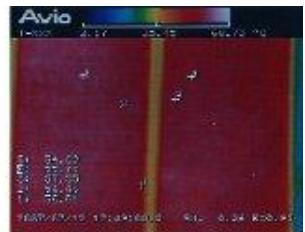
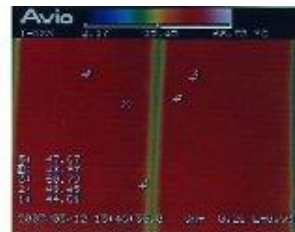
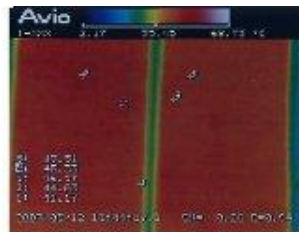
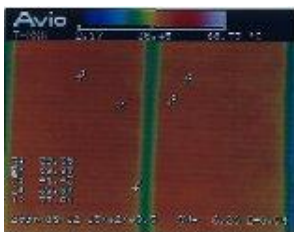
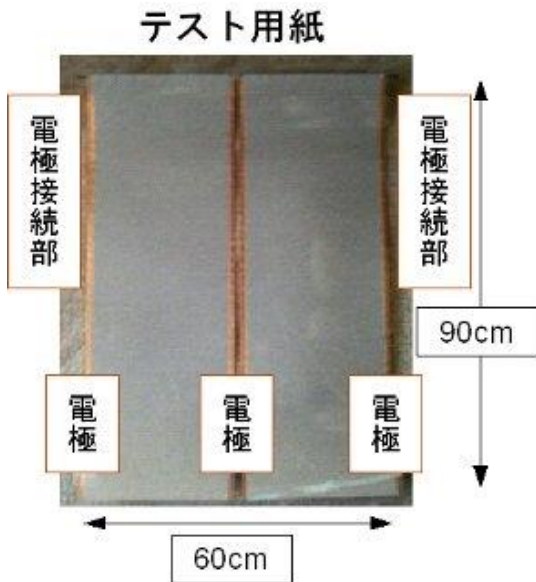


<p>25.63 V 4.2 A (107.64 W) 平均 48.05°C</p>	<p>30.8 V 5 A (154 W) 平均 56.05°C</p>	<p>36.9 V 6.1 A (225.09 W) 平均 71.22°C</p>	<p>48.2 V 8 A (385.6 W) 平均102.31°C</p>
--	--	---	--

サーモグラフィーによる温度変化実験【ラミネート済み】

室温15度 快晴

山梨県工業技術センターにて以下の装置で実験しました。



<p>35.3 V 5.9 A (208.27 W) 平均 39.50°C</p>	<p>40.3 V 6.7 A (270.01 W) 平均 44.08°C</p>	<p>45.1 V 7.5 A (338.25 W) 平均 48.13 °C</p>	<p>50.2 V 8.4 A (421.68 W) 54.48 °C</p>
---	---	--	---

高温室温万能材料試験機による低温設定実験

山梨県工業技術センターにて以下の装置で実験しました。

セットペーパー 30cm×45cm ラミネート済み (0.01mm)



5点観測の平均値

設定温度	観測1	観測2	観測3
20V 3.2A	11.5°C	2°C	-17.8°C
30V 4.8A	21.3°C	11.5°C	-8.0°C
40V 6.8A	34.6°C	24.8°C	5.9°C
50V 8A	51.6°C	42.2°C	22.7°C

※ 湿度設定時点ではペーパー表面の温度は外気温とほぼ変わらない状態からの計測です。

消費電力量と料金計算例

「床暖房6畳用タイプ」

30cm× 60cm× 6枚

これを1シートとし、6畳用はこれを4枚使用。

面積抵抗値 ; 9Ω

最大アンペア ; 7.2A±3%

使用時間 ; 8時間

(温度設定において通電時間は変化するが、温度センサーにより1時間使用の場合平均0.4時間の実験結果を使用する。)

設定温度 ; 35℃

電気料金 ; 電気料金は東京電力の3段料(300kwh以上)の算定基準を使用し、1kw1時間・21.25円を基準として計算する。

上記内容から計算すると。

$$(720w \div 1000w) \times (8h \times 0.4h) \times 21.25円 \times 30日$$

$$使用電気量/h \quad 通電時間 \quad 料金/h$$

$$= 1469円$$

1時間	約 6.12円
8時間	約 48.96円
1ヶ月(30日)	約 1469円

※ 記載した数値は、住居地域、天候、間取りなどにより変化します。

又、一番の±誤差が請じるケースは、住居内の電化製品の使用頻度によって変化しますので、1ヶ月の使用電力量が東京電力の使用電力量300kwh以上の使用したケースを基に計算しています。

[参照 : 東京電力電気料金]	
120kwhまで	15.29円
120kwh以上300kwhまで	20.04円
300kwhまで	21.25円

[CCPのみを使用した場合の料金]	
1時間	約 5.36円
8時間	約 42.68円
1ヶ月(30日)	約 1,280.5円

株式会社 MITOMI