

再生可能エネルギー実験装置 VOL.2

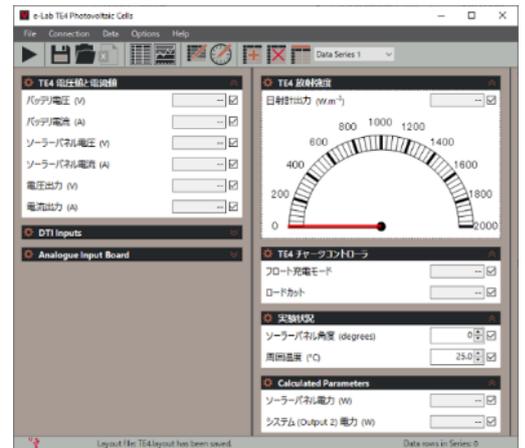
Alternative Energy

太陽光や風力等、地球環境に負荷の少ない資源を利用したエネルギー開発は人類の大きな課題となっております。ここに紹介される実験装置は、コンパクトな設計でありながら研究や教育の目的に応じて、多くの機能を持つ高度な実験装置です。

MEGACHEM
Educational equipment for engineering



TECQUIPMENT
ACADEMIA



目次

| 品番 | 製品名称 | ページ |
|----------------|--------------------|-----|
| AE1000V | 水力発電実験装置（プロペラタービン） | 2 |
| AE1005V | 風力発電実験装置 | 4 |
| TE4 | 太陽光パネル実験装置 | 6 |
| TE38 | 太陽光集熱実験装置 | 8 |
| TE39 | 太陽光集熱板実験装置 | 9 |

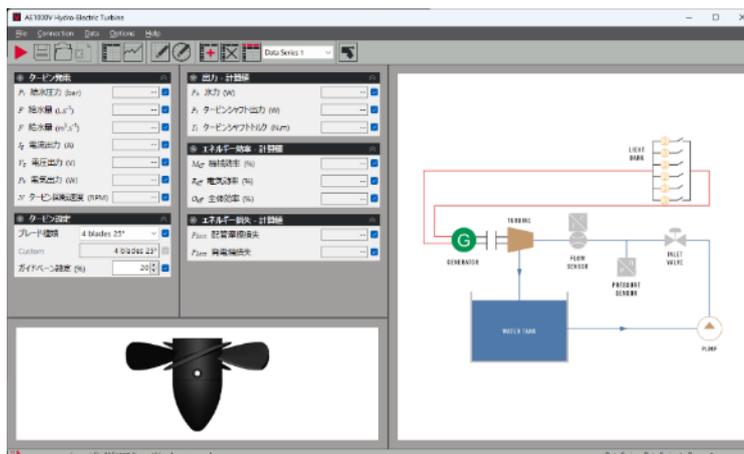
プロペラタービン式水力発電のデモンストレーション装置で、循環式の水タンクとポンプ、流量制御バルブと流量センサ、ガイドベーン付きのプロペラタービン、発電機と電気負荷装置で構成されています。形状の異なる5つのプロペラタービンが付属され、さまざまなプロペラの効率を調査し、発電システムのパフォーマンスを分析します。また、3Dプリンタ等で独自のタービンを作成して実験を試みてください。タービン取付け部（排水口）は内部が観察できるように透明樹脂で設計されています。

電気負荷装置は6個のランプからなり最大62Wの電気負荷をかけることができ、給水圧力 (bar)、給水量 (L/s)、発生電力 (W)、発生電流と電圧、タービン回転数 (rpm) は制御パネルにデジタル表示されます。

付属のソフトウェア (VDAS) を利用して各種計測データを PC (別売) に表示し、実験データを効率よく収集することができます。また、エネルギー全体の変化をサンキー図で視覚的に分かりやすく、リアルタイムに描画します。



プロペラタービン取付け部（排水口）参考写真
内部が観察できるように透明樹脂で設計されています



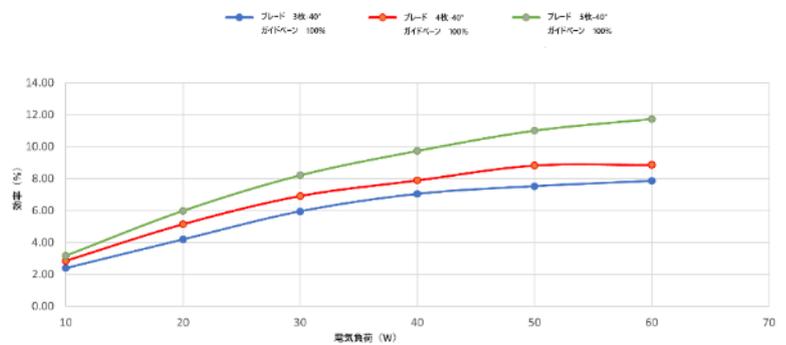
付属ソフト画面 (PC は別売)
給水圧力 (bar)、給水量 (L/s)、発生電力 (W)
発生電流と電圧、タービン回転数 (rpm) 等をリアルタイム表示



参考写真

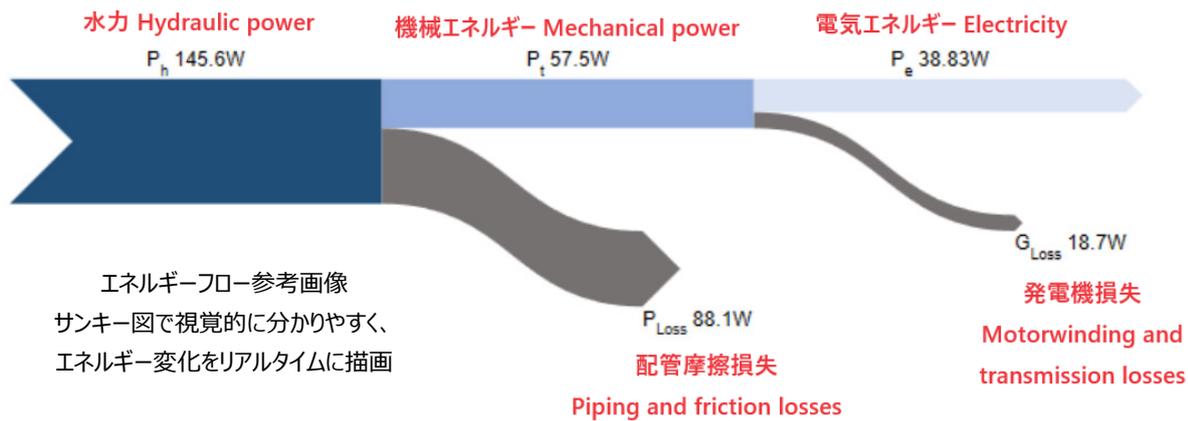


ガイドベーン付きプロペラタービン参考写真
 形状の異なる5つのプロペラタービンを付属
 ブレード3枚-40°、ブレード4枚-25°、ブレード4枚-40°
 ブレード4枚-55°、ブレード5枚-40°



制御パネルと電気負荷装置参考写真
 6個の電気負荷用ランプ (合計 62W)
 5Wx4 個、21Wx2 個

デジタル表示
 給水圧力 (bar)、給水量 (L/s)、発生電力 (W)
 発生電流 (A) と電圧 (V)、タービン回転数 (rpm)



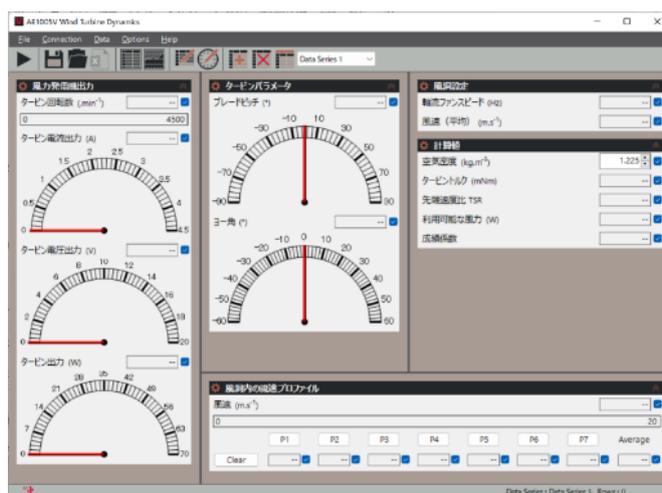
エネルギーフロー参考画像
 サンキー図で視覚的に分かりやすく、
 エネルギー変化をリアルタイムに描画

AE1000V仕様

| | | | |
|---------|---------------------------|----------------|----------------------------|
| 全体寸法 | : 1460 x 790 x H1260mm | プロペラタービン (付属品) | : 5種類 直径約 100mm |
| 重量 | : 約 60kg (水無し) | | : ブレード3枚-40°、ブレード4枚-25° |
| 電源 | : 単相 AC200V, 15A, 50/60Hz | | : ブレード4枚-40°、ブレード4枚-55° |
| DC 発電機 | : 220 W | | : ブレード5枚-40° |
| 定格回転数 | : 3500 RPM | 付属ソフトウェア | : VDAS ソフトウェア (PC 別売) |
| タンク水容量 | : 200L の清潔な水 | ソフト動作環境 | : Microsoft® Windows® 8 以降 |
| 電気負荷ランプ | : 合計 62W (5Wx4、21Wx2) | | |

風力発電の基礎を学ぶ実験装置で、負荷抵抗と出力を備えた 70W 風力発電機とφ400mm 軸流ファン式風洞が移動可能なキャスター付き架台に設置されています。左側ベルマウスより吸い込まれた空気はハニカム、風速計、風力発電機、安全メッシュ、軸流ファン、消音ダクトを通り排出されます。

風速、ブレードピッチ、ヨー角、タービン速度（電気負荷抵抗可変式）を操作しながら実験を行い、実験中のブレードピッチ、ヨー角、タービン回転数（rpm）、電流出力（A）等がコントロールボックスにデジタル表示される他、付属のソフトウェア（VDAS）を利用して風速（m/s）、タービン出力（W）、タービン電圧（V）等の各種計測データを PC（別売）に表示し、実験データを効率よく収集することができます。実験エリア前後には透明観察窓が付き、前側開閉扉にはインターロック安全機構が備わっています。



付属ソフト画面（PC は別売）

ブレードピッチ（度）、ヨー角（度）、タービン回転数（rpm）、電流出力（A）
風速（m/s）、タービン出力（W）、タービン電圧（V）等をリアルタイム表示



参考写真

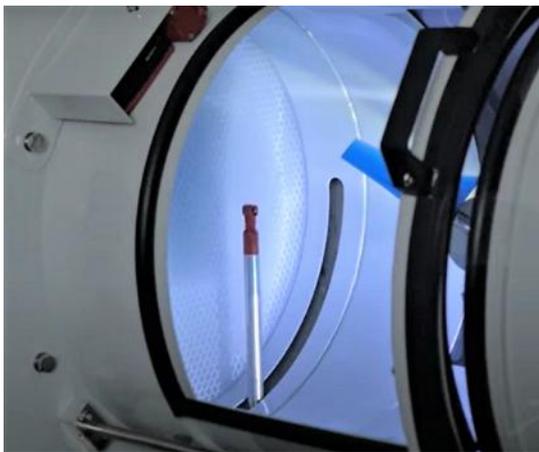
上記写真には別売のノートパソコンが含まれています。



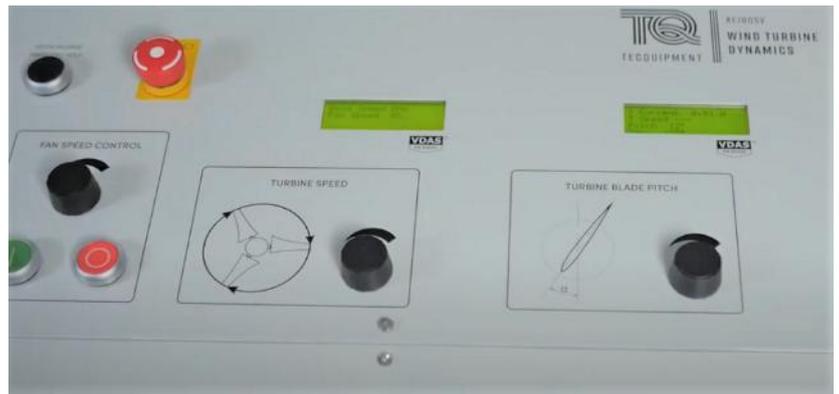
実験エリア参考図
インターロック付き開閉扉
ブレードピッチ電動可変式、ヨー角手動可変式



付属ブレード No.2 参考写真
ブレードは交換できます。3D プリント等でオリジナル
のブレードを制作して実験をしてみてください



風速計参考写真
断面方向へ移動し、風洞外へ収納できます



コントロールボックス参考写真
風速、タービン速度、ブレードピッチ、ヨー角を操作
ブレードピッチ、ヨー角、タービン速度、電流出力をデジタル表示

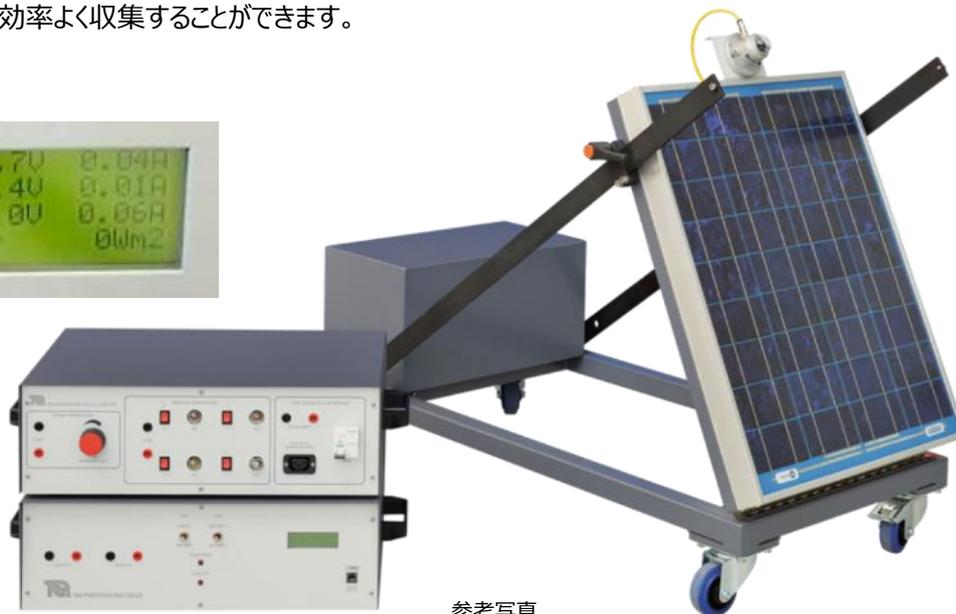
AE1005V 仕様

| | | | |
|-----------|---------------------------|----------|--|
| 全体寸法 | : 1700 x 800 x H1520mm | 風洞ファン | : 1.5kW インバータ制御式軸流ファン |
| 重量 | : 約 200kg | 風洞内径 | : φ400mm |
| 電源 | : 単相 AC200V, 25A, 50/60Hz | 最大風量 | : 約 6900m ³ /h |
| タービン直径 | : φ300mm | 風速 | : 1~15m/s |
| タービン出力 | : 約 62W | 付属品 | : 3 枚ブレード 2 種類 |
| タービン電圧出力 | : 約 17V | 付属ソフトウェア | : VDAS ソフトウェア (PC 別売) 各種データの表示と保存 (Excel) |
| タービン定格電流 | : 約 4.13A | | |
| ブレード数 | : 3 枚 | | |
| ブレードピッチ調整 | : -5°~40° (実験中調整可) | ソフト動作環境 | : Microsoft® Windows® 8 以降 |
| ヨー角調整 | : ±50° (実験中調整可) | 設置スペース | : 風洞吸込口前 2M 以上空けて下さい 風洞排出口前 4M 以上空けて下さい |
| タービン最大速度 | : 4000rpm | | |

再生可能エネルギーの一つである太陽光パネルと蓄電システムの性能及び使用方法を学ぶための実験装置です。

キャスター付き軽量フレームに取り付けられ角度を調整できる太陽光パネルと日射計、バッテリーで構成されたソーラーパネルユニット、充電コントローラを含む制御ユニット、電気負荷ユニットで構成されています。

制御ユニットは、ソーラーパネル電圧・電流出力、バッテリー電圧・電流出力（バッテリー充電時）、電気負荷ユニットへの電圧・電流出力、日射量（W/m²）をデジタル表示します。電気負荷装置は、フィラメントランプ（4個）と可変電気負荷装置（3-50Ω）、外部出力用100Wインバータが組み込まれています。容量の低いバッテリーを使用した実験は、充放電サイクルの調査に役立ちます。オプション（別売）のデータ自動収集システムVDAS-B（別売）を使用することで、各種計測データをPC（別売）に表示し、実験データを効率よく収集することができます。

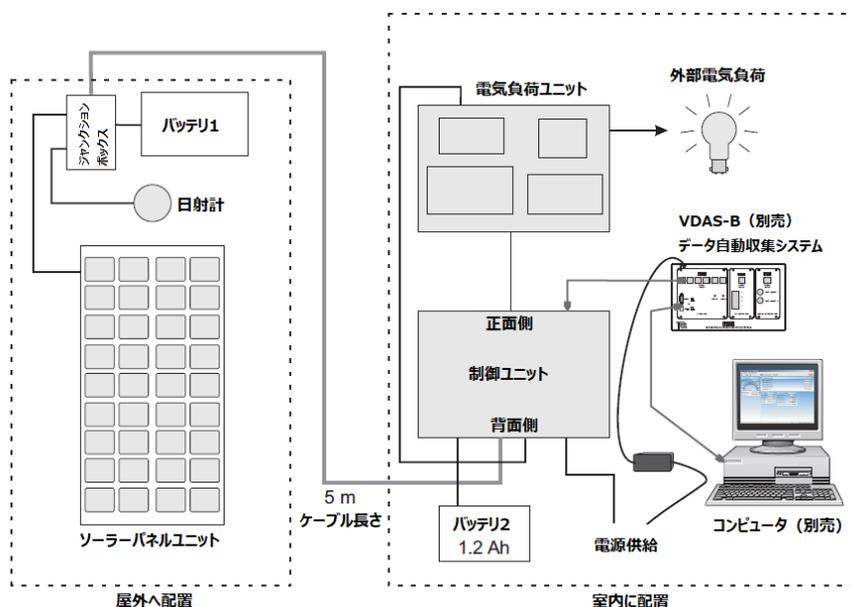


参考写真

【主な実験内容】

- 太陽光パネルの性能（電流出力/電圧出力特性曲線）
太陽光パネルへ直接電気負荷をかけた太陽光パネル性能実験
- フロートモードのデモンストレーション（チャージコントローラのフロートモード特性）
満充電時及び電気負荷接続時の自動回路切換え動作を観察します
- ロードカットのデモンストレーション（チャージコントローラのロードカット特性）
電圧低下時の自動回路切断、電圧回復時の電気負荷再接続動作を観察します
- 外部電気負荷（付属されていません）を使用した実験
外部出力用DC/ACインバータ(DC12V⇒AC110, 100W)装置に内臓されています
- 太陽光パネルのパフォーマンス調査

VDAS-Bデータ自動収集システム（別売）を利用することで、1日または1週間にわたって長期間実験を行うことができます



太陽光パネル実験装置 TE4 の接続参考図
制御ユニットと電気負荷ユニットは屋外で使用しないで下さい

TE4 仕様

| | |
|--------------|---|
| パネルユニット寸法・重量 | : 1300 x 730 x H950mm、約 60kg |
| 制御ユニット寸法・重量 | : 600 x 350 x H180mm、約 11kg |
| 負荷ユニット寸法・重量 | : 600 x 350 x H180mm、約 13kg |
| ケーブル長さ | : 5M (ソーラーパネルユニットと制御ユニット間の最大距離) |
| 太陽光パネル | : 最大出力 40W 開放電圧 22.0V 最大出力電圧 12V 最大出力電流 2.2A 短絡電流 2.37A |
| バッテリー 1 (大) | : 12V 70Ah x1 台 バッテリー 1 は、長期間の実験や高負荷実験に利用します。 |
| バッテリー 2 (小) | : 12V 1.2Ah x1 台 バッテリー 2 は、ロードカットやフロートモード機能を短時間で実演するために利用します。 ※バッテリー充電はソーラーパネルからのみ (主電源からは充電されません) |
| 電気負荷ユニット構成 | : 12V フィラメントランプ x4 個 (5Wx2 個, 10Wx1 個, 21Wx1 個) 3~50Ω可変電気負荷装置 (最大電流約 3A) 外部出力用 DC/AC インバータ(DC12V⇒AC110, 100W) |
| 制御ユニットデジタル表示 | : ソーラーパネル電圧・電流出力 バッテリー電圧・電流出力 (バッテリー充電時は電流負表示) 電気負荷ユニットへの電圧・電流出力 (出力 2) 日射量 (W/m ²) |
| 電源 (制御ユニット) | : AC200V 100mA 又は AC100V 200mA 50/60Hz |
| 操作環境温度 | : +5℃から+40℃ |



TE4a 6kW ライト参考写真 (別売)

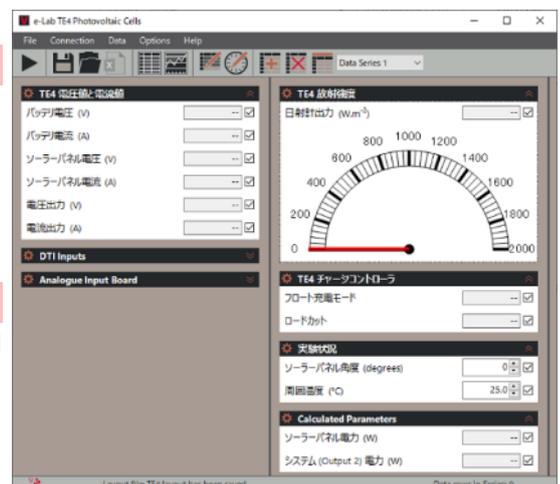
オプション (別売)

TE4a 6kW ライト

室内実験用として太陽光の代わりに実験を行うことができる R7 タングステンランプです。
R7 タングステンランプ : 3 列 x 5 段 = 15 個 (最大 6kW)
段ごとに ON/OFF の切替ができます。
寸法・質量 : W780 x D510 x H850 mm, 約 28kg
電源 : 三相 AC200V 30A (AC400V 変圧器付属)

VDAS-B データ自動収集システム

実験の各種計測データをリアルタイムにコンピュータへ表示し、収集されたデータを計算・図表化する事ができます。



TE38 太陽光集熱実験装置 Focusing Solar Energy Collector



移動可能な台車に搭載された装置は、太陽光エネルギーを収集する原理、利点、限界を考察します。装置は高度に研磨されたステンレス製曲面鏡、シリンダー形状を持つ銅製エネルギーコレクタ、ターンテーブルと表示ユニットで構成され、曲面鏡の水平、垂直位置を調節しながら太陽光をコレクタ（銅製シリンダ）に集中させて加熱します。サイズの異なる4種類のコレクタが用意されておりますので異なる集光比による比較実験が行えます。また取り外しができる透明カバーは、シールド有無でのコレクタの特性を比較することができます。曲面鏡支持体には日射計が取り付けられており、太陽放射エネルギー量（日射量）を計測することができ、表示ユニットは、コレクタ温度と周囲温度、日射量をデジタル表示します。オプション（別売）のデータ自動収集システムVDAS-B（別売）を使用することで、各種計測データをPC（別売）に表示し、実験データを効率よく収集することができます。



参考写真

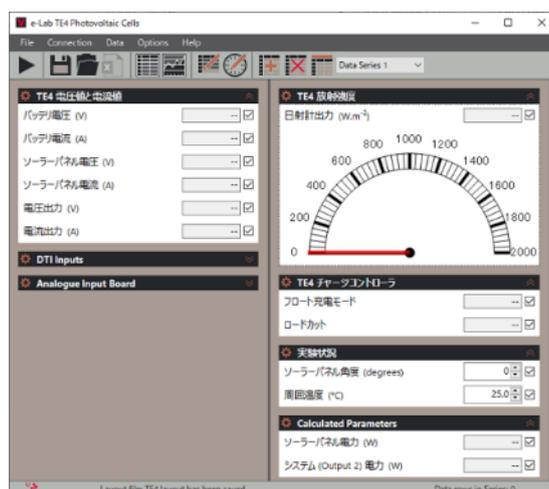
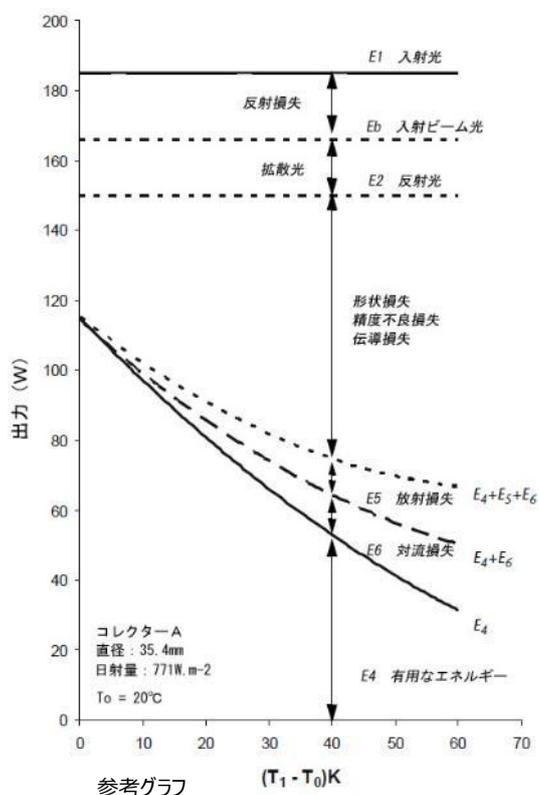
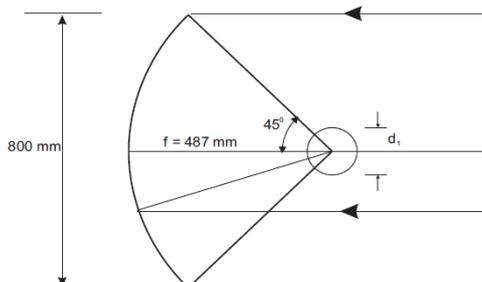
実験内容

- 太陽光エネルギー収集装置の性能、利点、限界の考察
- 太陽光を有効利用する方法について検討
- 透明カバー有り無しでのコレクタ効率の測定
- 最大エネルギーコレクタ温度の測定

オプション（別売）

VDAS-B データ自動収集システム

実験の各種計測データをリアルタイムにコンピュータへ表示し、収集されたデータを計算・図表化する事ができます。



VDAS-Bソフト画面（別売）

TE38仕様

| | |
|---------------|--------------------------------|
| 本体寸法・重量 | : 1100 x 850 x H1530mm、約 80kg |
| 表示ユニット寸法・重量 | : 400 x 350 x H180mm、約 7kg |
| 電源 | : 単相 AC100V 又は AC200V, 50/60Hz |
| 曲面鏡 | : ステンレス製 |
| コレクタ種類 | : 銅製、4種類（異なる直径と表面積を持つ） |
| 集光比（曲面鏡-コレクタ） | : 15、20、25、30 |
| デジタル表示 | : コレクタ温度、周辺温度、日射量 |
| 操作温度範囲 | : +5°Cから+40°C |

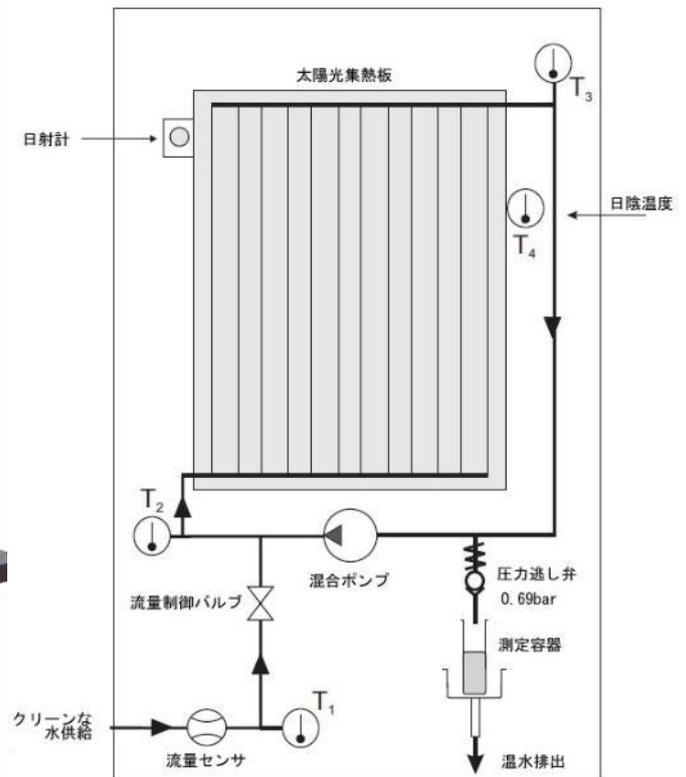
TE39 太陽光集熱板実験装置 Flat-Plate Solar Energy Collector



再生可能で環境に優しいエネルギー源の利用について、太陽光による集熱効率と熱損失の測定実験を行います。

住宅暖房用や水泳プール等に使用される装置と同様のしくみで、プレートに配列された配管と透明アクリルカバー、角度調節機構を備えた移動可能な架台、混合ポンプと感圧バルブ、制御ユニットで構成され、プレート背面には熱損失を軽減するための断熱処理が施されています。水道などから供給された冷水は、流量計とバルブを通り、集熱板で加熱されてポンプへ入ります。ポンプから排出された温水は供給された冷水と混ざり再度集熱板に向かいます。給水圧力によって逃し弁が作動し温水を放出することで内部圧力を制限します。

制御ユニットは、冷水流量と日射量、冷水温度と集熱板入口/出口温度、周辺温度をデジタル表示し、集熱板のエネルギー効率と熱損失を明らかにします。オプション（別売）のデータ自動収集システム VDAS-B（別売）を使用することで、各種計測データを PC（別売）に表示し、実験データを効率よく収集することができます。



システム参考図

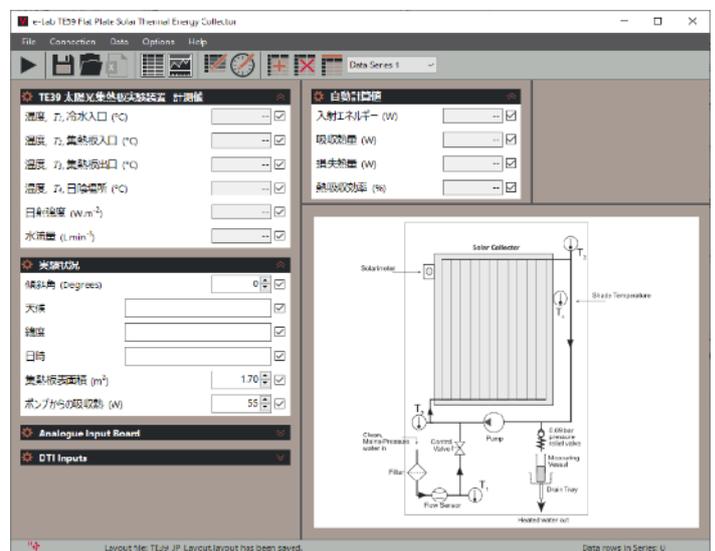
オプション（別売）

VDAS-B データ自動収集システム

実験の各種計測データをリアルタイムにコンピュータへ表示し、収集されたデータを計算・図表化する事ができます。

TE39 仕様

| | |
|-------------|-----------------------------|
| 本体最大寸法 | : 2400 x 1100 x H1500mm |
| 重量 | : 約 120kg |
| 制御ユニット寸法・重量 | : 400 x 350 x H180mm、約 13kg |
| 電源 | : AC100V 又は AC200V, 50/60Hz |
| 圧力逃し弁 | : 0.69bar |
| 集熱板カバー | : アクリル製 |
| 集熱板面積 | : 1.8m ² |
| 集熱板有効面積 | : 1.6m ² |
| エネルギー吸収能力 | : 約 500W |
| 最大給水圧力 | : 3bar |
| 操作温度範囲 | : +5℃から+40℃ |



VDAS-Bソフト画面（別売）



TEQUIPMENT
ACADEMIA

MEGACHEM
Educational equipment for engineering

株式会社 メガケム 教育機器の設計・製作・輸入販売
事務所&工場 ; 〒226-0024 神奈川県横浜市緑区西八朔町 149-8

TEL 045-937-5188
FAX 045-937-5199

E-mail office@megachem.co.jp
URL www.megachem.co.jp

