

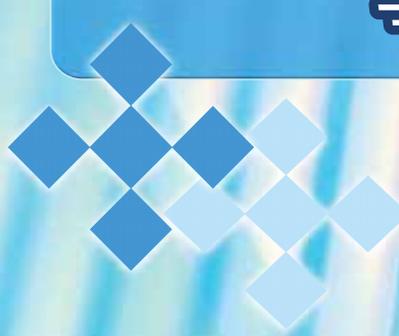


米倉山太陽光発電所PR施設

ゆめソーラー館やまなし

ガイドブック

学習・見学カリキュラム







## 目次

第1章 ゆめソーラー館やまなしとは

第2章 米倉山太陽光発電所とは

第3章 太陽エネルギーゾーン

第4章 山梨のエネルギーゾーン

第5章 ゆめソーラー館やまなしの電力管理システム

第6章 屋根の太陽光発電

第7章 水素電力貯蔵装置 ～余った電気で水を分解～

第8章 雨水を使った小水力発電装置

第9章 冷暖房の工事は大切です

第10章 屋外施設もいい気持ち

第11章 各種学習サポートメニュー



# ゆめソーラー館やまなしとは



「ゆめソーラー館やまなし」は山梨県の  
次世代エネルギー情報発信拠点です。

黒い太陽光パネル、緑の大地とコントラストを得るために  
真っ白にデザインされた「ゆめソーラー館やまなし」



再生可能エネルギーに関するさまざまな啓発  
展示を行う他、山梨県内はもとより、国内を探  
してもなかなか見ることのできない先進的な  
設備を数多く導入するなどして、次世代エネ  
ルギーの情報発信を行っています。





### POINT 1 山梨県独自の展示

東京電力と共同事業の米倉山太陽光発電所に併設していますが、本施設の企画、運営は県が独自に行っています。

### POINT 2 次世代エネルギーパークの拠点

山梨県全体が次世代エネルギーパークとして認定されました。その中核がゆめソーラー館やまなしです。

### POINT 3 展示内容はより深い内容を網羅

学習と情報発信を両立するため展示内容をより掘り下げ、高学年や、中高生、ひいては大人までの知識欲をくすぐる内容としています。

### POINT 4 次世代エネルギーへのチャレンジ

再生可能エネルギーをたくさん導入するためには、様々な問題を解決して行くことが必要です。ゆめソーラー館では最新の機械を実際を使用することで再生可能エネルギーを活用する未来へのチャレンジをしています。

### POINT 5 山梨県公営電気事業が運営

山梨県の公営電気事業では、県内の貴重な水資源で水力発電を行い、その収益で購入したミレーの絵画を県立美術館に寄託するなどして県民の皆様に還元してきました。ゆめソーラー館も電気事業の利益の一部である地域文化振興・環境保全積立金を利用して建設したものです。



# 米倉山太陽光発電所とは

米倉山太陽光発電所は、

★内陸部国内最大級の10,000kW発電所

★蓄電システム等連系試験用の1,000kW発電所  
(内シート型太陽電池50kW)

の2つ太陽光発電所です。



米倉山(こめくらやま)太陽光発電所は、国内に1万kWを超えるものがない中で平成21年に山梨県と東京電力(株)が共同事業で建設することに同意したメガソーラー時代の先鞭となった発電所です。

さらに、山梨県では、再生可能エネルギーの大量普及時代において必要となる蓄電のシステムを実証試験するために1,000kWの太陽光発電所を追加して建設しました。平成27年から、次世代フライホイール蓄電システムの実証試験を実施します。





## 共同事業用太陽光発電所（10,000kW）

国内に1万kWを超えるものがない中で平成21年に山梨県と東京電力(株)が共同事業に同意し建設が始まったメガソーラー時代の先鞭となった発電所です。

面積12.5ha

出力10,000kW

発生電力量1,200万kW/年

CO2削減量5,100トン

運転開始日 平成24年1月



### 太陽光パネルDATA

種類 CIS薄膜化合物

サイズ 977\_1257\_35mm（155W）

設置枚数 約8万枚

## 蓄電システム等連系試験用太陽光発電所（1,000kW）

再生可能エネルギーの大量普及時代において必要となる蓄電のシステムを実証試験するために山梨県が建設しました。平成27年から、次世代フライホイール蓄電システムの実証試験を実施します。

面積1.2ha

出力1,000kW（内、右のハードタイプ  
は950kW）

運転開始日 平成26年8月



## 薄膜シート型太陽電池（50kW）

蓄電システム等連系試験用太陽光発電所の一部には薄膜シート型の太陽電池を導入しています。将来は外壁や防草シートとしての利用が期待されます。

ゆめソーラー館裏 造成地法面利用

出力50kW

運転開始年月日 平成26年8月



# 太陽エネルギーゾーン



ゆめソーラー館やまなしは太陽光発電所の近くに作られたので、太陽のエネルギーについての展示を特に充実させ、当館の特徴としています。



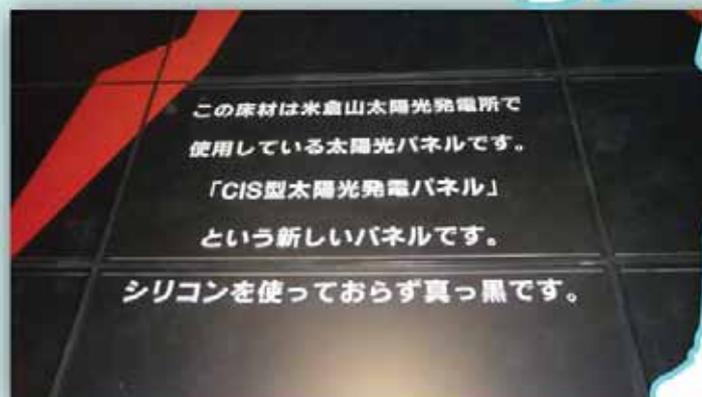
## 太陽エネルギーにこだわった展示を行う「太陽エネルギーゾーン」

中央部に太陽オブジェを配置し、宇宙空間中の太陽を演出しています。その太陽のオブジェはタッチパネル操作で地球や、月に姿を変えることが出来る不思議なものです。

また、太陽エネルギーに関連するサブテーマとして、地球温暖化についても詳しく学習することができます。



床材には太陽光発電所で使った太陽光パネルを敷き詰め、太陽の光がパネルを照らす様子を象徴的に表現しています。



この床材は米倉山太陽光発電所で使用している太陽光パネルです。

「CIS型太陽光発電パネル」

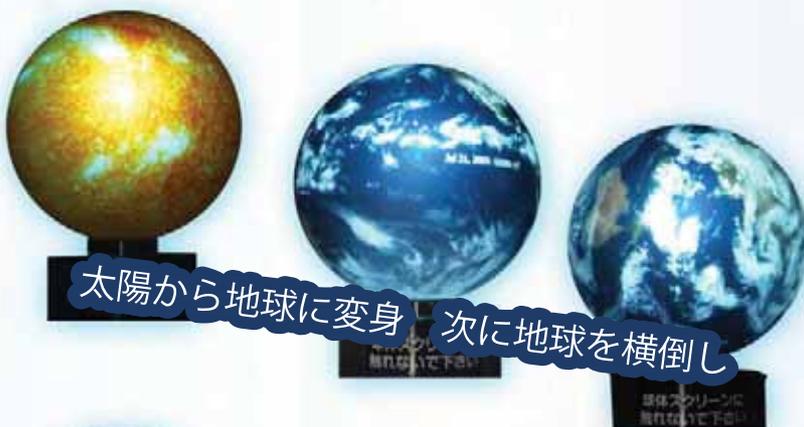
という新しいパネルです。

シリコンを使っておらず真っ黒です。



### POINT 1 星を動かせる!

球状に映し出された太陽や地球をあなたの操作で動かせます。



### POINT 2 グローバルな課題を知る

砂漠化や人口増加問題など地球規模の課題を解説します。



### POINT 3 充実の映像コンテンツ

太陽エネルギーと地球温暖化を詳しく解説する8つの映像コンテンツ



モニタ脇のこれらのパネルを触れると映像が始まります。

# 山梨のエネルギーゾーン



山梨県の電気を中心としたエネルギー全般の展示をしています。電気の歴史を振り返りつつ、再生可能エネルギー時代への取り組みを学びます。



山梨のエネルギーゾーンの特徴は、山梨の電気年表「山梨の電気」と半透明の映像スクリーンを用いた映像コンテンツです。

山梨の美しい自然、エネルギーと環境に関する施設紹介、そして、当館のエネルギー状況グラフを常時放映しています。

この3枚のスクリーンをフル活用して、難しい内容の展示物をやさしく、動的に説明する映像を準備しました。



もうひとつの見所は館内の電力供給を支える実機の展示です。機器を覗くガラスに機器の説明を映写します。





### POINT 1 山梨の電気

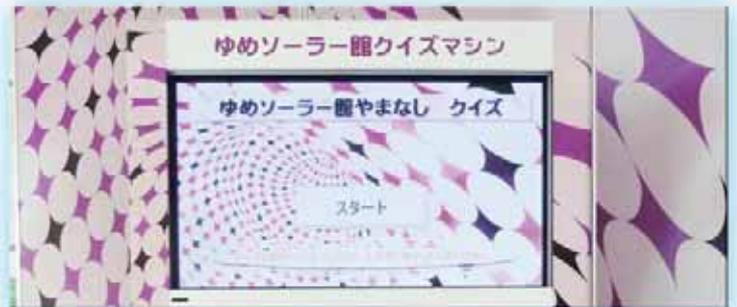
山梨の電気の昔と今を巨大パネルで説明！貴重な写真も掲載



### POINT 2 電力系統のエコ

再生可能エネルギー，省エネのための新技術などについて掲示

POINT 3 クイズにチャレンジ  
すごろくや掲示物をもとにしたクイズを出題！  
上級レベルは難しいです



POINT 4 すごろくにチャレンジ  
床面プリントはすごろくになっており、ゴールを目指して楽しく学習できます。

テーマ毎に色分けされています。

- 赤 蓄電技術
- 黄 省エネルギー
- 紫 再生可能エネルギー
- 青 山梨県の取り組み
- 緑 地球温暖化など環境関連



山梨のエネルギーゾーンは生活に身近な山梨の電気に関係する事柄を中心に最新の省エネ技術までを紹介する、ゆめソーラー館やまなしの中心的な展示室です。3面スクリーンを使った映像を見ると、より理解が進みます。

## ゆめソーラー館やまなしの電力管理システム



ゆめソーラー館やまなしは電気を自給自足するために新しい電力管理システムにチャレンジしました。



電力の自給自足を行うための装置がこの電力管理システムです。太陽光発電からの増えたり、減ったりする電気を蓄えることで館内に安定した電力を供給しています。

EV急速充電、水素発生器、燃料電池、水力発電のほか、パワコン機能も持ち、系統連系に必要な複雑な電力の需給を統合管理しています。

## 30kWの急速充電機

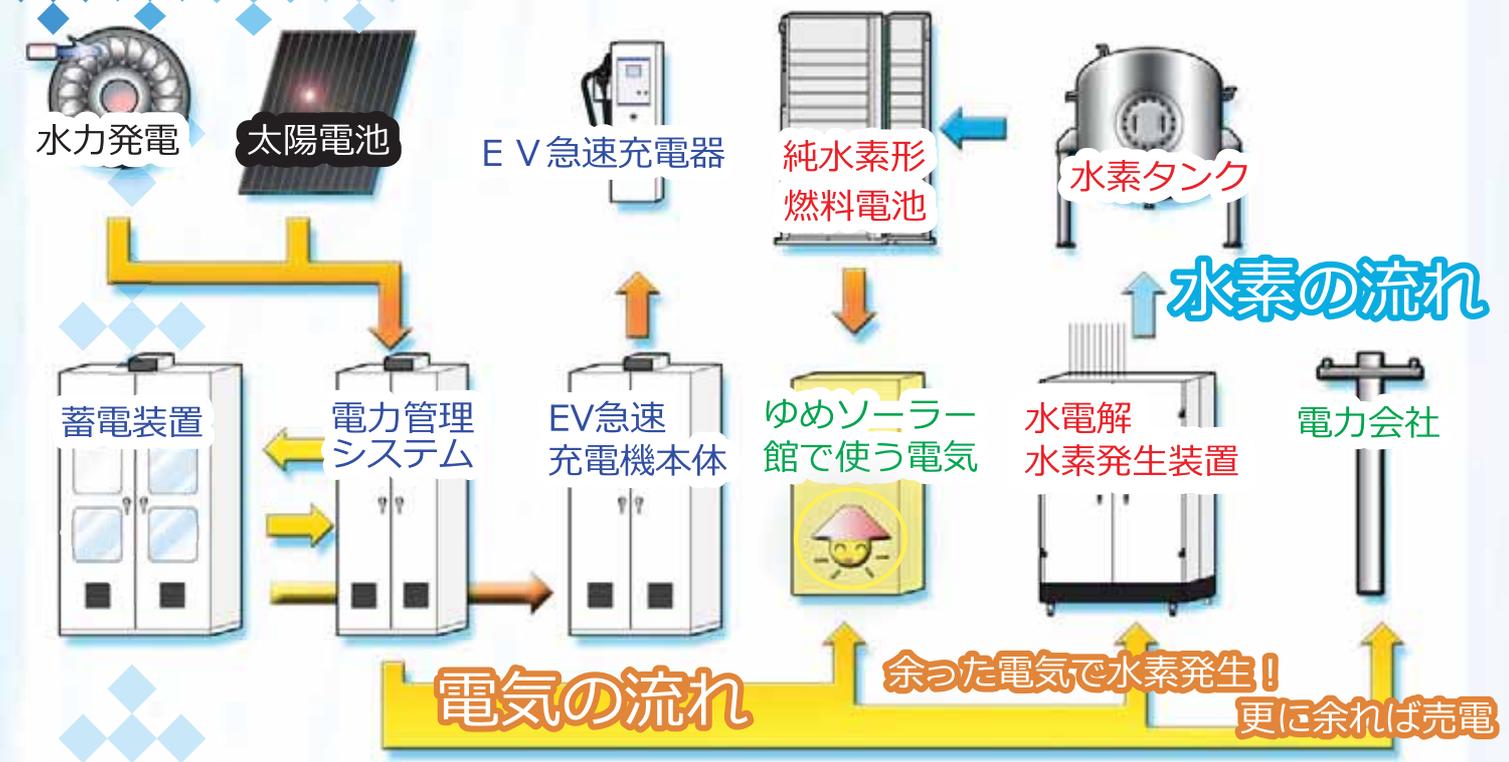


家庭用と同じ单相200Vで受電しているため、普通の設備では電気自動車の急速充電は出来ませんが、蓄えた電力を用いることで急速充電を可能としています。

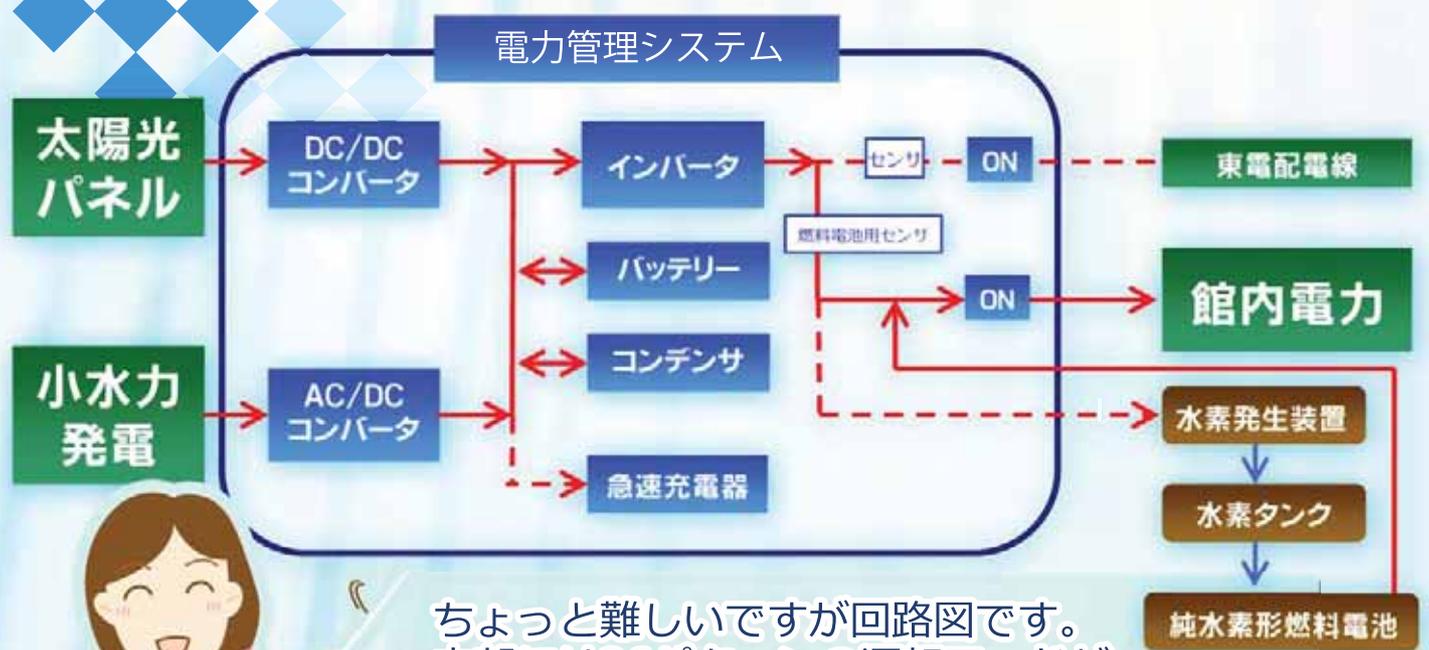


場内の管理などに使う電気自動車も再生可能エネルギーで運用しています

# 再生可能エネルギーで自給自足するための設備構成



蓄電にはリチウムイオン電池と大容量コンデンサを使っています。相互の長所を活かします



ちょっと難しいですが回路図です。内部には26パターンの運転モードがプログラムされ、逐次切り替えています。

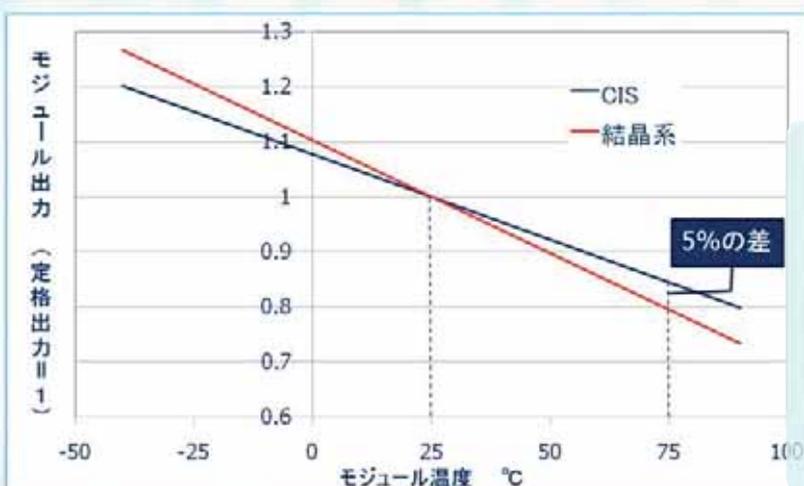
## 屋根の太陽光発電



屋根には、館内の電力を供給するための太陽光パネルが置かれています。自給自足を支えるこのパネルは米倉山太陽光発電所とも同じタイプのものです。



屋根で発電している太陽光パネルはCISという新しいタイプの太陽電池です。CISという名は、Cは銅（銅）、Iはインジウム、Sはセレンと言う材料元素の頭文字です。黒い色が特徴です。



最高効率シリコン系に及びませんが、パネルが暑い時の効率低下が少ないなどの特徴があります。



## シリコン系

結晶シリコン

単結晶シリコン

多結晶シリコン

微結晶シリコン

アモルファスシリコン

多接合型

ヘテロ接合型

化合物系

CIS系

CdTe

## 化合物系



太陽エネルギーゾーンの映像コンテンツには、太陽電池の更に詳しい説明がたくさんあるので、是非詳しくみてください。

### しゅうせきがたシーアイエスたいようでん ち 集積型CIS太陽電池

ゆめソーラー館やまなしの屋根に設置されている太陽光パネルは、ソーラーフロンティア株式会社と株式会社吉字屋本店から寄附を受けたものです

4番目の膜  
とうめいどうでんまくそう  
透明導電膜層

3番目の膜  
ほうふぁそう  
バッファ層

2番目の膜  
ひかりきゅうしゅうそう  
光吸収層

1番目の膜  
うらめんでんきよくそう  
裏面電極層

きばん  
ガラス基盤



# 水素電力貯蔵装置

～余った電気で水を分解～



ゆめソーラー館やまなしは電力を自給自足しますが、バッテリーに蓄えられる電気には限界があるので、余剰電力で水を電気分解（水電解）して水素を作ることによって電力を蓄えます。

ゆめソーラー館やまなしの  
水素を使った電力貯蔵装置のシステム構成



作った水素は屋外の水素タンクに蓄えています。

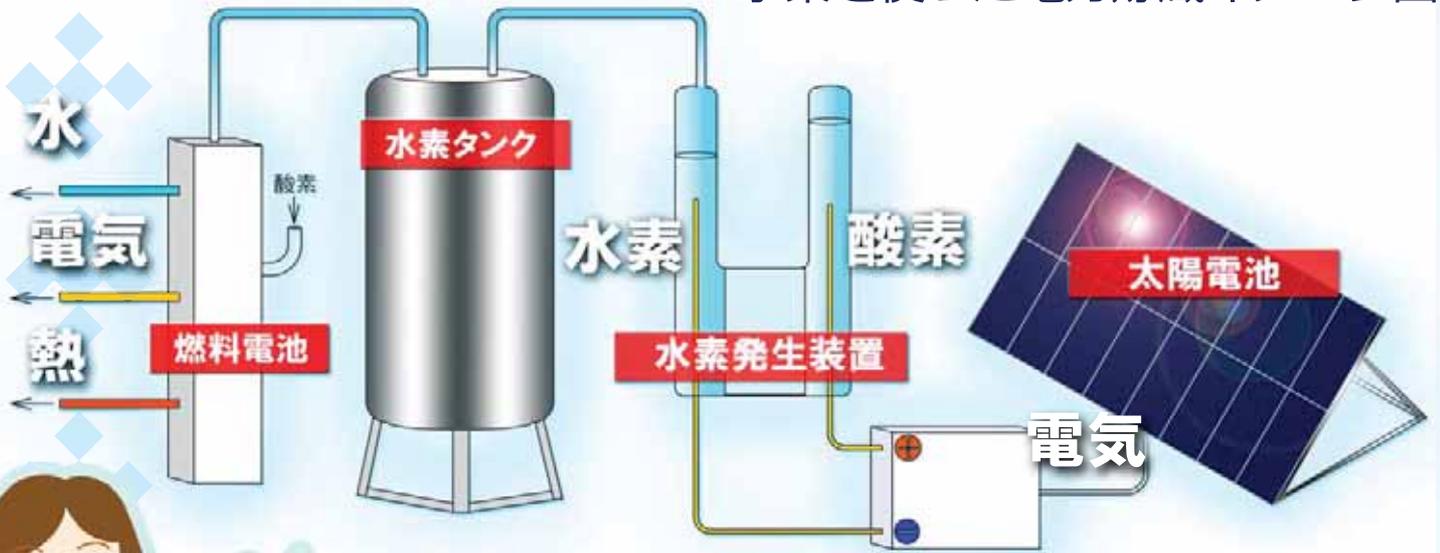
純水素形の燃料電池で水素を燃料に発電を行い、館内に電力を送っています。

このような装置は、全国的にもあまり例がなく、山梨大学の指導のもと各メーカーの実証試験の形で導入しました。





## 水素を使った電力貯蔵イメージ図

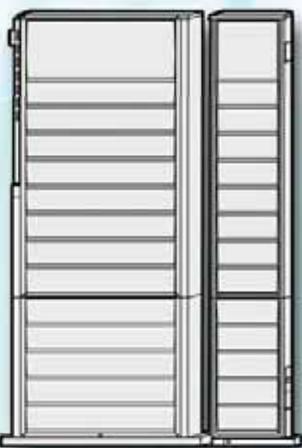


蓄えた水素を燃料電池自動車に充填したり、メガソーラーで水素を作り周辺のご家庭に配ったりすることで、二酸化炭素を排出しない社会（水素社会）を実現するため第一ステップです。



### 固体高分子形水電解水素発生装置

- ・水素発生能力は1時間あたり1m<sup>3</sup>
- ・0.8メガパスカルの水素発生
- ・絶えず変動する余剰電力で水素をきちんと作ることが実証試験の目的
- ・神鋼環境ソリューションが実証試験



### 純水素形固体高分子形燃料電池

- ・発電能力750W
- ・純水素を燃料として長時間運転することが実証試験の目的
- ・パナソニックが実証試験



## 雨水を使った水力発電



広大な太陽光発電所に降った雨を使って小水力発電を行い、エネルギーの自給自足に役立っています。



エネルギーの自給自足を目指すゆめソーラー館の弱点は太陽光発電が期待できない雨天時です。

雨天時には広大な米倉山太陽光発電所にもたくさんの雨が降り、排水堰を流れます。この流れを館内に引き込み水力発電を行っています。



### ゆめソーラー館の水力発電

出力	1.5kW (落差20m時)
有効落差	12m
使用水量	12L/s
種類	ターゴインパルス





## 雨水の集水イメージ



米倉山を造成するときについた水路を利用して水を集め、遊歩道近くにある池に一端蓄えます。池の水位が上昇すると水力発電所が自動で起動し、空になると停止します。



## 水車発電機を上から見たところ

- U字管に2本の吹き出し口
- 1分間に1500回転
- 水槽に水が貯まると自動スタート



## 遊歩道沿いにある水力発電用水槽



- 排水路の沈砂池を水力発電用に利用しました。
- 一杯になると2時間運転できます。

# 冷暖房のエコは大切



ゆめソーラー館やまなしはたくさんのエネルギーを使う空調も省エネにこだわりました。

地中熱  
ヒートポンプ  
本体



地中熱取得部  
深さ100m×4本

井戸の展示

## 地中熱利用冷暖房

一年中ほぼ15℃の温度を保っている地中エネルギーを活用した冷暖房です。夏は涼しく、冬は暖かく、感じる良い温度です。10kWの出力のものを2台導入し、全冷暖房を賄っています。



県産木質ペレット

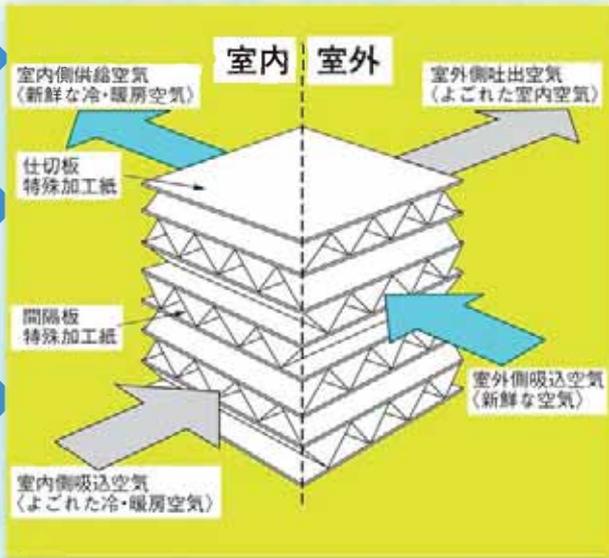


## ペレットストーブ

木を粒状に加工したペレットを燃料に使うストーブです。

端材や間伐材を粉にしてから圧縮してつくるバイオマス燃料（再生可能エネルギー）です。

事務室と山梨のエネルギーゾーンに導入しました。



## 熱交換換気扇



せっかく温めた  
(冷やした)空気を  
そのまま換気する  
とエネルギーが  
もったいないです。

## エコキュート

日中の太陽光発電  
でエコキュートを  
運転してお湯と  
してエネルギー  
を蓄えます



## 緑のカーテン用花壇



緑のカーテンで夏の  
日差しを遮るために  
あらかじめ建物のま  
わりに花壇を作り、  
軒には金具を配置し  
簡単にカーテンが  
できるように  
しました。



機械の中身が  
分かるように改造  
してあります



## 屋外の展示物もおもしろい



ゆめソーラー館やまなしの屋外の見どころは  
なんととっても広大な米倉山太陽光発電所です

ゆめソーラー館やまなしは、約80,000枚の太陽光パネルを使った  
米倉山太陽光発電所に囲まれています。

広大な発電所を体感出来るよう、遊歩道を作りました。

周囲に残る里山の雰囲気を感じながら散策して頂ければと思います。

無理は禁物！！

展望台までは

約35m（ビル8階）

分の高低差があります。

遠くに見える鉄塔に注目！  
そこまで太陽光発電パネルが  
続いています。

展望台から見える範囲





屋外は遊歩道での太陽光発電所の散策がメインです

### 米倉山太陽光発電所の出力表示板

- ・ 陽射しの強さと発電出力がわかります。
- ・ 1.0kW/m<sup>2</sup>が日本での最大の日差しですので、出力と比べてみてください。



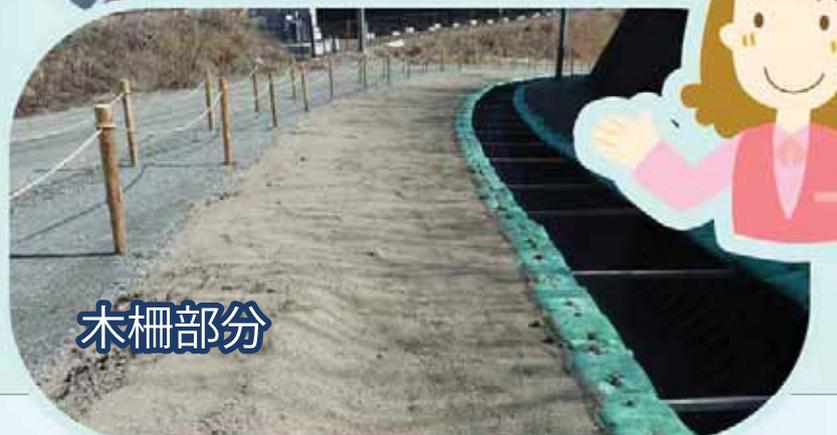
### 除草のために放牧中のヤギ

- ・ さみしくない様に2頭で放牧しています。
- ・ 3haくらいの草を食べます。



### 遊歩道

- ・ 全長約700mです
- ・ 太陽光発電所と同じCCクレー舗装を一部に使用しています。
- ・ 日本さくらの会からの寄贈により約300本のさくらを植樹しました。



# 学習・見学のメニュー



ゆめソーラー館やまなしが提供する学習メニューです

## ご家族での来館時

- ・見学者が操作して閲覧する11種類のビデオコンテンツ視聴
- ・球体スクリーンを操作して学べる12種類のコンテンツ視聴
- ・マルチスクリーンコンテンツを随時ご希望により映写  
※職員の操作が必要となります。映写中は同一エリアの他のコンテンツは視聴出来なくなります。  
※すべてのコンテンツを視聴するには約2時間必要
- ・クイズマシン(全問正解記念品)
- ・遊歩道の散策(ご自由にできます。)
- ・学習シートにチャレンジ(参加記念品)
- ・すごろくあがり一等賞(グループの1位に記念品)
- ・緑のカーテンで収穫されたゴーヤの配布

## 小学生の遠足

- ・最大3クラスに分かれて、各班に職員が1名付き添い展示の内容を説明します。
- ・屋外、太陽エネルギーゾーン、山梨のエネルギーゾーンにそれぞれ向かい、20分~30分で入れ替えを行い、1時間から1時間30分程度の見学を行います。
- ・ご希望によりガイドブックを人数分お渡しします。
- ・後日個人見学されるようチラシをお渡しします。
- ・職員が質疑に応答します。
- ・事前の予約が必要です。
- ・遠足専用の来館記念品をお渡しします。





### 小学生の社会科見学、理科学習でできること

- 1クラス30人程度が各自の事前学習した内容を館内で調べる学習ができます。
- 館内の説明に使用しているテキストガイドブックもしくは、館内で配布しているワークシートを必要であれば事前に先生にお送りします。
- 分からないことには職員がその内容の展示場所を案内し、職員が不明な内容は後日学校に調べた内容をお送りします。
- 参加記念品を全員に配布します。
- マルチスクリーンによる映写を希望により行います。  
※太陽エネルギー7分、山梨のエネルギー15分
- 1時間から2時間を要する学習が可能です。
- 事前の予約が必要です。
- 休館日には借り切りでの学習が可能です。



### 中高生の環境学習でできること

- 各自の事前学習した内容を館内で調べる学習ができます。
- 館内の説明に使用しているテキストガイドブックを必要であれば事前に先生にお送りします。
- 分からないことには職員がその内容の展示場所を案内し、職員が不明な内容は後日学校に調べた内容をお送りします。
- 参加記念品を全員に配布します。
- マルチスクリーンによる映写を希望により行います。  
※太陽エネルギー7分、山梨のエネルギー15分
- 特定の調査目的を持った見学（水素電力貯蔵システム、エネルギーマネジメント、次世代蓄電システム、太陽電池詳細な内容等）には、知見を持った職員が個別に対応します。
- 事前の予約が必要です。
- 休館日には貸し切りでの利用が可能です。





### 各種研修旅行・視察旅行でできること



- ・人数に応じた案内を職員が行います。3グループ90名程度が目安になります。
- ・トイレ休憩を兼ねた見学が可能です。多目的トイレを備えています。
- ・マルチスクリーンによる映写を希望により行います。
- ・パンフレット及びチラシを配布します。  
※太陽エネルギー7分、山梨のエネルギー15分
- ・1時間から1時間30分を要する学習が可能です。
- ・事前の予約が必要です。

### 研修セミナー・学習会会場としての利用



- ・毎週月曜日の休刊日、及び休日の翌日及び16:30~21:00は館内をセミナー会場として利用することが可能です。
- ・館内中央のパーテーションを撤去し、最大100名を収容する会議を開催することが可能です。
- ・使用料はいただきませんが、県との共催とさせていただきます。当館の建設趣旨から、エネルギー・環境・新技術等に関する内容を考えていますが、開催の内容は事前にご相談してください。
- ・館内の多数のスクリーンを用いたプレゼンテーション等が可能です。
- ・余裕をもったスケジュールでご相談ください。

### 園児の遠足



- ・クリーンエネルギーセンター（甲斐市竜王新町）への来場をおすすめしています。



### 期間限定のイベント



- ・夏休み限定工作広場の開設（予定）
- ・山梨英和中学高校と共催の工作教室
- ・家庭用太陽光発電商談会の開催（予定）
- ・県主催啓発イベントの開催

不定期で県主催のイベントを開催しています。

イベントごとに参加者を募っていますので、ご参加ください。

### 今後の施設拡充予定



- ・ヤギと親しむことができるエリアの開設
- ・次世代蓄電システム実証試験場見学ツアーの開設
- ・屋外あずま屋の設置

#### お問い合わせ

ゆめソーラー館やまなし

山梨県甲府市下向山町3443-1

TEL 055 (269) 6685

#### 開館案内

9:30～16:30（入館は16:00まで）

毎週月曜日（祝日は開館）

休日の翌日（GWは開館）

12月29日から1月3日

**入館無料**

#### 企画・運営

山梨県企業局電気課

研究開発担当

甲府市丸の内1-9-11

TEL 055 (223) 5390

FAX 055 (223) 5393