

Panasonic

建築と設備のエコソリューション情報誌

# 建築設計

REPORT  
ARCHITECTURAL DESIGN REPORT  
Vol.06 2013・08

特集  
——  
加速する再生可能エネルギーの普及



# マーティン・リデゴ

Martin Lidegaard

再生可能エネルギー立国をめざす  
デンマークの挑戦

## CONTENTS

### 特集：加速する再生可能エネルギーの普及

SPECIAL INTERVIEW  
マーティン・リデゴ 氏 ..... 1

GLOBAL REPORT  
再生可能エネルギーの国デンマーク ..... 5  
[02：2020年までに消費電力の50%を風力発電に]

SPECIAL EDITION  
フレンドタウン 瀬田川 ..... 7  
おおた緑町太陽光発電所 ..... 11  
マリンピア沖洲太陽光発電所 ..... 15  
タナベハウス スマート・ハウス ..... 17

TECHNICAL REVIEW  
太陽光発電システムの設置とマネジメント ..... 19

TOPICS  
プラハ城 LED照明化プロジェクト ..... 23

HOUSING IS CULTURE  
旧峯岸家 大沢の里水車経営農家 ..... 25

※本誌では略称を用いています。また、一部敬称は略させていただきます。  
表紙写真：フレンドタウン 瀬田川

2020年に再生可能エネルギーで国内消費する電力の70%を賄い、2050年には石油・石炭などの化石燃料への依存から脱却する目標を掲げたデンマーク。そのエネルギー政策では、原子力を用いることなく、風力発電をはじめとした再生可能エネルギーを根幹に据えた基本政策を進めている。他国の追随を許さない高い環境目標を掲げたデンマークの気候変動・エネルギー・建設大臣、マーティン・リデゴ氏に、環境政策の現状と展望についてたずねた。

## 経済的にもメリットのある 再生可能エネルギー

ーデンマークはどのような環境配慮型の国家をめざされているのでしょうか。

わが国のグリーン成長戦略は、環境だけでなく、経済的にも有益な再生可能エネルギーへの転換をめざしています。このため、産業界も政府のグリーン経済政策を全面的に支持しています。

その一つは、私たちが非常に費用対効果の高い方法でグリーンエネルギーに転換することを可能にした点です。たとえば、デンマークの電力価格は高く見えますが、税金を除いた発電コストだけを見ると、ヨーロッパ全土の平均より安価です。すでに消費電力の40%を再生可能エネルギーで賄っているにもかかわらず、デンマークの電力市場の競争力は極めて高いといえるでしょう。私たちが誇れることは、風車（Wind Turbine）を造る技術ではなく、風車を経済的に製造し、安定して運用するノウハウとソリューションなのです。それこそが、もっともわが国が競争力を発揮できるところです。私は政策を決断する際に、この点を重要視していますし、産業界の支持を得ることができた理由もここにあります。

もう一つは、産業界自身が、独自の環境技術やエネルギー効率向上の技術を確立していたことです。そして最後に、気候変動問題を目の前にして、産業界も何かしなければいけないと感じていたのだと思います。化石燃料は環境への影響だけでなく、資源として有限であるため、持続可能性という観点からも問題があります。ヨーロッパ諸国では、エネルギー源の半分以上をヨーロッパ以外から輸入する化石燃料に頼っています。これでは短期的には需給変動によるリスクがあり、長期的に見ても持続可能な社会を実現することはできないと考えます。



## 「エネルギー効率」はもうひとつのエネルギー資源

— さまざまな再生可能エネルギーの中で特に力を入れているのはどの分野ですか？

再生可能エネルギーの中で、デンマークでもっとも利用されているのが風力です。理由は極めて単純で、私たちが風という資源を持っているからです。そもそもデンマークは風の強い土地で、私たちの歴史も風とともにありました。その昔、バイキングは風を利用した帆船でスコットランドに渡りましたし、わが国では何世紀にもわたって、灌漑や製粉など、さまざまな目的に風車を利用してきました。日本の場合は、太陽の光も豊富で、山国のために水力の利用も考えられますが、デンマークには高い山もなく、日射量も少ないので、必然的に風力が最大のエネルギー源となるのです。しかし、もっとも大切なのはエネルギー効率を高めて省エネを実現することです。過去30年間、デンマーク経済は80%という高度成長を遂げました。しかし、エネルギー効率を高める努力を重ねた結果、エネルギー消費量の増加はゼロに抑えることができました。エネルギー効率を高めることは、新たな電源開発と同様に重要なエネルギー資源です。さらに風力だけではなく、バイオマスをもう一つの柱として用いながら、エネルギー効率の良さを組み合わせることは、私たちのグリーンビジネスにとって非常に重要なポイントなのです。

## 天然資源の重要さを教え継ぐ国民

— デンマークではエネルギー効率を上げるためにどのような啓蒙活動をされているのでしょうか。

デンマークでは、天然資源は無尽蔵に与えられているのではなく、大切にしなければいけないと、昔から教え継がれてきました。こうした基本的な行動は子供の時から教え込まれており、ほとんどの家庭や学校では、使っていない部屋の照明を消すのが常識になっています。ティーンエイジャーの子供たちは「もっとシャワーの時間を短くしなさい」などと、常にムダのないように指導されています。建築にしても同様で、断熱性の低い建物は熱エネルギーのロスが多く、暖房のためのエネルギー資源を浪費している状態といえます。このため、国民に対しても建物の断熱の重要性を認識してもらうための啓蒙活動を継続しています。最大の難問は戸建住宅です。一般家庭に断熱化改装の費用負担を求めるのは難しいことで、現在のところ、これが一番大きな問題です。政府は、今後30年間で既存建物の断熱化を完了する計画を立てており、そのための方策を練っているところです。国民に対する啓蒙の形でもっとも効果的なのは課税かもしれませんが。わが国では、エネルギー税が高いので、エネルギー使用料は非常に高価になります。しかしそれは、全国民にもっと効率よくエネルギーを使ってほしいと考えているからなのです。「金がものをいう」というのは本当で、お金は偉大な教師にもなり得るのです。



マーティン・リデゴー氏

1966年、デンマークのコペンハーゲンに生まれる。ロスキレ大学の修士課程を修了。2008年、共同創業者とデンマークのグリーンシンクタンク CONCITOを設立。2011年、総選挙で気候変動・エネルギー・建設大臣に任命される。

## 本当に難しいのは2020年の目標

— 2050年までに「化石燃料ゼロを達成する」という目標は極めて高いハードルではありませんか。

本当にハードルが高いのは2050年ではなく、2020年の目標です。デンマークは向こう7年間で、エネルギー効率向上と再生可能エネルギーへの投資を倍増する予定です。これにより、2020年にはわが国の電力生産量の70%を再生可能エネルギーで賄えると期待しています。これは極めて達成が難しい目標です。再生可能エネルギーが電力の主流を占めると、新たな課題も出てきます。その一つが、再生可能エネルギーの特徴である電力量の大きな変動をどのように吸収するかです。風や太陽光は天候に左右されるために発電量は刻々と変化し、需要電力量との乖離も大きくなります。このため、発電と需要家の間でその変動を調整し、電力不足や過供給を防いでくれる「スマートグリッド」システムをいかに構築していくか、という難問を解決しなければなりません。この目標を達成するためには、世界でもっとも賢く高度なシステムの構築が必要です。とても大きなチャレンジですが、同時にとてもエキサイティングでもあります。当然、私たちの体験と結果は他の諸国とも共有したいと思っています。次の課題は2035年までに暖房をすべて再生可能エネルギーで賄う計画をいかにして達成するかです。そして最大の課題は言うまでもなく、運輸・交通分野の再生エネルギーへの転換です。この分野への取り組みは2050年を目標年として進めています。ヨーロッパの仲間たちは皆、この難しい目標をそんなに早く達成でき

るなんて、正気の沙汰ではないと考えていたと思います。私は「2030年の段階で、どの国の電力料金が一番安いか」賭けをしないかと誘ってみました。私は勝つ自信がありましたよ。結局、誰も賭けに乗ってきませんでしたけどね。

## エネルギー効率が良い国どうしの連携

— 日本は小さな島国で、デンマークもそうですが、何か共通点はあるでしょうか。

私の知る限りでは、日本とデンマークは周囲を海に囲まれており、伝統的に航海をベースとした貿易が活発だったと思います。日本を訪問して感じたのは、日本人が自然や天然資源に対して、とても強い想いを持っているということです。これに関してもデンマーク人に通じるところがあります。両国とも「小さな島国」だということで、国を強くする必要があったことが理由かどうかはわかりませんが、自然に畏敬の念を示し、その豊かな恵みを大切にする気持ちは同じだと思います。また、魚好きという点でも共通しています。日本は世界有数の漁業国ですし、デンマークはヨーロッパ最大の漁獲量を誇っています。さらに忘れてはならないのが、日本とデンマークは、世界でもっともエネルギー効率の良い国だということです。日本は、1970年代から80年代にかけて省エネ技術の開発に多くの資金を投入しましたし、デンマークも同様に投資を行いました。国民1人当たりのGDPが高いという点を見れば、両国民が世界でもっとも効率よくエネルギーを使用している人々だということがわかるでしょう。

## デンマークは環境問題の「first mover」に日本は「fast mover」に

— 技術面や投資など、気候変動問題における日本への期待をおきかせください。

日本は今も世界のトップ3に数えられる経済大国です。日本は国内外に巨大な市場を持っており、数多くの企業が巨大な資金力を持っています。これらのリソースを再生可能エネルギーに投入し、日本のような経済規模を持つ国でさえも、グリーン経済に移行することが可能だと世界に示すことができれば、世界に大きな変革をもたらすことになると思います。ですから皆さんには、これらの目標を追い続けてほしいと願っています。日本はグリーン経済への移行において、デンマークの強力なパートナーになり得ると思います。日本は従来、原子力発電を推進してきましたが、デンマークでは、石炭火力発電が中心だったというように両国の状況は大きく異なりますし、歴史的背景も違います。しかし、私たちはエネルギー効率をベースにしたエネルギーシステムの構築という点で、同じ方向をめざしていると思います。経験と革新を共有し続けることができれば、両国は強いパートナーシップを築けるはずです。デンマークはこの分野における最初に行動を起こした「first mover」かもしれませんが、日本は、最速で目標を達成する「fast mover」になれる可能性があると思うのです。

## 世代を超えた気候変動問題への挑戦

— 最後に、将来を担うデンマークや日本の子供たちに向けたメッセージをお願いします。

私たちは、気候変動問題を解決するため、なすべきことをしたと、子供たちに堂々と言えるようにになりたいと思っています。私たちと次の世代は、非常に困難な気候変動問題と取り組むチャンスを与えられた、人類の歴史の中でも特別な存在だと思っています。ですから、今、解決に向けた行動を起こさなければ、将来は悪化の一途をたどることになるでしょう。私たちに与えられた責務は非常に重いのです。私の仕事は、これを子供たちに伝えていくことです。どうすれば、彼らが未来に恐怖心を抱かず、絶望的な気持ちにならずに、この責任を受け入れてくれるかを真剣に考えています。私たちは、ともに同じ責務を担っていることを教えていくと同時に、私たちが拓く未来の明るいビジョンを伝えることも大切です。さまざまな課題をクリアして再生可能エネルギーへの完全移行に成功した時には、もっと賢く、より経済的で暮らしやすく、さらに美しい社会と世界が待っています。そのプランを具体的に示した上で、子供たちとともに世代を超えて、未来を拓いていきたいと考えています。

—ありがとうございました。





再生可能エネルギーの国デンマーク

# Renewable energy in Denmark

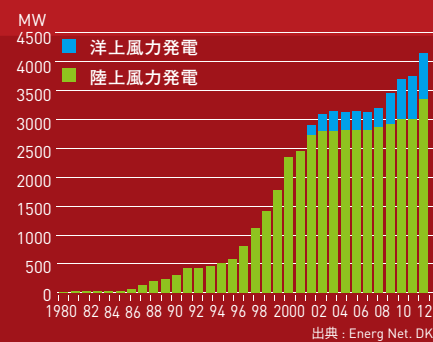
デンマーク

コペンハーゲン

ロラン島

2020年までに消費電力の50%を風力発電に

風力発電所の推移



## 平らな国土に吹く風力を活用

デンマークの国土は平坦な地形のため、安定した風が吹き抜けている。この地では、古くから風車が灌漑や脱穀などに利用されてきた。この風が発電に利用され始めたのは、オイルショック以降のエネルギー自給を目指した政策転換以降である。政府は再生可能エネルギー普及のために固定価格買取制度を導入し、電力会社に風力発電をはじめとした再生可能エネルギーの買取を義務づけ、初期投資に補助金制度を導入。これにより、協同組合形式の風車導入が加速した。また、風力発電を建設する際には地元に発電量の20%を原価で提供するなど、地域の権利を保障することによって、事業者による乱開発が行われないようにも配慮された。

## より効率を求めて伸びた洋上風力発電

デンマークで風車を建設する際には環境に対する規制が厳しい。陸上に風力発電を新しく建設する場合は環境アセスメントが必要で、地域住民に説明したのちに全員の合意を得ることが求められる。また、低周波騒音の規制も厳しく、周囲の住宅との距離は風車のブレードも含めた高さの4倍の距離を確保しなくてはならない。現在の高さ制限は、風車の高さ:150m(ブレードも含む)ではあるが、狭い国土の中では設置場所もおのずと限られてくる。また、1990年代になると風がコンスタントに吹く場所に大規模な風力発電が密集して建設されるようになった。これが風力発電パークであり、このような大規模な用地は限られているため、現在では陸上風力発電の設置数は頭打ちとなっている。

そこで、新たな建設予定地として着目されたのが、遠浅の海を利用した沖合である。沖合に風力発電を設置するには環境アセスメントのみが求められ、住民への説明は基本的に不要で、入札によって業者が決定される。このため陸上風力と比較して建設までの期間がはるかに短い。このようにして、2000年以降は沖合に洋上風力発電パークが次々に建設されることとなった。

## 100%再生可能エネルギーの島「ロラン島」

デンマークでは地方自治体も積極的な環境施策を打ち出している。コペンハーゲンの南西に位置するロラン島とファルスタ島は、その代表ともいえる島である。ロラン島は牧畜と農業の島で、20世紀初頭には砂糖産業で賑わいを見せていた。しかし、国際的な工業砂糖生産による低価格化に押されて産業が衰退。また、地域経済を支えてきたナクスコウ造船所も閉鎖に追い込まれ、ロラン島の経済は低迷が続いていた。しかし、1998年に新市長が就任し、さまざまな自治体改革に着手。これまでの重工業から環境エネルギー産業にシフトすることを基本政策に据え、ロラン島とファルスタ島はデンマークの風力発電を象徴する場所となっていった。両島には、現在陸上・洋上を合わせて550基以上の風車があり、島の電力使用量の約3倍の電力を生み出している。この余剰電力はコペンハーゲンや近隣諸国に輸出されている。

## 電力を水素として貯蔵する「水素コミュニティ」

ロラン島のヴェステンスコウには、再生可能エネルギーの電力を水素として貯蔵し、各家庭に供給する「水素コミュニティ」がある。これは風力や太陽光によって得られた電力で水を電気分解し、そこから水素を取り出してタンクに貯蔵。その水素を配管によって各家庭に届け、各戸に設置された燃料電池(マイクロ・コジェネ設備)によって電気と温水を取り出す仕組みである。現在は35軒の住宅に水素を供給し、各家庭で発電・給湯する実証実験を行っている。



- 1 ロラン島の陸上に設置された風車と、近年増加している洋上風力発電
- 5 Energy.net社に展示されている洋上風力発電用ケーブル
- 7 国内外のエネルギー事情を語る同社 Carsten Vittrup 氏
- 8 水素コミュニティの基幹施設「H2インタラクション」
- 9 内部は水素エネルギーの仕組みが体感できる教育施設
- 10 個人住宅の敷地内に設置された4基もの風車
- 11 風車を所有し売電している農家のJohon Rasmussen 氏





フレンドタウン 瀬田川

所在地／滋賀県大津市瀬田  
 建築主／株式会社平和堂  
 設計／株式会社BCY'S  
 建築工事／株式会社熊谷組  
 電気工事／株式会社トーエネック  
 オープン／2012年12月

- ①フレンドタウン瀬田川を北西上空からのぞむ
- ②屋上に設置された太陽電池モジュール  
他のモジュールに影を落とさないように  
傾斜角は20度を採用
- ③正面エントランス上部に設置された  
太陽電池モジュール
- ④西側壁面に垂直設置された太陽電池モジュール







100kWの太陽光発電システムで年間使用電力量の約6%を賄う

フレンドタウン瀬田川は、国道1号と瀬田川沿いの唐橋公園に隣接した、旧三洋電機滋賀第一工場跡地、約21,000m<sup>2</sup>にオープンした近隣型ショッピングセンター。計画にあたっては自然エネルギーを有効活用するさまざまな工夫が取り入れられた。建築面では太陽光を特殊なアルミ製チューブで反射させ、電気を使わず店内を照らす設備を23カ所設置。設備面では多結晶太陽電池モジュールを屋上に374枚、壁面に76枚設置して最大100kWを発電。総発電量は年間約87,000kWhが見込まれ、これは施設の年間使用電力量の約6%に相当。総発電量が電力会社に売電されている。また、売り場やサイン、街路灯も含め、ほぼ全ての照明器具にLEDを採用。消費電力が少ないという特長に加え、ランプ寿命が長いために廃棄量も削減している。冷蔵用スーパーショーケース冷凍機システムでは、冷媒にオゾン層破壊係数ゼロのR410Aを採用して環境に配慮。さらに、インバータ制御によるきめ細かな温度管理やショーケースへのLED照明の組み込みなど、ランニングコストの低減も図っている。これらの冷凍・冷蔵設備と照明・空調設備を最適制御して消費電力量を削減するのが店舗統合管理システム「エコストアシステムPLUS」。本部から店舗の電力消費データを把握するとともに、デマンド(電力ピーク)を監視し、ピークコントロールを行っている。

#### 主な電気設備・システム(パナソニック)

- 太陽光発電システム「多結晶227」
- スーパーショーケース冷凍機システム(R404A/R410A)
- スーパーショーケース(冷凍機別置型/内蔵型、LED/T5管照明搭載)
- プレハブ冷凍・冷蔵庫、クーリングコイル
- 業務用冷凍・冷蔵庫
- 業務用製氷機
- 店舗・オフィス用エアコン
- 氷蓄熱式空調システム
- CO<sub>2</sub>ヒートポンプ給湯機「エコキュート」
- LED照明「エバーレックス」  
(ベース照明/シーリングライト/スポットライト/ダウンライト/投光器/建築化照明)
- 監視カメラシステム
- 遠隔運用サービス「ERMOS」
- 店舗統合管理システム「エコストアシステムPLUS」
- 空調統合監視・制御システム「P-AIMS」
- 照明制御システム

◀ 写真上：消費電力を大幅に削減するLED照明搭載 冷凍スーパーショーケース  
写真下：ショーケースの高さを1800mmに抑えることで省エネを実現  
ケース上のLED間接照明によって鉛直面照度を高めている



「エコストアシステムPLUS」の店舗統合コントローラ



空調・照明制御システム



スーパーショーケース冷凍機システム



エアコン室外機には、メンテナンスしやすいようにエリアを明記

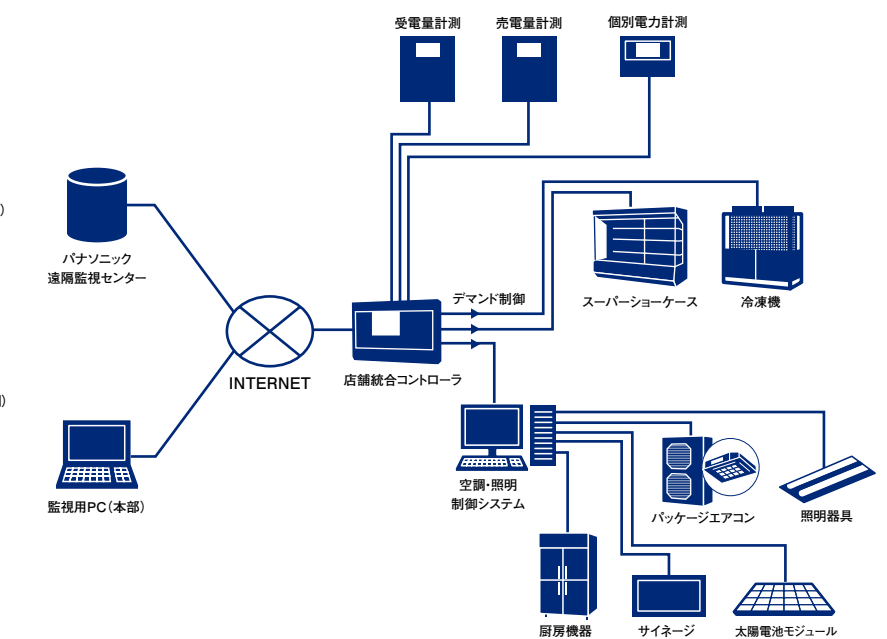


環境に配慮した取り組みをPRした「eco-miru」コーナー。  
モニターには太陽光発電システムの発電量を表示



館内各所に設置されたネットワークカメラ

#### システム構成図









### おおた緑町太陽光発電所

所 在 地／群馬県太田市緑町  
 発電事業者／太田市  
 建物所有者／株式会社カインズ  
 設計監理／パナソニックES産機システム株式会社  
 施工／パナソニックESファシリティエンジニアリング株式会社  
 リース事業者／三井住友トラスト・パナソニックファイナンス株式会社  
 竣 工／2013年7月

### 既設物流倉庫の屋根に メガソーラー発電所を建設

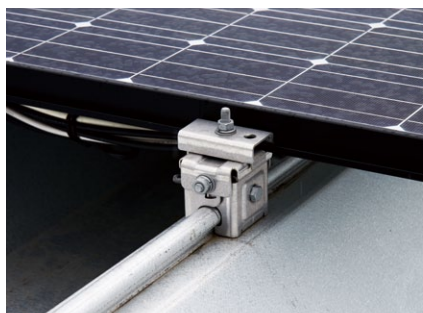
群馬県太田市は、2012年7月に自治体単独として初のメガソーラー発電事業「おおた太陽光発電所」を同市緑町で運営。同年12月には「太陽光発電推進のまち おおた」都市宣言を行い、積極的に太陽光発電を推進している。2013年7月に稼働を始めたのは、市営太陽光発電所第2弾で、カインズ太田流通センターの屋根を借り上げて出力1MWの太陽光発電システムを構築したものの。ここでは既設物流倉庫の屋根に太陽電池モジュールを設置するため、屋根全体への荷重軽減が求められた。このため、面積あたりの発電量がトップクラスのパナソニック「HIT233」を4,560枚設置し、屋上という限られた面積でメガソーラー発電所を実現。また、折板屋根ハゼ部分に専用支持金具を取り付け、そこに直接太陽電池モジュールを設置・固定する方法を採用することで、躯体への荷重負担を軽減するとともに、屋根加工を不要として漏水の可能性も抑えている。さらに、屋上には気温計や日射計の計測器に加えてネットワークカメラを設置。太陽光発電量や気象情報、監視カメラ画像などのリアルタイム情報は、インターネットを経由して遠隔地からアクセスが可能。なお、売電電力は年間約110.8万kWhが予定されている。

高効率の太陽電池モジュール「HIT233」を4,560枚設置し、屋上で1MWを出力する

モジュール設置図(単位:mm)



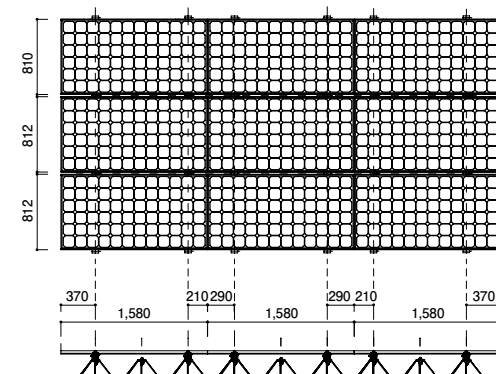
8回路の太陽電池モジュールを束ねる接続箱



既設折板屋根ハゼにモジュールを固定する専用支持金具



グラウンドレベルに設置されているキュービクル



### 主な電気設備

- 太陽光発電システム「HIT233」
- 接続箱
- キュービクル



## マリンピア沖洲太陽光発電所

所在地／徳島県徳島市東沖洲  
 事業主／徳島県  
 施工／藤崎電機株式会社  
 竣工／2013年4月



ベイエリアの埋立地に確保された敷地は約2.7ha



暴風時の風圧荷重や発電効率を配慮して傾斜角度は10度に設定された



埋立地の地下から発生するガスが滞留しないように設計されたH型基礎



隣接する「エコみらいとくしま」に設置されたサイネージ

## 主な電気設備

- 太陽光発電システム「多結晶245」



240W多結晶太陽電池モジュール8,784枚が設置された総出力2MWのマリンピア沖洲太陽光発電所

## マリンピア沖洲太陽光発電所

MARINPIA OKINOSU SOLAR POWER PLANT

## 徳島県直営の2MWソーラー発電所

2004年に「環境首都とくしま憲章」を宣言した

徳島県は、全国トップレベルの日照時間、急流の河川、豊富な森林資源など、恵まれた環境を活かした「自然エネルギー立県とくしま推進戦略」を策定。その一環として、西日本初の「県営メガソーラー」の設置と運用に着手し、2013年4月に「マリンピア沖洲太陽光発電所」が竣工を迎えた。発電所建設地に選ばれたのは、徳島市東のベイエリアにある廃棄物埋立地。太陽光発電の固定価格買取制度を利用し、遊休地の有効利用が図られた。約2.7haに240W多結晶太陽電池モジュール8,784枚を設置して2MWを

出力。一般家庭約660世帯の電力量を賄うことが想定されている。太陽電池モジュールのコンクリート基礎にはH型の構造を採用し、埋立地から発生するガスが滞留しないように配慮されている。また、塩害による架台の腐食を防止するため、高耐食性鋼板が採用され、暴風時の風圧荷重と発電効率を考慮してモジュールの傾斜角は10度に設定された。さらに、隣接する環境学習の場である「エコみらいとくしま」に展示室が設けられ、太陽光発電所が望める。徳島県では沖洲に続いて10月には「和田島太陽光発電所」が運転を開始。県内企業による太陽光発電所建設など、官民を挙げた取り組みが進んでいる。





木の家に鉄の強さをプラスした第3の工法テクノストラクチャーの採用で大空間のリビングが実現した。  
AiSEGと連携するTVやモニターを採用、エネルギー情報がリビングでチェックできる

## タナベハウス スマート・ハウス

TANABE HOUSE SMART HOUSE

24時間、太陽光エネルギーを生かす暮らし  
スマートHEMSも快適な節電をサポート

パナソニックビルダーズグループのメンバーとして約25棟/年の実績を持つ和歌山県のタナベハウスが、スマートHEMSや創蓄連携システムを体感できるモデルハウス「スマート・ハウス」をオープンした。テクノストラクチャーの採用で天井高2,800mmを確保。吹き抜けや広いリビングを実現し、同規模の木造住宅を超える開放感を提供すると同時に、構造計算の実施や耐震等級3の獲得によって安全・安心もアピールする。シンフォニーライティングが奥行き・広がり演出する館内では、エアコンやIHクッキングヒーター、

エコキュートをスマートHEMSの核となるAiSEGが自動制御。太陽光発電の余剰電力でエコキュートの沸き増しも行い、快適な節電を可能にしている。周辺地域のモデルハウスでは先駆けとなるリチウムイオン蓄電池ユニットも導入しており、太陽光発電との連携で効率的に電力を活用。昼間の電力消費のピーク抑制にも貢献するほか、照明やコンセントなど、非常時に使用したい機器のバックアップにも対応した。テレビや住まいるサボで使用電力などが確認できる「見える化」に加え、スマートフォンがエアコンのリモコンとして使える新しい便利さもモデルハウス来場者の注目を集めている。



### タナベハウス スマート・ハウス

所在地／和歌山県田辺市たきない町  
建築主／株式会社タナベハウス  
設計・施工／株式会社タナベハウス  
竣工／2013年4月



屋根に設置された15枚の太陽電池モジュール「HIT233」は、総出力3.495kW



屋内に設置されたリチウムイオン蓄電池



エネルギー使用量など、さまざまな情報を「見える化」する住まいるサボE型



パワーステーション



目的別にあかりを配置し、明るさ感やくつろぎ感が得られるシンフォニーライティング。生活シーンに応じてあかりを瞬時に切り替えられるリビングライコンを使用

#### 主な設備

- シンフォニーライティング (リビングライコン含む)
- 太陽光発電システム「HIT233」
- リチウムイオン蓄電池ユニット
- パワーステーション
- AiSEG
- 住まいるサボ[E型]
- エアコン(スマートアプリ対応型)
- エコキュート (AiSEG対応型)
- エルシープ
- まとめてネット
- どこでもカメラ
- システムキッチン
- システムバス
- テクノストラクチャー

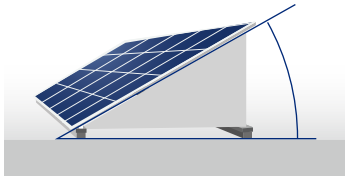


# 太陽光発電システムの設置とマネジメント

東日本大震災による東京電力福島第1原子力発電所の事故によって国内のエネルギー源が見直され、再生可能エネルギーへの注目が増している。また、2012年7月に固定価格買取制度が施行されて以降は、全国で太陽光、風力、小型水力などの導入がめざましく増えている。特に、太陽光発電システムは、メガソーラー、屋根貸しなど、さまざまな場所に多様な形態での導入が進んでいる。ここでは、太陽光発電システムにおける太陽電池モジュールの設置、架台などの種類について解説するとともに、各地での導入事例を紹介する。

## 主な設置形式

### 傾斜設置



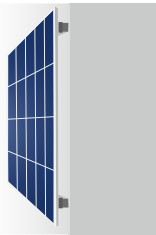
日本の主要都市における太陽電池モジュールの最適傾斜角度は30度とされている。しかし複数列に設置する場合、後列のモジュールに影を落とすと発電効率が下がるので、これを回避するために間隔を広くとる必要がある。このため、傾斜角度を20度にしてモジュール間を近接させるケースも増えている。

### 水平設置



傾斜設置と比較して発電効率は悪いが、屋上設置で荷重がかけられない場合、鋼製の折板屋根などに直接金具で取り付ける場合もある。特にHITシリーズは軽量のため、取付金具と太陽電池モジュールを含めて12~13kg/m<sup>2</sup>の荷重に抑える事が可能。架台の工事もないため、短工期が実現できる。

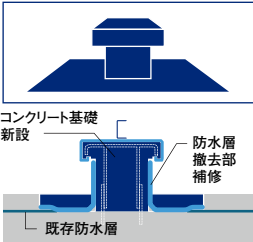
### 垂直設置



積雪地域などでは、雪による発電効率低下があり、これを避けるために垂直設置を採用する場合もある。しかし、多いのは企業が環境への取り組みを「見せる」目的で、社屋のファサードなどに太陽電池モジュールを設置するケース。この際も、躯体への荷重が少ない、軽量のHITシリーズが適している。

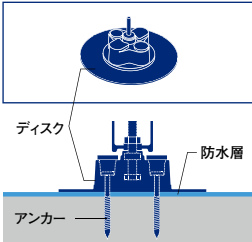
## 主な架台基礎の形式

### コンクリート基礎



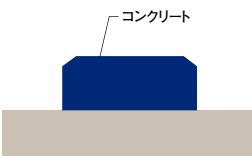
コンクリートによって基礎を設置する方法。屋上設置の場合は、防水層を除去する工事が必要なため、新築で採用されるケースが多い。基礎1個所で約300~500kgの荷重がかかる。

### 防水アンカー基礎



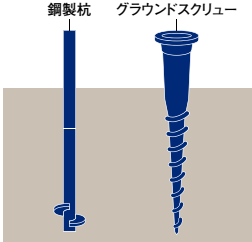
屋上などに防水層のシートを施工し、その上に軽量ディスク形状の基礎を溶着させる工法。躯体への荷重が少なく、リニューアルに適している。同時に防水層のリニューアルも実現。

### 直置き基礎



コンクリート製の基礎を配置して、その上に架台を設置する方法。工場生産の基礎をクレーンで設置するだけなので短期間で施工できる。地震などによる基礎の移動を防ぐ必要がある。

### 杭・ねじ杭基礎



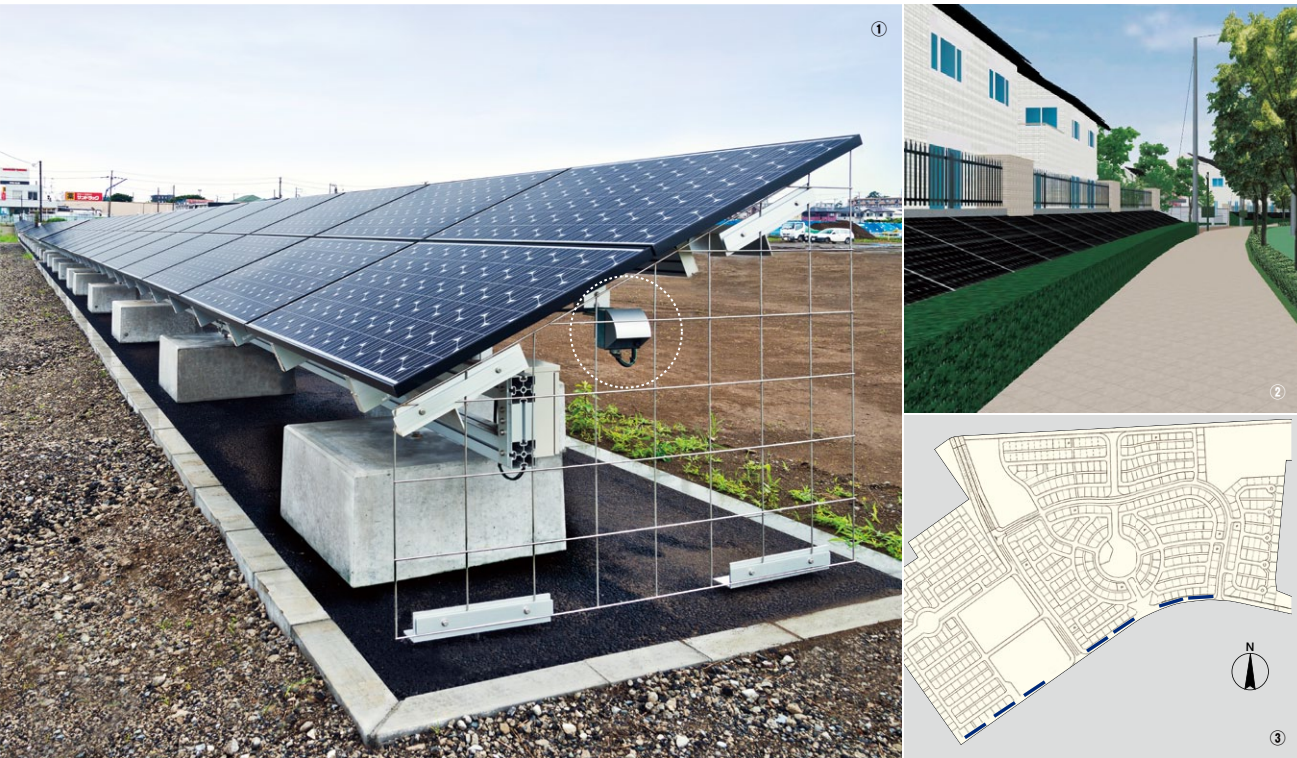
鋼製杭やグラウンドスクリューと呼ばれる巨大な鋼製ねじを地中にねじ込む工法。型枠設置や養生などが不要で短工期。1本が約10分で設置できる。撤去時には抜くだけで、鋼製のためリサイクルも可能。

## 導入事例01

### 公共用地を活用した太陽光発電事業

Fujisawa サスティナブル・スマートタウン (Fujisawa SST)

神奈川県藤沢市



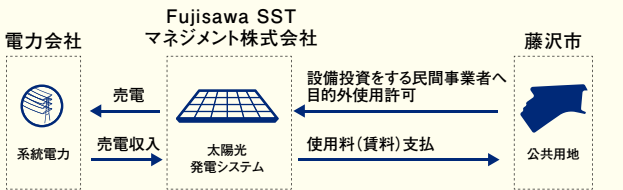
①下水道用地に設置された太陽光発電システム(点線丸囲みは非常用コンセント) ②歩道に設置された太陽電池モジュールのイメージ(VR) ③設置位置図(青色部分)

Fujisawa SSTは、当社が神奈川県藤沢市の当社工場跡地(約19ヘクタール)で進めている、約1,000世帯、3,000人が暮らすスマートシティプロジェクト。

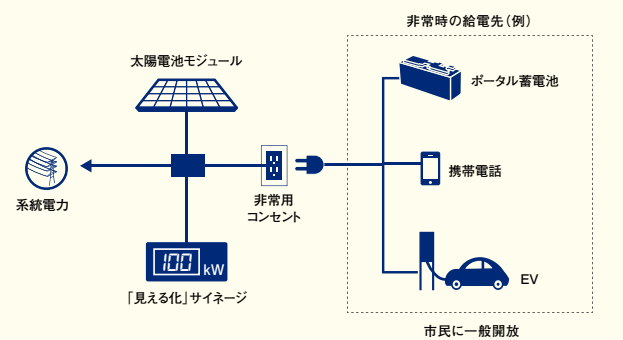
スマートタウンで課題となるのは、街がサスティナブルであるための仕組み作りやコミュニティの形成。このため、街全体にエネルギーやセキュリティ、モビリティなどのサービスを提供・運営を行う「Fujisawa SSTマネジメント株式会社」を設立し、スマートタウン全域のエネルギーマネジメントの一環として敷地内の公共用地を活用した太陽光発電事業が2013年4月にスタートした。今回の事業は、官民が協力して公共サービスを運営するPPP\*事業。発電量毎時約100kW、非常時においてSST内の住民だけでなく、周辺地域住民へも携帯電話や電気自動車等の電源として開放することを主目的とし、平常時は全量売電し、設備の維持や土地使用料に充てる。藤沢市内における地域防災対策と再生可能エネルギー普及の新しいモデルとして注目されている。

\*パブリック・プライベート・パートナーシップ

## 事業スキーム



## システム構成図





## 学校の防災拠点機能を高める創蓄連携システム

東松島市立 宮戸小学校

宮城県東松島市

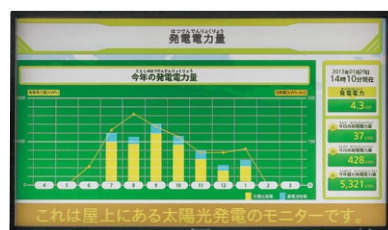


校舎屋上に設置された太陽電池モジュール

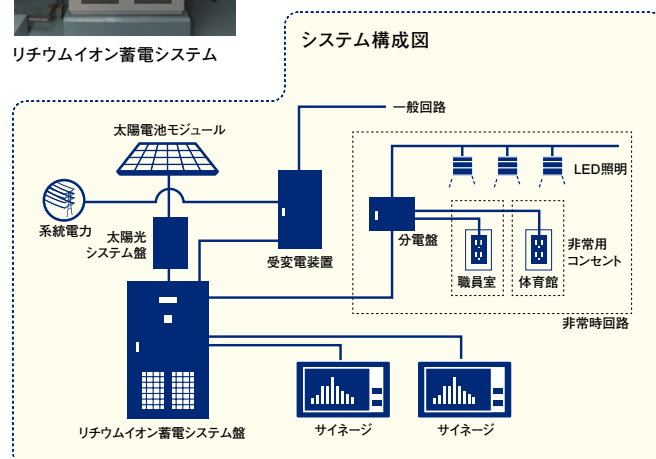
東松島市立宮戸小学校は、日本三景の一つ松島湾に浮かぶ宮戸島で唯一の小学校。東日本大震災では住民の大半約1,000名がここに避難したが、陸地と島をつなぐ唯一の橋が壊れて孤立し、島に電気が通じたのは3カ月半後。このため、学校を防災拠点として整備する必要性が痛感されていた。その願いを実現したのが「コカ・コーラ復興支援基金」。松島市が応募し、宮戸小学校が対象校として選ばれた。基金によって宮戸小学校に設置されたのは太陽光発電システム「HIT233」（約10kW）と「公共・産業用リチウムイオン発電システム」（15kWh）による創蓄連携システム。万一の停電時には、昼間は太陽光発電によって電力を確保し、夜間や雨天などには、蓄電池から最低限の照明器具に約6時間電力を供給する。現在、職員室で必要とされる照明やパソコン用の電力はほぼ全量、創蓄連携システムによってまかなわれている。また、このシステムは環境学習の教材としても利用され、児童や地域の環境意識の向上にも役立つと期待されている。



リチウムイオン蓄電システム



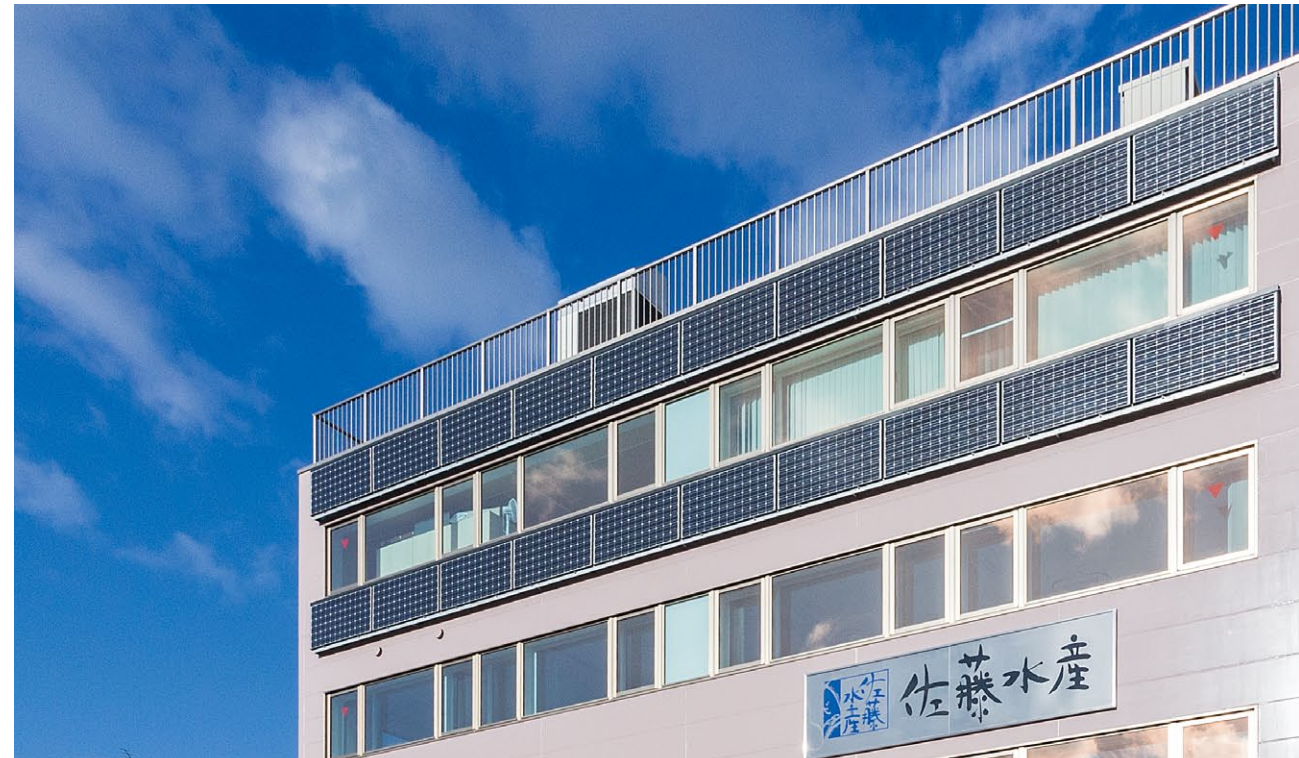
太陽光発電のモニター画面



## 壁面を有効活用するため、太陽電池モジュールを垂直設置

佐藤水産株式会社

北海道札幌市



南西と南東の壁面に設置された太陽電池モジュール「HIT215」（写真は南西面）

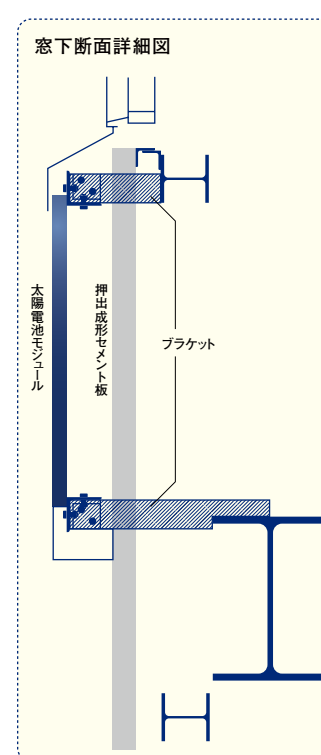
2012年4月、佐藤水産の新社屋が札幌市に竣工した。新本社の設計にあたって掲げられたコンセプトは「エコでコンパクトな建物」。北海道の厳しい冬を、できるだけ少ないエネルギーで快適に過ごせることが目標とされた。躯体の断熱性能を高めるために、壁には北海道の間伐材からできた断熱材ウッドファイバーを採用。窓は二重窓とした上で、断熱性と遮熱性に優れたLow-E複層ガラスが使用されている。通路などの共用部では人感センサ付LEDダウンライトを採用し、簡易デマンドモード機能搭載のエネルギーモニタ「エネミールS」を導入することで、よりきめ細かな省エネが図られた。太陽光発電システムの導入にあたっては、壁面スペースを有効活用するために太陽電池モジュールが垂直設置されている。緯度が高い札幌市は日射角度が低いとはいえ、垂直設置では最適な角度とはいえないため、発電効率の高い「HIT215」が採用された。すでに、店舗照明の多くを太陽光発電で賄い、今後はエネルギーの「自産自消」のさらなる推進が計画されている。



エントランスに設置されたモニター画面で発電量を表示。来客に取り組みをPR



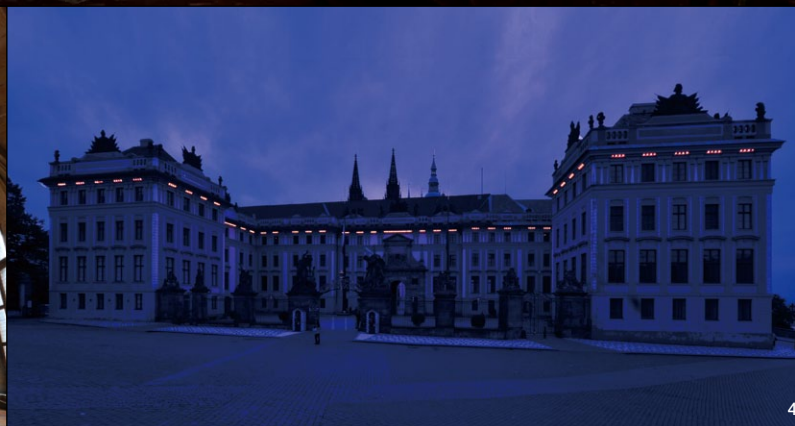
屋内に設置されたモニター画面で、発電量を確認





## プラハ城 LED 照明化プロジェクト

プラハ歴史地区（チェコ共和国）



## 世界遺産に煌めく「ノスタルジック・クリア」

年間数百万人の観光客が訪れるプラハ城は、ユネスコの世界遺産に登録されている世界最大の古城。かつては蠟燭が灯された場所に、白熱電球が灯され続けてきた。その後、省エネ性能やランプ寿命に優れたLED光源の採用が検討されたが、従来光源が持つ厳かな雰囲気を継承できるかが課題となっていた。

パナソニックは、プラハ城の約1万個におよぶ電球をLED電球に交換するプロジェクトに協力。ここでは、新たに開発された、白熱電球と見紛うばかりの「LED電球クリアタイプ」を中心に、光源が一新された。これは透明なガラスの中央に白熱電球のフィラメントを模したLED基板を配置したもの。ヨーロッパでは電球の8割がクリアタイプで、その光はシャンデリアに独自の煌めきを与え、厳かな雰囲気を作りだしている。それを忠実に再現したこのLED電球は、日本の白熱電球より色温度が低い2700Kに設定し、ヨーロッパの光の質にもこだわった。スタンドグラスから漏れる外光と調和するLEDクリア電球の光は、ヨーロッパでは「ノスタルジック・クリア」と名付けられている。

ファサードには20mを超える高さに200個の電球が取り付けられており、ランプ交換は危険を伴う作業だったが、LED電球によってランプ交換による高所作業も減った。今回のLED電球なら、夜の数時間点灯で10年間以上ランプを交換する必要はない。今までの電球と同じ雰囲気ですべて省エネになり、ランプ交換の手間も省ける。この結果、消費電力量に加えて運営コストが削減できたという。

クラシックな電球そのままの「LED電球クリアタイプ」が、ヨーロッパの夜を彩ると期待されている。



1. LED電球クリアタイプ40形とキャンドルタイプ15形に交換された聖ヴィート大聖堂内礼拝堂
2. 白熱電球のフィラメントを模した「LED電球クリアタイプ」
3. LED電球に彩られたロイヤルパレス
4. ファサードに設置された200個のLED電球クリアタイプ
5. ランプ交換時にはプラハ城消防隊のはしご車が出動



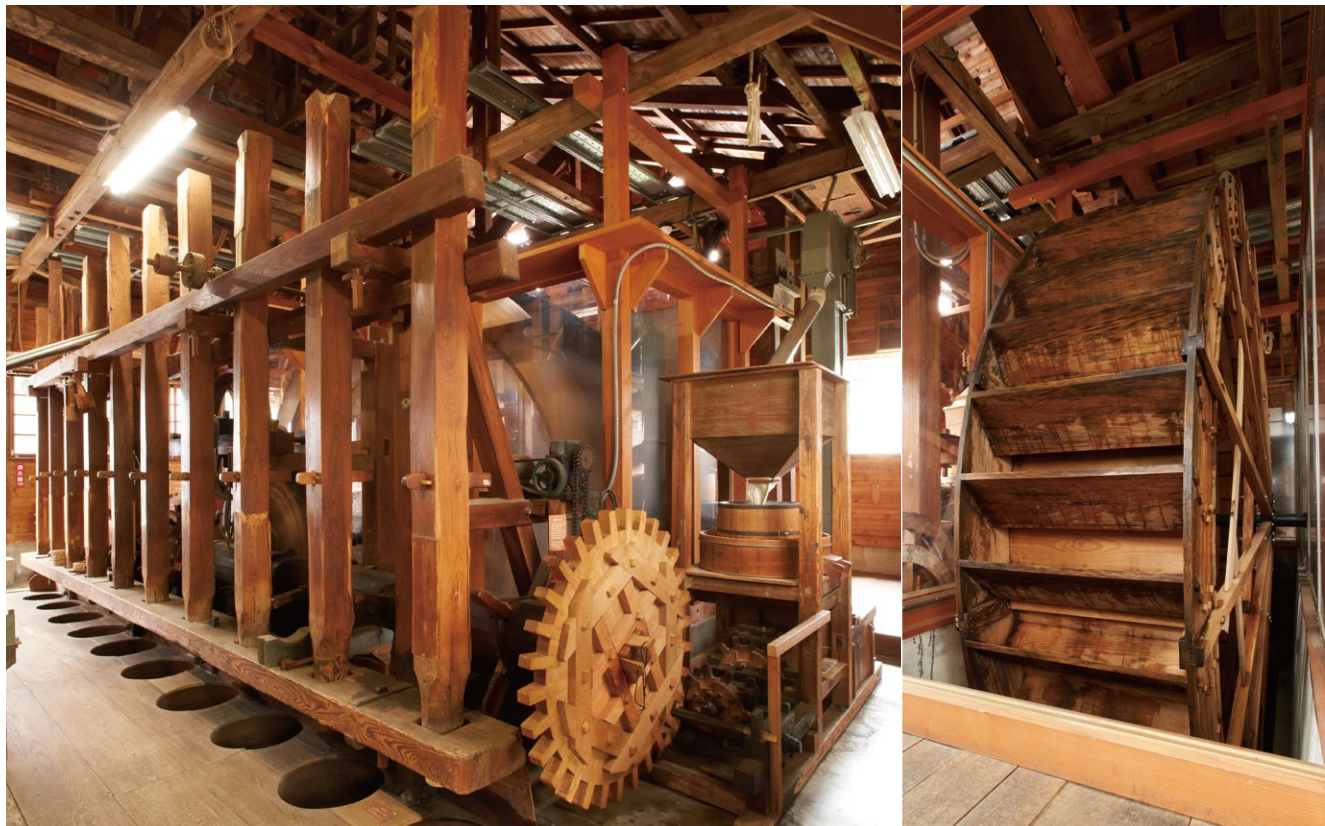
# 旧峯岸家

大沢の里水車経営農家

Former Minegishi Residence  
Mitaka Osawa-no-sato Waterwheel farmhouse

## 160年間、水車が暮らしの中心にあった農家

東京都三鷹市の旧峯岸家は江戸後期から昭和43年までの約160年間、川の水をエネルギー源とする動力水車を使い、精穀・製粉を主な稼業としてきた農家。その建物からは水車と暮らしの様子が伺え、最盛期、市内に11台あった水車の文化を今に伝える貴重な遺構となっている。



水輪の両側に杵や臼、ふるいを備え、水でつくったエネルギーを多様な仕事に変換する。作業時、直径4.6mの水輪(右)は毎分10～12回転した



「大沢の里 水車経営農家」として野川沿いで公開されている旧峯岸家。かつて、武蔵野には田畑が広がり、豊かな水量を誇る川に水車が点在していた



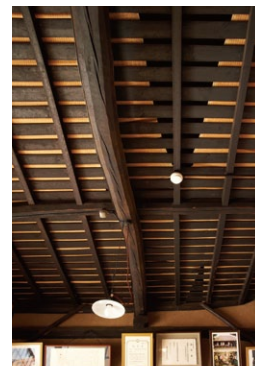
回転し、なで棒で杵を持ち上げる横心。屋敷林のケヤキを用いることもあった。高価な木材なので、摩耗の激しい部分だけを交換できるように工夫し、日頃は家人が修理した



茅葺きの主屋。江戸後期の農家としては小型の建物。東向きのため、屋敷林が多かった頃は短時間しか日が差さなかった。養蚕を始めたため縁側をつくりスペースを確保した



座敷(手前)と広間。あとの2部屋もそれぞれ4畳ほどの広さで、全体に簡素な造り



元はどの部屋にも天井は無かったが、養蚕用に板すの子を張った

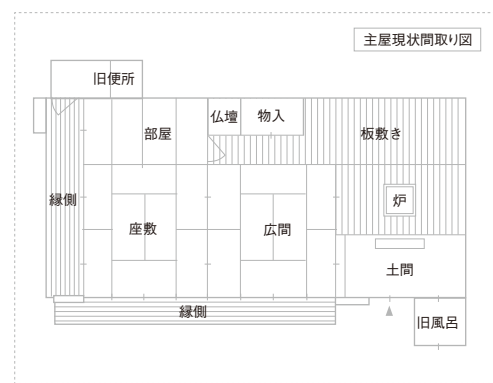
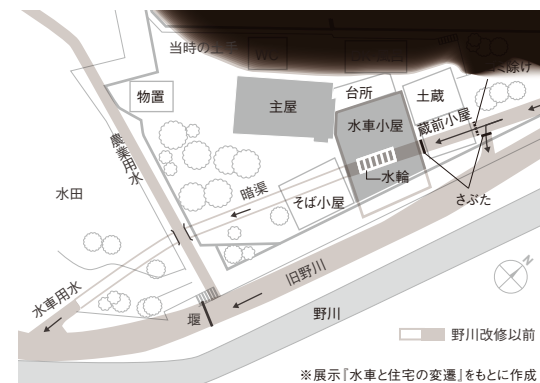


土間からかまどを移設し、炉を切った板敷きの間を設けたり屋根裏部屋をつくりたりして、その時の暮らしに便利ように改築した

江戸時代、大都市・江戸を間近に控えた武蔵野(現在の三鷹市など)では米や麦が盛んに生産された。後期には水車による精穀・製粉を商売とする者が現れ、峯岸家がある大沢の里の野川にも多くの水車が建設された。大沢村の名主などが文化5(1808)年頃に建設した水車が、峯岸家の所有となったのは9年後のこと。峯岸家は水車経営に重きを置き、住まいも野川沿いに構えたが、背後に土手の迫る限られた敷地で主屋は日当たりが芳しくない東向きを強いられたとされる。主屋は四間取りの農家の造りだが大黒柱

がなく、柱の細さが目立つ。文化10(1813)年頃に建てられたと伝わり、一説には、水車番の小屋を転用したために、そうした特徴を持ったとする見方がある。水車番は、水路のさぶたで水量調節をしたり、ゴミが流れこんで水輪を壊さないように寝ずの番をしたりした。一方、水車小屋は昭和43(1968)年頃の野川改修時に建て替えられるまで主屋を超える規模で、日本有数の動力水車を収め、水輪脇では穀物の袋詰作業もできた。峯岸家は明治後期に養蚕も手がけるが、主屋が作

業場と化す繁忙期には、水車小屋に家族が揃って寝たというエピソードも残っている。米や大麦、武蔵野で良く食べられたうどんの原料、小麦。それらを精穀・製粉する杵や搗き臼、挽き臼が水車の生みだす力で動いた。秋や冬には大麦、夏には小麦の取り扱いが多く、水車は休みなく回り続けた。それはすなわち峯岸家の忙しさであり、いつも水車の音が暮らしの中にあったと5代目の故・峯岸清氏が回想している※1。旧峯岸家は水車停止後も良好に保存され、近年、東京都の文化財に指定されている。

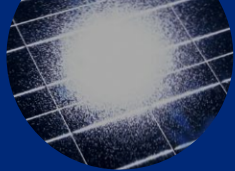


### 用語説明

【さぶた】水量調整用の仕切り板。野川から引き込んだ水は上流で別の水車を動かし、次にここへ流れてきた。水量が多過ぎると、川沿いのさぶたを上げて水を逃した

※1「水車屋ぐらし 武蔵野(野川流域)の水車経営農家生活誌」(三鷹市教育委員会)より





## エンジニアリング総合センター(EC)／ ESデザインセンター／テクニカルセンター

北海道地区	〒060-0809 札幌市北区北9条西2丁目1番地 北海道EC ..... (011)747-0617
東北地区	〒980-0014 仙台市青葉区本町2丁目4番6号 仙台北町三井ビルディング4F 東北EC ..... (022)261-2318
首都圏	〒105-8301 東京都港区東新橋1丁目5番1号 首都圏照明EC ..... (03)6218-1499 東京照明EC ..... (03)6218-1010 ソリューションライティングデザイングループ(東部) ..... (03)6218-1020 東京商業照明EC ..... (03)6218-1544 エナジーシステム東部テクニカルグループ ..... (03)6218-1050
中部地区	〒450-8611 名古屋市中村区名駅南2丁目7番55号 名古屋照明EC ..... (052)586-1802 名古屋商業照明EC ..... (052)586-1061 エナジーシステム中部テクニカルグループ ..... (052)586-0581
近畿地区	〒540-6218 大阪市中央区城見2丁目1番61号 OBPパナソニックタワー 大阪照明EC ..... (06)6945-7809 ソリューションライティングデザイングループ(西部) ..... (06)6945-7809 エナジーシステム西部テクニカルグループ ..... (06)6945-7813 〒540-6217 大阪市中央区城見2丁目1番61号 OBPパナソニックタワー 大阪商業照明EC ..... (06)6945-7805
中国・四国地区	〒730-8577 広島市中区中町7番1号 中国EC ..... (082)249-6148
九州地区	〒810-8530 福岡市中央区薬院3丁目1番24号 九州EC ..... (092)521-1501

## パナソニック リビングショールーム

札幌	〒060-0809 札幌市北区北9条西2丁目1番地 (011)727-5066 開館時間／10:00～17:00 休館日／水曜日・お盆・年末年始
仙台	〒980-0014 仙台市青葉区本町2丁目4番6号 仙台北町三井ビルディング (022)225-4357 開館時間／10:00～17:00 休館日／水曜日・お盆・年末年始
東京 (汐留)	〒105-8301 東京都港区東新橋1丁目5番1号 (03)6218-0010 開館時間／10:00～17:00 休館日／水曜日(祝日の場合は開館)・お盆・年末年始
横浜	〒221-0056 横浜市神奈川区金港町2番6 横浜プラザビル (045)453-0981 開館時間／10:00～17:00 休館日／水曜日・お盆・年末年始
名古屋	〒450-8611 名古屋市中村区名駅南2丁目7番55号 (052)583-8281 開館時間／10:00～17:00 休館日／水曜日(祝日の場合は開館)・お盆・年末年始
広島	〒730-8577 広島市中区中町7番1号 (082)247-5766 開館時間／10:00～17:00 休館日／水曜日(祝日の場合は開館)・お盆・年末年始
福岡	〒810-8530 福岡市中央区薬院3丁目1番24号 (092)521-7993 開館時間／10:00～17:00 休館日／水曜日・お盆・年末年始

## コーポレートショールーム パナソニックセンター

東京 (有明)	〒135-0063 東京都江東区有明3丁目5番1号 (03)3599-2600 開館時間／10:00～18:00(リスーピアの最終入場は17時まで) 休館日／月曜日、年末年始
大阪	〒530-0011 大阪市北区大深町4番20号 グランフロント大阪 南館(2F～B1) (06)6377-1700 開館時間／10:00～20:00 休館日／不定休(但し、地下1階リビングフロアは水曜日・お盆・年末年始)