

# 地方公共団体による 再生可能エネルギー・省エネルギー 設備導入事例集

— 小規模地方公共団体対策技術率先導入補助事業等から —



# はじめに

環境省では、地方公共団体による地球温暖化対策の強化とその技術の速やかな普及を図るために、地方公共団体が先端的な再生可能エネルギー及び省エネルギー設備を率先的に導入する際、導入に必要な経費の一部を補助する事業を実施しています。このたび直近5年間の導入事例を集約し、設備の能力、CO<sub>2</sub>削減効果に加えて、導入コストや維持管理に関する情報についても地方公共団体に取材し、パンフレットに取りまとめました。本書が地方公共団体等による再生可能エネルギー及び省エネルギー設備等への低炭素技術導入の一助になれば幸いです。



## 太陽光発電・太陽熱利用

P7/P11/P12/P14/P18  
P19/P20/P28/P29



## 小水力発電

P23



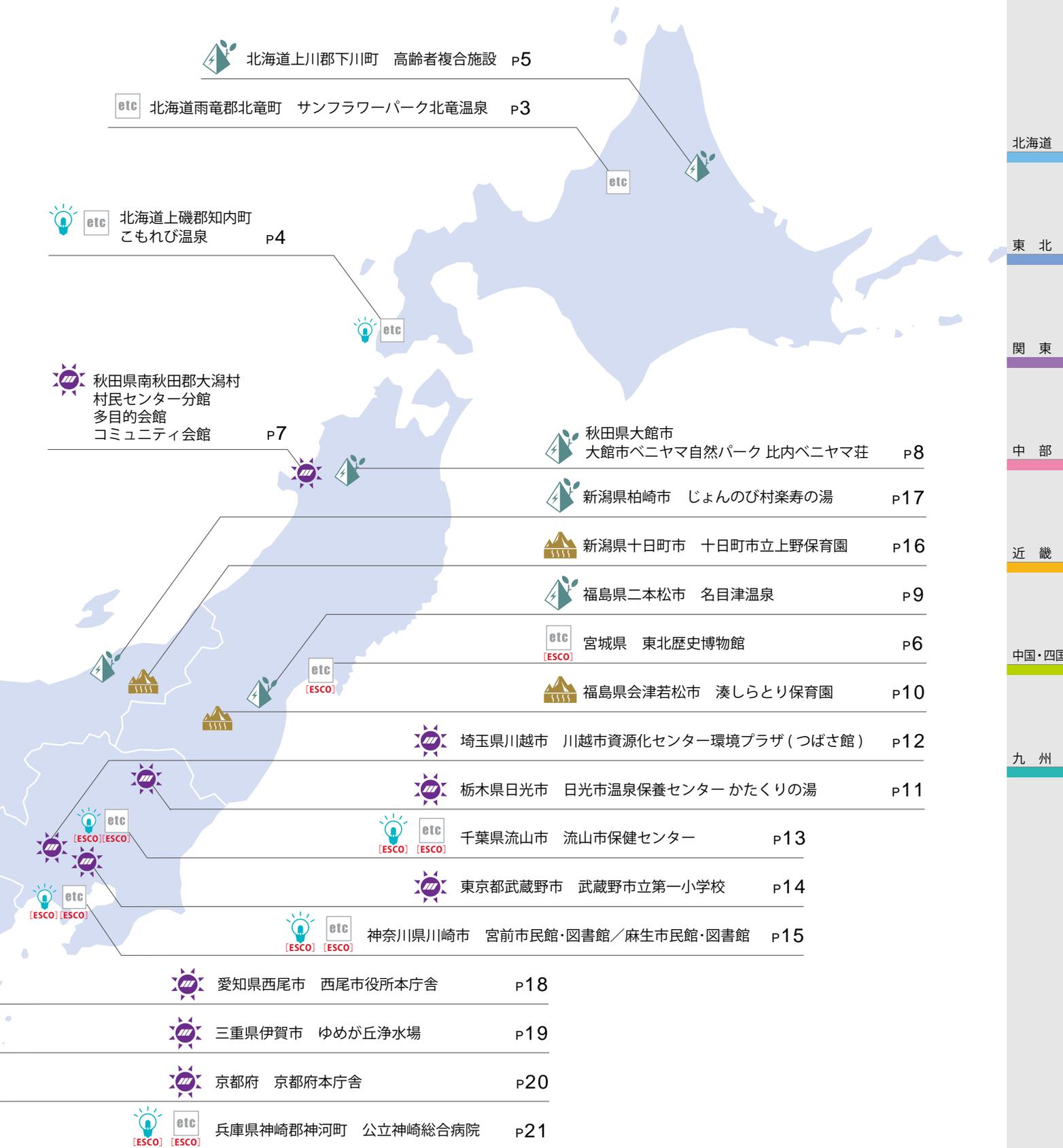
## バイオマス熱利用

P5/P8/P9/P17  
P22/P26



## 地中熱利用ヒートポンプ

P10/P16/P24/P25



北海道  
東北  
関東  
中部  
近畿  
中国・四国  
九州

**LED**

P4/P13/P15/P21

etc

**その他**

P3/P4/P6/P13  
P15/P21/P27

その他省エネルギー機器として高効率空冷ヒートポンプやガスを動力に使うガスヒートポンプなどがある。

**[ESCO]**

ESCO 事業とは Energy Service Company 事業の略で、省エネルギーに関するサービスを提供する事業のこと。

ESCO事業の契約方式にはギャランティード・セイビングス契約と、シェアード・セイビングス契約の2種類があります。建物に導入した再生可能エネルギー・省エネルギー設備をESCO事業者が所有し、その建物の所有者は省エネルギー効果に応じた支払いを行う手法がギャランティード・セイビングス契約です。建物に導入した再生可能エネルギー・省エネルギー設備の回収費用を建物の所有者(地方公共団体)が負担するのがギャランティード・セイビングス契約です。

# 温泉排湯を活かすヒートポンプの導入で、 環境にやさしい施設に生まれ変わる

事例 No.01 北海道雨竜郡北竜町 | 温泉排熱回収ヒートポンプ



## 基本情報

■採択年度 平成21年度

■自治体・主管部署名  
北竜町 建設課  
TEL.0164-34-2111



北海道雨竜郡  
北竜町板谷 163-2

■技術を導入した施設  
サンフラワーパーク北竜温泉

## ■事業概要

サンフラワーパーク北竜温泉において、給湯、冷暖房、浴槽昇温のため温泉排熱回収ヒートポンプを導入。コスト、CO<sub>2</sub>の削減を図る。

■定格出力 850.11kW

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	162t-CO <sub>2</sub>	3年目	544t-CO <sub>2</sub>
2年目	641t-CO <sub>2</sub>	4年目	420t-CO <sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) **113,400千円**  
※導入コストは当時のコスト  
 年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) **14,000千円**

## 給湯、冷暖房、浴槽昇温と ヒートポンプがフル稼働

平成4年にオープンしたサンフラワーパーク北竜温泉は、平成20年に16年が経過したため、給湯、冷暖房、浴槽昇温を行う灯油給湯ボイラーや吸収式冷温水発生器などの既存設備の更新の検討を始めました。当時は原油価格の高騰により燃料単価が上昇。そこで検討されたのが、浴槽からの排湯を熱源とするヒートポンプの導入です。試算によると年間約1,000万円のコストダウンが期待できるほか、CO<sub>2</sub>の削減にもつながることが分かりました。ヒートポンプには空気熱源、地中熱源もありますが、ここでは、大量の温泉排湯を活

用することで、COPも向上します。また、従来は冷温水発生器で冷暖房を行っていたため、2次側配管を改修する必要もなく、さらに冷暖房時にはその排熱を給湯に利用できるなど、ヒートポンプ導入のための好条件が重なり、導入が決定しました。

導入したヒートポンプは、従来捨てるものであった35℃の温泉排水を熱源とし、60℃のお湯を供給します。このときの熱量は奪った熱に消費した熱量も加わるため、消費電力の4倍以上となり、CO<sub>2</sub>排出量、ランニングコストの大幅な削減を実現しました。また、排熱回収型ヒートポンプにより、冷房排熱を給湯の加熱に利用することもできます。ヒートポンプは1台で給湯、冷暖房、浴槽昇温を行っているのです。

平成22年1月にサンフラワーパーク北竜温泉はリニューアルオープン。平成4年の当初は北竜町の人口は3,000人を超えていたのですが、いまは2,000人を上まわるくらい。しかし、以前は減少が続いていた利用者も、リニューアル後は毎年のべ約8万人が利用し、住民からも愛される施設として定着しています。北竜温泉を視察した道内の上富良野町ですすでに導入、剣淵町で導入が決定、斜里町でも検討が進んでいます。積極的なPR活動は行っていないませんが、経済的、環境的な側面からも導入する効果は大きいものがあります。設置場所や予算などの問題はありますが、今後ヒートポンプの増強も検討したいと考えています。



ヒートポンプ内部



稼働状況が分かる制御盤



掲示されている温泉排熱回収システムの解説



# 重油代はゼロに。入念な計画がバックアップなしの改修を実現

事例 No.02 北海道上磯郡知内町 | 排熱回収ヒートポンプ・インバータ・LED



## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
知内町 建設水道課  
TEL.01392-5-6161



北海道上磯郡  
知内町元町 103-2

■技術を導入した施設  
こもれば温泉

## ■事業概要

重油を燃焼して加熱する真空式温水器から温泉熱・排熱を利用する熱回収ヒートポンプに改修。動力ポンプに対するインバータ流量制御の導入。照明設備の一部LED化

■定格出力 105kW×4台

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	86.0t-CO <sub>2</sub>	3年目	199.1t-CO <sub>2</sub>
2年目	240.7t-CO <sub>2</sub>	4年目	269.8t-CO <sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) **70,665千円**  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) **9,500千円**

## 人手がかからないヒートポンプを採用

開湯から800年の歴史を誇る北海道で最古の温泉地。「こもれば温泉」の通称で親しまれる知内町健康保養センターは、地域住民を主に年間約65,000人に利用されています。

改修以前は重油を燃焼して加熱する真空式温水器を使用していましたが、平成7年の開業時に50円/ℓ程度だった重油の価格が次第に上昇し、事業開始以前には120~130円/ℓまで高騰、経営を大きく逼迫することになりました。コスト削減のため知内町では、昇温・給湯・暖房等にかかる燃料費を半分以下に抑える計画を立てます。案の一つとして木質チップへの転換も検討されましたが、この方式では燃料の調達や灰の処理などのために多くの人手がかかります。改修に当たり施設スタッフの増員はしないという条件であったため、人手がかからないヒートポンプ方式を採用することになったのです。この際、動力ポンプに対するインバータ流量制御を導入、また、施設全体の省エネも考慮し、照明を一部LEDへ切り替えるなど全面的な



温泉熱・排熱を利用して熱回収

改修を行いました。その結果、人件費を増やすことなく、バックアップもなしで重油代をゼロに、CO<sub>2</sub>排出量もおよそ1/2にするという計画目標をほぼ達成することにつながったのです。

## 設備の説明が難しい

事業に当たっては計画がすべて。当施設での成功は、綿密な事業計画と想定される問題点の検証を何度も重ねた結果といえます。が、それでも予期せぬ事態は起こります。改修当初は他県からの視察や問合せも多くありましたが、福島原発を境に事故による電力供給の逼迫と節電要請が行われてからは、オール電化の施



施設玄関の天井部を一部LED照明に

設に対する不安が広がり、森林資材の活用(木質チップ)へ傾く自治体が増えたのも事実です。また、利用者への普及啓発についても、事業導入時には施設改修の概要をロビーに掲示するなど積極的に取り組んでいたものの、ヒートポンプの仕組みやインバータ設備についての利用者からの質問に職員がうまく対応できないケースが生じたため、現在ではCO<sub>2</sub>削減量(累計値)のみをフロントに掲示しています。ただし、改修後に循環ろ過から源泉掛け流しに変わりお湯の成分が濃くなったことで利用者は肌身でその違いを実感、仕組みや構造は理解できなくても「ヒートポンプに変わった」という経緯と変化は十分に浸透しているようです。

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州

# 地域の優位性を生かし、町の経済、住民の生活を支える。

事例 No.03 北海道上川郡下川町 | 木質バイオマスボイラー



## 基本情報

■採択年度 平成22年度

■自治体・主管部署名  
下川町 森林総合産業推進課  
TEL.01655-4-2511



北海道上川郡下川町西町 352

■技術を導入した施設  
高齢者複合施設

### ■事業概要

高齢者複合施設で暖房、給湯などのため、木質バイオマスボイラー、追従性化石燃料ボイラー、貯湯槽を整備。

■定格出力 — kW

### ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	97t-CO <sub>2</sub>	3年目	435t-CO <sub>2</sub>
2年目	494t-CO <sub>2</sub>	4年目	— t-CO <sub>2</sub>

### ■コスト

導入コスト(総工事費) **157,301千円**  
※導入コストは当時のコスト  
 年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) **8,780千円**

## CO<sub>2</sub>の削減を可能にするバイオマスエネルギーに着目。

下川町は、恵まれた土地と積雪寒冷地のハンディを地域の優位性にとらえ、森林・林業では、半世紀にわたる植林活動を通し、持続可能な森林経営の基盤を構築してきました。たとえば、60年で木を伐るとした場合、3,000haであれば、毎年50haの伐採と植林を繰り返せる「循環型森林システム」が確立され、雇用の場の確保や地元製材工場への安定供給が可能になると考えてきました。昭和56年以降、間伐材のカスケード利用による新たな産業創出、地域の雇用創出にも努めてきました。平成10年には、森林・林産業を核とした下川産業クラスター研究会が発足。公共事業依存体制から脱却して、自主・自立に向けた足腰の強い産業構造の創造と新たな事業づくりをめざし議論が始まりました。そこで、木材の新たな利用方法として、木質バイオマスエネルギーに着目したのです。手探り状態ながら13年には調査に着手。その結果、下川町新エネルギービジョン調査で、森林・林業を基盤としている下川町では木質バイオマスエネルギーの導入が有

望であるという結果が報告されました。

そして16年には、公共温泉「五味温泉」に北海道では初めてとなる、製材端材を加工した木くずを燃料とする木質バイオマスボイラーの導入が決まりました。これを契機として、幼児センター、育苗施設、役場周辺施設、そして23年3月には、5番目となる高齢者複合施設(介護老人施設「あけぼの園」、通所介護施設、生活支援ハウス)で新しい設備が稼働しました。この高齢者複合施設では、暖房、給湯などのための5基の重油ボイラーの内、3基を撤去し、木質バイオマスボイラーと熱の標準化のために貯湯槽を整備し、CO<sub>2</sub>とコストの削減をめざしたのです。

## バイオマス活用の経済効果が住民福祉の向上を実現。

下川町では公共施設に木質バイオマスボイラーの導入を進めたことにより、24年度には、年間約1,600万円のコストと約1,300 t-CO<sub>2</sub>を削減することができました。また、バイオマス活用の経済効果を持続的な取り組みとして発展させるとともに、住民福祉の向上に反映させるべく、コ

スト削減分を中学生までの医療費無料化など、子育て支援事業とバイオマス施設設備の更新に要する経費に充てる基金制度が25年度からスタートしています。

20年には「環境モデル都市」として認定されたこともあり、森林エネルギーを活用する事業は住民に広く理解され、浸透しています。今後はさらに木質バイオマスボイラーの導入を促進するほか、地球温暖化対策の強化とともに、森林・林業のモデル地域となることをめざしています。また、他の森林・林業地域への波及、普及に努め、導入を検討する自治体を支援していきたいと考えています。



地域特性を生かせる木質バイオマスボイラーを採用

# 最高効率、最適制御のシステムが CO<sub>2</sub>削減、コストの低減を加速する。

事例 No.04 宮城県 | 高効率空冷ヒートポンプチラー [ESCO 事業]



## 基本情報

■採択年度 平成21年度

■自治体・主管部署名  
宮城県 教育庁文化財保護課  
TEL.022-211-3682

■ESCO事業者  
東北エネルギーサービス株式会社



宮城県  
多賀城市高崎  
1-22-1

■技術を導入した施設  
東北歴史博物館

## ■事業概要

東北歴史博物館におけるシェアード・シェイピングESCO事業（インバータによる搬送動力の低減を含めた最適熱源システムの導入など）

■定格出力 668 kW

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目 549t-CO<sub>2</sub> | 3年目 754t-CO<sub>2</sub>  
2年目 823t-CO<sub>2</sub> | 4年目 885t-CO<sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト（総工事費） 103,000千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用（電気代、燃料費など）  
23,123千円

## 既存設備との融合が 歴史、文化の発信を支える。

東北歴史博物館は、宮城、東北の歴史、文化を学び、世界に発信することを目的として、平成11年10月に開設した人文系博物館です。利用者は年間約13万人、入館者の約4割が小中学生。県外から修学旅行などでの利用もありますが、県内の利用者が多くを占めています。この博物館が竣工後10年以上経過したことから、熱源機器などの設備の経年劣化による効率低下が懸念されていました。そのため宮城県では、

地球温暖化対策の一環として、県有施設へのESCO事業の導入を進め、平成19年度に導入した「宮城県立がんセンター」に次ぐ二番目の導入施設として選定されました。技術選定では学識経験者などの審査委員が総合的に評価。既存設備を最大限活用しつつ、最新の高効率機器「空冷ヒートポンプチラー」を導入し、既存設備との熱源システムの統合を図る提案に選定されました。施設全体として最高効率を引き出すとともに、最適制御を行う費用対効果の高い導入計画が評価されたのです。

## ESCO 事業を導入し、 試算以上の効果を実現。

ESCO設備としては、空冷ヒートポンプチラーを冷暖房の熱源に採用し、インバータによる搬送動力の低減を含めた最適熱源システムへの更新、空調設備の省エネチューニングや蒸気配管バルブ断熱ジャケット、空調機省エネVベルトの導入により省エネを図るとともに、エネルギーの利用効率を最大限高めるよう運用しています。

これらのESCO設備導入の結果、導入前の施設全体のCO<sub>2</sub>排出量 (2,704 t/CO<sub>2</sub>)

を約16%削減する計画に対し、年平均で約28%のCO<sub>2</sub>排出量を削減しています。またコストに関しても、導入前の実績に基づくベースラインに対して、年平均で約2,300万円のエネルギーコストを削減しています。

宮城県では地球温暖化防止に向け、県民や事業者などの自主的な行動を促すため、ウェブサイトなどを活用し、積極的にESCO事業をPRしています。徐々にではありますが、宮城県はもとより、ほかの自治体や民間企業など、東北地方でもESCO事業の導入が進んでいます。今後は、地球温暖化対策、コスト削減で成果を出す導入事例がさらに増えるのではないかと期待しています。



8台の空冷ヒートポンプチラーが稼働



断熱ジャケットの装着で省エネ効果を高める

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



# 太陽光発電を村全体で推進し、環境に対する意識改革が進む。

事例 No.05 秋田県南秋田郡大瀧村 | 太陽光発電



発電した電気を利用できるようにするパワーコンディショナー。



公共施設の屋根に太陽光パネルを設置（左上・上：村民センター分館、下：多目的会館）。

## 条例を策定し、再生可能エネルギーの導入を推進。

八郎瀧干拓により、湖底から生まれ変わった新生の大地につくられた大瀧村は、1964年（昭和39）10月1日に秋田県で第69番目の自治体として名乗りをあげました。

大瀧村では平成21年度に「大瀧村総合村づくり計画」を策定。環境に対する意識改革を積極的に進めながら、環境への負荷の少ない持続可能な循環社会への転換を進めてきました。自然と共生する地域社会を実現することが重要であると考え、「豊かな自然と共生する村」の実現を基本目標の一つに掲げています。また、23年度には村、村民、事業者などが協働して取り組むことにより、このような社会の実現をめざす目的で、「大瀧村環境基本条例」を制定しました。条例では、基本理念の一つとして、「環境への負荷の

環境省の補助事業を活用していることをパネル掲示して来館者にPR。

少ない持続的発展可能な社会の構築を目的として、すべての者が、公平な役割分担のもとに主体的かつ積極的に資源の適正な管理及び循環的な利用等の推進に取り組むこと、また基本方針として、「廃棄物の減量、資源の循環的な利用、再生可能エネルギーの導入、エネルギーの有効利用を推進し、並びに必要な技術等の活用を図ることにより、持続的発展が可能な社会を構築すること」を掲げています。

## 続々と増える太陽光パネル、公共施設、住宅に設置。

23年度には、地球温暖化対策として、そして地域住民への再生可能エネルギーの啓蒙を図る目的で、公共施設9施設（村民センター分館5、コミュニティ会館3、多目的会館）に太陽光パネルが設置されました。この設置により、温室効果ガス、原油消費量、電気料金を削減することができました。特に環境問題に対する効果は大きいと考えています。また毎月、各施設の発電量、温室効果ガス排出削減量・石油換算値を住民へ広報しています。毎月のデータを公表することにより、住民の環境問題に対

### 基本情報

■採択年度 平成23年度

■自治体・主管部署名  
大瀧村 環境エネルギー室  
TEL.0185-45-2115



秋田県南秋田郡大瀧村字中央 1-1

■技術を導入した施設  
村民センター分館（5棟）、多目的会館  
コミュニティ会館（3棟）、全9棟

■事業概要  
公共施設（9施設）において、地球温暖化対策の一つとして太陽光発電を導入。地域住民への啓発も図る。

■定格出力 63.54kW

■二酸化炭素排出削減量（t-CO<sub>2</sub>）の推移  
1年目 21.15t-CO<sub>2</sub> | 3年目 —t-CO<sub>2</sub>  
2年目 18.35t-CO<sub>2</sub> | 4年目 —t-CO<sub>2</sub>

■コスト  
導入コスト（総工事費） 57,237千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用（売電収入+電気代削減） 約2,600千円

する関心が高まり、太陽光パネルの設置の検討を始める住民が増えています。今後は、公共施設への設置を進めるとともに、補助制度により、住民にも設置を支援、25年度までに28件の申し込みがありました。さらに、風力発電などの再生可能エネルギー事業への取り組み、公共施設の照明のLED化などの省エネルギー対策も推進していきます。



毎月のデータを広報紙に載せることで、地域住民への環境意識の啓発を促している。



発電量などのデータが表示される液晶パネルの横には操作方法を掲示。来館者自らデータを確認させることで興味喚起を図っている。



# 「バイオマスタウン構想」を掲げ 木材燃料への転換を積極的に推進

事例 No.06 秋田県大館市 | 木質チップボイラー



## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
大館市 比内総合支所・産業振興係  
TEL.0186-43-7096



秋田県大館市  
比内町大葛  
金山沢口 5

■技術を導入した施設  
大館市ベニヤマ自然パーク 比内ベニヤマ荘

■事業概要  
大館市ベニヤマ自然パーク「比内ベニヤマ荘」の温泉用加温原料を廃材から作った木質チップへ変更（バイオマス熱利用）。またそれに伴うボイラー設備等の改修。

■定格出力 110kW

■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移  
1年目 73.3t-CO<sub>2</sub> | 3年目 124.4t-CO<sub>2</sub>  
2年目 110.4t-CO<sub>2</sub> | 4年目 117.2t-CO<sub>2</sub>

■コスト  
導入コスト(総工事費) 15,015千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 1,712千円

## 廃材の再利用でコスト削減

忠犬ハチ公のふるさとである秋田県大館市は、秋田杉に代表される森林資材に恵まれた地域です。「バイオマスタウン構想」を掲げる市では、その自然の資材を活かし、燃料を石油から木材へという動きがいち早く進められてきました。現状、市の関連施設では110台のストーブと7台(来年度には2台増加)のボイラーが設置されています。「ペレットストーブ」といわれる木質バイオマスを燃料とした暖房機は民間でもすでに77台使用されていますが、価格が30～40万円台と高価なため、市では上限20万円の補助を行っています。2013年の夏に水害に見舞われた大館市では、被害に遭い暖房器具を破損した市民に民間業者が6台を寄付するなど、普及

のアピールも積極的に行っています。

燃料転換のさきがけとなったのは市の関連施設と、大館市ベニヤマ自然パーク内にある天然温泉付きの宿泊施設「比内ベニヤマ荘」です。後者施設の管理は民間の業者が行っており、同社が受注する建物解体工事から出る廃材を再利用することで新たにコストをかけることなく燃料を確保することが可能となりました。木質チップの課題として水分の統一性が上げられますが、解体材の場合、クギや塗料等の異物の除去は欠かせないものの、一定の品質を保つというのも大きなメリットといえるでしょう。

## 地域型のエネルギー

木質チップの特徴はわかりやすさ。石油や石炭が木に変わった、とシンプルに理解できます。事業が始まった当時は新聞等で盛んにPRしましたが、市内では10月頃から5月近くまで稼働するストーブ等、生活に密着した設備を通じてごく自然に浸透しています。ベニヤマ荘においても、時折運ばれて来るチップのトラックで、利用者はすぐに理解でき、環境意識も高まりました。



長時間の利用に適した木質燃料のストーブ

事業計画においてポイントとなるのは、第一に燃料の調達、地産地消、地域型のエネルギーであることを踏まえなければなりません。第二に木材の品質を把握すること。さらに、煙や灰の処理についてもあらかじめシステムづくりが必要です。瞬発力という点では石油に劣る木材燃料、ストーブを例にとってもすべての家庭や施設に向いているわけではありません。今後の展開として、市では大型業務用ボイラーの普及に努めていきます。一年間を通じて使用されることで燃料供給も安定し、木材燃料のさらなる普及へつなげる考えです。



施設内に蓄えられる木質チップ

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



# 森林組合から木質チップを調達、 環境保全意識の醸成が進む。

事例 No.07 福島県二本松市 | 高含水率木質チップボイラー



## 基本情報

■採択年度 平成21年度

■自治体・主管部署名  
二本松市 岩代支所地域振興課  
TEL.0243-65-2800



福島県二本松市  
茂原字湯ノ作 35

■技術を導入した施設  
名目津温泉

## ■事業概要

名目津温泉において、源泉の加温源として木質チップ炊きのボイラーを使用することにより、燃料費を抑えコストの削減、またCO<sub>2</sub>の削減を実現。

■定格出力 100kW

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	86t-CO <sub>2</sub>	3年目	109t-CO <sub>2</sub>
2年目	104t-CO <sub>2</sub>	4年目	— t-CO <sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 39,688千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 1,252千円

## 秘境の湯を復活させた 森林資源エネルギー

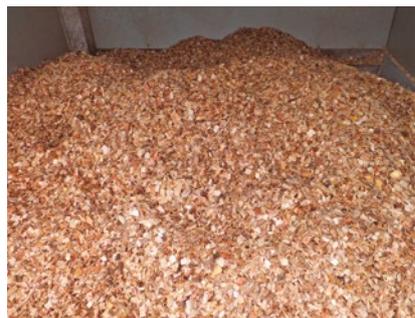
秘境の湯として根強いファンがいた名目津温泉。しかし、昭和50年代前半に旅館は廃業することになり、その後廃屋として放置されてきました。そこで岩代町(現二本松市)では高齢化、過疎化が進む中、地域活性化対策のひとつとして、名目津温泉の土地、建物の買収を検討。調査の結果、まだ源泉が使用できることを確認し、平成16年に取得しました。その後、燃料費の低



源泉を加温する木質チップ炊きのボイラー

減を図るとともに、CO<sub>2</sub>の排出を極力抑制する施設とするため、先進地視察を含めた調査、検討を行い、燃料に材料として木質チップを採用することを決定。地域住民の協力や議会での承認を得て、平成22年7月にオープンすることができました。温泉を愛する岩代地区周辺の方が集うコミュニティとして地域活性化の一翼を担うことができると考えたのです。

日帰り休養施設(公衆浴場)の源泉(15℃前後の単純弱放射能冷鉱泉)の加温源として、木質炊きのメインボイラーと石油炊きボイラーを使用しています。温泉は年中無休で営業、オープン以来、平均1日当たり80人を超える来訪者を数え、二本松市民を中心に近隣の地域からもたくさ



燃料となる杉や広葉樹の木質チップ

んの方が利用されています。燃料の木質チップは県内の森林組合から購入することにより、地域林業の活性化にも貢献しています。

## 地域活性化の担い手に、 集客にも工夫を凝らす

多くの人に利用していただくため、「『森から生まれたエネルギー』を燃料として利用。地域の燃料を利用することで、循環型社会の形成とともに木質バイオマスエネルギーの特徴であるカーボンニュートラルからCO<sub>2</sub>の発生を抑制し、クリーンエネルギーを使用します」との解説をつけ、「森林資源エネルギーを温泉へ利用」と題するポスターを市内各所に掲示しています。

また周辺の道の駅「さくらの郷」と提携し、地元産の商品を販売するほか、近隣の観光名所、合戦場のしだれ桜、杉沢の大杉とともに名目津温泉をPRするなど、近隣施設との関係性を強化し、地域活性化につなげたいと考えています。さらに、地域に根ざした施設として定着するとともに、環境保全意識の醸成が進むと期待しています。



# 優しい暖房と評判の保育園、維持管理費も低く収まる。

事例 No.08 福島県会津若松市 | 地中熱利用ヒートポンプ



## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
会津若松市 健康福祉部こども保育課  
TEL.0242-39-1239



福島県会津若松市  
湊町大字共和字西  
田面 40-1

■技術を導入した施設  
湊しらとり保育園

## ■事業概要

湊しらとり保育園 地中熱利用ヒートポンプによる保育園内の暖房。自然エネルギーを有効活用し、暖房費とCO<sub>2</sub>を削減している

■定格出力 60kw

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	16.5t-CO <sub>2</sub>	3年目	13.9t-CO <sub>2</sub>
2年目	16.2t-CO <sub>2</sub>	4年目	12.8t-CO <sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 26,220千円  
※導入コストは当時のコスト  
 年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 340千円  
※従来型ボイラー方式との比較

## 環境に体にやさしいと保護者にも好評

会津若松市の湊地区にある4カ所の保育園が統合することになり、地域住民との話し合いが、平成19年から始まりました。まず、新しい保育園の設計概要を住民に説明し、さまざまな意見をいただきました。「子どもたちが親しみやすい木造建築にしたい」「会津若松ならではの建物がいい」のほか、「維持管理費を低く抑えたい」という意見があり、さらに「地中熱を利用

した施設はどうか」という提案がありました。その方は会津で開催された「ゆきみらい2007 in 会津」で地中熱を知ったそうです。このように地中熱を理解されている住民の意見が、地中熱利用ヒートポンプの導入の後押しとなり、保育園は平成21年3月に竣工しました。

定員60名、床面積686.08平方メートル、木造平屋造りの保育室などを暖房する熱源として、地中熱利用ヒートポンプ10kw6基を設置。新しい施設なので過去との比較はできませんが、年間の電気使用料も約

220万円程度と抑えることができ、CO<sub>2</sub>排出量も安定した数値で推移しています。また、地下水を屋根や駐車場の融雪に活用するなど、さまざまな角度からコストダウンに取り組んでいます。

暖房期間は11月上旬から4月下旬の約6カ月間は、開園時間前の5時から閉



遊戯室も快適な温度に保たれている



ヒートポンプが設置された機械室

園時間の19時までには20℃設定とし、それ以降の時間帯は立地条件や木造建築であることを考慮し、15℃に下げ運転しています。

保護者に対しても新年度の4～5月に説明を行うほか、玄関入口に地中熱利用ヒートポンプによる暖房システムを解説したパネルを設置するなどの広報活動を行っています。また、会津若松市では地中熱エネルギーを活用した施設で地中熱を活用した施設において、中・高校生のインターンシップでの見学、説明や市民向けの環境教室などで、CO<sub>2</sub>削減について学ぶ機会を設けています。

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



# 東日本大震災を契機に、 独立したエネルギーを保持する施設へ。

事例 No.09 栃木県日光市 | 太陽光発電



## 基本情報

■採択年度 平成23年度

■自治体・主管部署名  
日光市 観光部観光交流課  
TEL.0288-21-5196



栃木県日光市町谷  
1866-1

■技術を導入した施設  
日光市温泉保養センター かたくりの湯

## ■事業概要

日光市温泉保養センターかたくりの湯の敷地内に太陽光発電設備(105KW)を設置。発電した電気は施設内の自家消費に利用。休館日等、発電量が自家消費を上回ったときは売電する。

■定格出力 105kW

## ■二酸化炭素排出削減量(t-CO<sub>2</sub>)の推移

1年目 63.32t-CO<sub>2</sub> | 3年目 —t-CO<sub>2</sub>  
2年目 —t-CO<sub>2</sub> | 4年目 —t-CO<sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 50,715千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 2,100千円

## 震災時に避難所として活用

自然豊かな山あいにある日光市温泉保養センターかたくりの湯。平成5年に地元住民のための温泉保養施設として設立したものです。四季折々の風景が楽しめる温泉として愛され、利用客の8割が日光市民。利用料も通常300円、65歳以上200円と手軽で、近隣の高齢者を中心に年間15~16万人が訪れます。

この施設が東日本大震災の折には東北からの被災者を受け入れる避難所として活用されました。日光市ではこれを機に、今後の被災対策としても独立したエネルギーを保持する施設が必要だと考えました。これまで環境保全に力を注いできた市として、CO<sub>2</sub>削減にも貢献できる自然エネ

ルギー設備の採用は自然な流れでした。

市内のいずれかの施設に太陽光発電の設備を設けたいと、公共施設を比較検討したところ、この温泉保養センターが最も設置条件に恵まれていたのです。

## 市民や事業者への普及促進に

温泉保養センターのある今市地域は平地が多く温暖で、周囲に日差しを遮る建物や山もなく太陽光発電には最適でした。当初は屋根にパネルを設置しようと考えましたが面積が足りず、隣接する広大な駐車場の一部を利用。しかし平地に太陽光パネルが並んだ光景は利用者の目を引き、普及・啓蒙にもつながっています。

この施設がきっかけとなり、近隣の民間工場で大規模な太陽光発電を採用。また家庭での利用も増加しました。

発電した電力は施設内の自家発電に利用。全体の約2割~3割を太陽光エネルギーで賄っています。利用客がくつろぐロビーには発電量



ロビー内にある発電量を示すモニター

を示すモニターが設置され、発電の仕組みも映像で見られるようになっています。

稼働から1年が経ち、発電量の実数はメーカーの予想を上回り、休館日等、発電量が使用電力を上回ったときの余剰電力は東京電力へ売電されています。また削減された電気料相当額を利用者還元事業として、施設の改修に回す等、サービスの充実を図りました。

今後は具体的な数字を市民に公開・表示していくことで、さらに関心を高めてもらえるよう取り組んでいきます。またわかりやすい周知資料を作成し、次世代を担う子どもたちのために、夏休みの自由研究課題として、この施設の内容・効果・データを利用してもらう方をアプローチしていきたいと考えています。



敷地内に設置された太陽光パネル



# 新設の公共施設すべてに 太陽光発電設備を積極的に導入。

事例 No.10 埼玉県川越市 | 太陽光発電



上：底部の太陽光パネル  
下：資源ごみの詰まったエコタワーとモニター

## 基本情報

■採択年度 平成21年度

■自治体・主管部署名  
埼玉県 川越市 環境部 環境施設課  
TEL.049-234-0530



埼玉県川越市  
大字鯨井 782-3

■技術を導入した施設  
川越市資源化センター 環境プラザ(つばさ館)

## ■事業概要

川越市資源化センター 環境プラザに陸屋根型、庇型、窓一体型の太陽光発電パネル(合計80.94kW)を設置。館内の電気設備で利用。市民や事業者への普及啓発を図る。

■定格出力 80.94kW

## ■二酸化炭素排出削減量(t-CO<sub>2</sub>)の推移

1年目 6.15t-CO<sub>2</sub> | 3年目 32.72t-CO<sub>2</sub>  
2年目 35.95t-CO<sub>2</sub> | 4年目 43.20t-CO<sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 118,545千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 1,050千円

## CO<sub>2</sub>削減への取り組みを 市民や事業者にアピール

平成22年4月から本格稼働を始めた川越市資源化センターは、ごみを処理・資源化する施設や啓発機能を持つ施設など、複数の施設からなる複合施設です。そのうちの環境プラザには合計80.94kWの太陽光パネルが設置され、日照条件が良い日は、建物全体の電力を太陽エネルギーが担います。

川越市では平成8年に「1%節電運動」をスタート。市民の太陽光発電システム設置に独自の補助金制度を設けるほか、率先して公共施設への導入を進めました。



窓一体型太陽光パネル

新設の公共施設は設計段階から太陽光発電システムを設備し、また小・中学校54校すべてにパネルを設置。各校の発電量は10kW以下と大きくはないものの、身近に自然エネルギーを感じることで、子どもたちの環境教育に役立てています。平成25年3月末の時点では、本庁舎や出張所、図書館、美術館、保健所、市民センターをはじめ、公共の81施設に956.3kWの太陽光発電システムを導入。CO<sub>2</sub>排出を抑制するとともに、併せて市民や事業者に対する普及啓発を図っています。

## 一般見学者が多く訪れ、 地方公共団体も視察に。

資源化センター 環境プラザは循環型社会形成推進基本法の基本原則にのっとり、3R+1R(リデュース、リユース、リサイクル+リフューズ)を推進するため、市民、団体、事業者と連携し、3R+1Rの普及啓発、リサイクル体験学習、情報発信、交流活動の拠点となる施設です。ロビーには資源ごみが詰まったアクリル製のエコタワーが立ち、何台ものモニターが並びます。その内の1台で現在の発電量を提示、太陽光発電の

仕組みについての説明も行っています。

この施設は、1日の日差しを効率よく活用するために、屋上に南向きと西向き及び底部分にパネルを配置しています。さらに1階フロアを囲む様に設置されている窓ガラス一体型パネルは、特に先進性の高い設備となっています。

川越市の小学生はこの施設を環境学習の一環として訪れ、また市内自治会などの団体等もよく訪れます。一般見学者、地方公共団体等の視察も多く、来館者は早くも10万人を突破(平成26年2月)しました。川越市ではここを訪れる人が増えることで、太陽光発電によるCO<sub>2</sub>排出削減など、環境保全意識の向上にこれからも貢献できると考えています。



南向き・西向きに配置された屋上のパネル

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州

# ESCO事業による省エネ化の優良事例。 小規模でも実現可能!

事例 No.11 千葉県流山市 | GHP空調・LED照明 [ESCO事業]



## 基本情報

採択年度 平成23年度

自治体・主管部署名  
流山市 健康福祉部 健康増進課  
TEL.04-7154-0331



千葉県流山市西初石4丁目1433-1

技術を導入した施設  
流山市保健センター

## 事業概要

ESCO 事業 (シェアード・セイビングス契約) による改修で空調設備の全面更新と照明設備の一部LED化。

定格出力 — kW

## 二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目 51.16t-CO<sub>2</sub> | 3年目 — t-CO<sub>2</sub>  
2年目 — t-CO<sub>2</sub> | 4年目 — t-CO<sub>2</sub>

## コスト

導入コスト (総工事費) 47,565千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用 (電気代、燃料費など) 2,400千円

## デザインビルド型で 改修工事を迅速実施

健康診断やがん検診等で年間およそ約37,000人が利用する市の保健センター。昭和62年の開設から四半世紀以上にわたり市民の健康づくりの拠点となってきた施設も、築年数につれて老朽化が進み、平成20年を過ぎた頃から設備の改修を迫られていました。中でも深刻だったのは空調設備ですが、更新に必要な財源の確保が厳しい状況にあったため、市では初の試みとなるESCO事業による工事を模索することになります。

一般に、ESCO事業が成立する規模は5,000~10,000平方メートルの施設とされますが、市内にその規模の施設は少数。加

えて、実施にはフィージビリティスタディの費用をかけずに行うという条件があったため、佐倉市などの先例を参考にデザインビルド型の小規模ESCO事業を立案。第一に、設備更新に要するイニシャルコストを上乗せした「小規模補正」を行うこと。第二に、フィージビリティスタディを行う前に簡易プロポーザルにより優先交渉権者を選定し、事業者とともに詳細を決定していく、という流山方式のESCOを推進することになります。補助金の有効活用も強い後押しとなり、平成22年秋にはプロポーザル、23年度には事業の実施というESCO事業としては比較的スピーディーな展開が可能となったのです。

## 年間約200万円の光熱 水費等の削減を保証

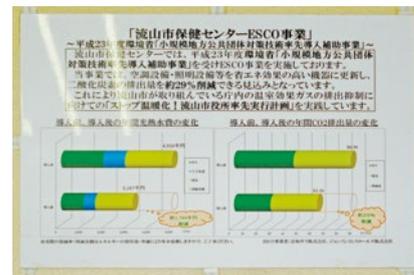
改修のメインとしてはGHP=ガスヒートポンプによる空調設備の更新でこれは全面的に実施。従来の吸収式冷温中央方式から高効率のGHP個別空調へ変えることで、乳幼児の健診時の暖房等、きめ細かな空調環境確保とエネルギー管理が可能となりました。同時に行った照明設備の改修

では、人が集まり長時間利用する1Fラウンジや事務室などの照明をLED化、またトイレの一部を人感センサーにするなど、利用頻度に応じた適所の省エネを推進。平成24年4月のESCOサービスの開始から、年間約2,000千円の光熱水費等の削減が契約で保証されています。

施設のラウンジにはA4サイズのチラシのほか同サイズのポスターが掲示され、市のHP上でも詳しく紹介されているものの、施設を訪れる市民の利用目的が「健康」ということもあり、訴求には至っていないのが現状です。他方、市の本庁舎や図書館をはじめ7施設で水面展開がされており、知らず知らずのうちにも省エネが身近なものになっているという点では、効果事例の本質的な理想型といえるかもしれません。



空調は全館、LEDは適所に設置



市内で初のESCO事業を伝えるポスター



# 学校教育における活用をめざし 小中学校への設置を推進

事例 No.12 東京都武蔵野市 | 太陽光発電



## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
武蔵野市 環境部 環境政策課  
TEL.0422-60-1841



東京都武蔵野市  
吉祥寺本町  
4-17-16

■技術を導入した施設  
武蔵野市立第一小学校

## ■事業概要

校舎屋上に30kWの太陽光発電システムを設置し再生可能エネルギーの普及促進と環境教育への活用を図る。

■定格出力 30kW

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	15t-CO <sub>2</sub>	3年目	17t-CO <sub>2</sub>
2年目	14t-CO <sub>2</sub>	4年目	16t-CO <sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) **26,093千円**  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など)  
**約575千円**

## 全市立小中学校への 設置まであと2校

公共施設の中でも特に小中学校への太陽光発電システムの設置にいち早く取り組んできた武蔵野市。平成6年度の千川小学校を皮切りに、小中合わせて18校すべての小中学校への設置計画がスタート、現在16校に設置されています(平成26年3月末現在)。第一小学校においては環境省の補助事業を活用し、設備容量30kWの太陽光発電を設置、使用電力の約30%を太陽光発電で発電する電力で賄っています。

導入当初の一つの目的は環境教育への活用。第一小学校では、低学年から太陽光発電の見学を行うなど理科や総合的な学習の時間に太陽光発電に関するテーマを取り入れ、自然や環境、エネルギーへの関



屋上に設置された太陽光パネル

心を高めてきました。また、震災以降は節電の意識が高まり、太陽光発電は再生可能エネルギーとして省エネにも通じるという捉え方も重視されるようになりました。第一小学校では発電量表示のディスプレイが玄関付近に設置され、児童はもちろん保護者や来校者も自ずと注意を引く仕掛けをとっているほか、市民へはHPや市報を通じてPR活動も行っています。

## 将来へつなげる教育こそ 公共の務め

太陽光発電においては、耐用年数が半永久的であるとかメンテナンスフリーといった良いイメージが先行していますが、そこには多くの誤解があります。パワーコンディショナー内の冷却ファン一つをとっ



児童や保護者が出入りする玄関付近に設置

ても、その耐用年数は4~5年程度と言われており、修繕等のため相当のランニングコストがかかり、高額な初期費用とあわせ回収するためには2~30年となる場合もあります。また、停電時の非常用電源になるためには、自立運転機能が付いている設備が必要です(一般的に産業用太陽光発電の場合)。先に触れた通り、これは主に震災後に注目されるようになった発想で、今後重視したい太陽光発電のポイントであると考えています。自立運転機能が付いている太陽光発電は現状2校に留まっていますが(平成26年3月31日現在)、改修工事が迫られる設備等に優先的に機能を付加していく予定です。余談ですが、日照時間の長い夏場こそ発電量が大きくなると思われがちですが、気温が高すぎると発電機能が低下するため7~9月は発電量が落ちてしまう、という事実も見逃せません。

こういった点からわかるのは、コストの面では課題があること。費用対効果の「効果」をどこに見出すかがポイントであり、市ではその重要性を環境教育に置いています。幼少期から環境・節電意識を身につけ、将来の社会へつなげるからこそ長い目で見た実質的な効果と考えています。

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



北海道

東北

関東

中部

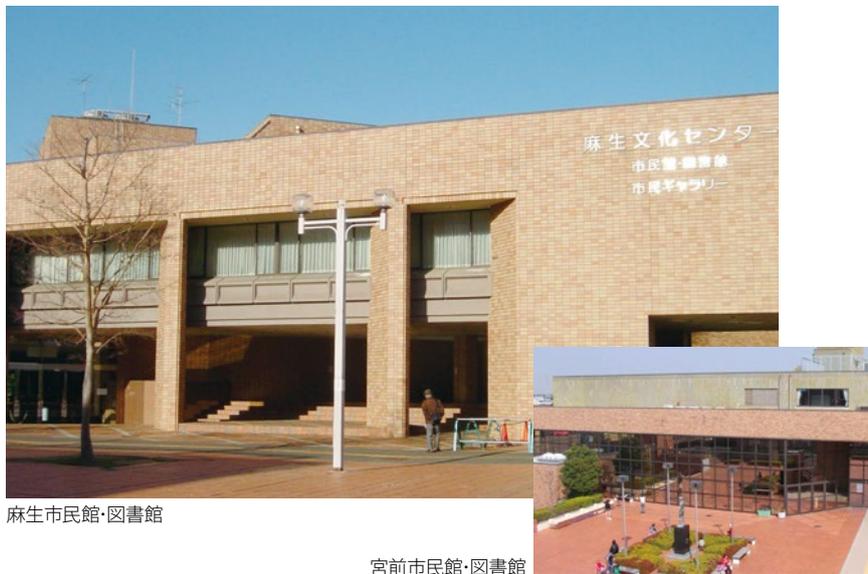
近畿

中国・四国

九州

# 省エネの推進をめざして 二施設でESCO事業をモデル実施。

事例 No.13 神奈川県川崎市 | 吸収冷温水機・LED照明など [ESCO事業]



麻生市民館・図書館

宮前市民館・図書館

## 基本情報

■ 採択年度 平成20年度

■ 自治体・主管部署名  
川崎市 環境局 地球環境推進室  
TEL.044-200-0390



宮前市民館・図書館  
川崎市宮前区  
宮前平2-20-4  
麻生市民館・図書館  
神奈川県川崎市  
麻生区万福寺1-5-2

■ 技術を導入した施設  
宮前市民館・図書館 / 麻生市民館・図書館

■ 事業概要  
2施設にてESCO事業を実施し、省エネルギー対策を図ることで温暖化対策に貢献。また新たなビジネス手法の育成や温暖化対策の普及啓発をめざす。

■ 定格出力 — kW

■ 二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移  
1年目 209t-CO<sub>2</sub> | 3年目 399t-CO<sub>2</sub>  
2年目 285t-CO<sub>2</sub> | 4年目 — t-CO<sub>2</sub>

■ コスト  
導入コスト (総工事費) 120,855千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用 (電気代、燃料費など) 18,488千円

政令指定都市である川崎市では、「川崎市地球温暖化対策推進計画」に基づき、市役所が率先して地球温暖化対策に取り組んでいます。その一環として一層の省エネルギー化を図り、環境負荷を低減するため、平成20年度から23年度にかけて2つの公共施設でESCO(エスコ)事業をモデル実施しました。

## 3年をかけて 導入計画を検討

実施にあたって準備を始めたのは平成17年度から。まず市内178施設の規模、築年数、エネルギー消費量を調査し、設備導入が適正であるかどうかの評価を行いました。さらにESCO事業者に対しては事業

成立要件(施設規模など)や参入意欲について調査しました。その結果、宮前区と麻生区の市民会館(公民館・約1,000人収容規模のホール)・図書館の複合施設2件を選定。また導入予定2施設の担当者との協力、調整など、入念な準備を行いながら実施に至りました。

平成19年度に事業者の公募・選定を実施。採用が決定した事業者の提案は、多岐にわたる省エネルギー手法を採用しながら、維持管理、計測・検証、運転管理全般に配慮するというものでした。

## 効果的な省エネを実現

2施設に導入された設備は高効率ガス吸収冷温水機、温水ボイラー、空調機給排気・ファンなどのインバーター化、LED照明、節水器具、窓の断熱コーティングなど。設備工事は夜間に行ったため、利用者への影響はほとんどありませんでした。

4年計画で初年度は設備設置、その後は3年をかけてデータのリサーチを行いながら、市の担当者と事業者とでより効率よく、利用者の快適性を追求したベストな設定を探っていました。進捗状況や効果

の検証についての会議も頻繁に行われ、施設職員の理解や省エネ意識の向上も図りました。

市民へはホームページで情報を公開。また各施設のロビーには、ESCO事業や設備を紹介するパネルが掲示されています。

川崎市の採用したESCO事業は、設備費用を市が負担する自己資金型。この設備改修によって光熱水費、CO<sub>2</sub>排出量ともに試算を上回る実績を上げ、今後も継続利用によって、導入から6年間で投資した費用を回収できる見込みです。

ESCO事業への最初の取り組みは大きな成果を得ることができ、今後はこのモデルを参考に、エネルギー使用の合理化を一層推進していこうと考えています。



高効率ガス吸収冷温水機



LED照明



# やわらかな温もりの暖房設備 実感が環境への関心を高める

事例 No.14 新潟県十日町市 | 地中熱ヒートポンプ



## 基本情報

■採択年度 平成22年度

■自治体・主管部署名  
十日町市 子育て支援課保育園係  
TEL.025-757-9169



新潟県十日町市  
上野乙 166

■技術を導入した施設  
十日町市立上野保育園

## ■事業概要

市立上野保育園の園舎改築に伴い、地中熱ヒートポンプを使った床暖房、冷房設備を導入。以前の石油ストーブ、エアコンに比べて格段のCO<sub>2</sub>排出量削減とコストダウンを実現。

■定格出力 51.5kW

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	6.84t-CO <sub>2</sub>	3年目	10.81t-CO <sub>2</sub>
2年目	18.60t-CO <sub>2</sub>	4年目	— t-CO <sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 33,685千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など)  
約800千円(灯油燃料代)

## 環境に負担をかけない 安定した地熱を利用

十日町市では、平成19年に「十日町市地球温暖化対策実行計画」、平成21年には「十日町市環境基本計画」を策定し、温室効果ガス削減に積極的に取り組んでいます。これらの計画の策定期間と改築時期が重なったことから、市立上野保育園に地中熱ヒートポンプによる冷暖房設備を導入しました。

暖房は床暖房、冷房は送風口より冷風が送られます。以前は、灯油ストーブとエアコンを併用していました。設備の選定では、灯油ボイラー、空気ヒートポンプも候補になりましたが、温室効果ガスの削減が一番期待できることから採用されました。また、熱源の地中熱は年間一定しており、雪国十日町の寒気にも影響されないこと、冷房時に余った熱は地中に戻すため環境に負担をかけないこと、さらに地中に埋めたパイプは錆びたり腐ったりせず、メンテナンス費用が少額であること、なども選ばれた理由です。

地中熱事業の実績がなかったこともあり、事業そのものの理解や算出数値・各種

作成書類の確認に時間を要しましたが、以前よりも規模も設備も充実した園舎が完成しました。

## 体にやさしく 安全性も優れる設備

床は木材で仕上げられており、柔らかな暖かさが生み出され、部屋全体にまんべんなく行き渡ります。また、運転時の音がないので、お昼寝時間もぐっすり眠れます。さらに、温風などが直接あたることがないので、鼻や喉、肌の乾燥が少なく、風邪の予防にも役立っています。

安全面でも、熱源が露出していないので直接触れる心配がなく、また、地震でス



タッチパネルで操作する床暖房設備

トープが倒れるということもないので、とても安心できます。訪れた保護者の方からも、「いつまでも座っていたいほど気持ちいい暖かさ」「費用が折り合えば自分の家でも取り入れたい」という声が聞かれます。

利点の多い設備ですが、運転開始後、暖まるまでに時間がかかります。登園時間の2、3時間前から運転を開始しますが、そのため割安の夜間電力で蓄熱しています。

設備自体は地中に埋まっているので、市民の方に理解されにくいですが、実際に体験してみると良さが実感できるのが、地中熱ヒートポンプ設備の特長です。園舎に響く子どもたちの元気な声が、それを証明しているようです。



将来に向け、環境意識の向上に役立っている。

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



# 低炭素型温泉施設によって拓かれたエネルギーの地産地消と地域活性化

事例 No.15 新潟県柏崎市 | 木質ペレットボイラー



## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
柏崎市 高柳町事務所 地域振興課  
TEL.0257-41-2241



新潟県柏崎市高柳町高尾10-1

■技術を導入した施設  
じよんのび村楽寿の湯

## ■事業概要

市有温泉施設・じよんのび村楽寿の湯に、熱源として木質ペレットボイラー(580kw)を導入。地域の間伐材を原料にし、二酸化炭素排出量ゼロ、エネルギーの地産地消を実現。

■定格出力 580kw

## ■二酸化炭素排出削減量(t-CO<sub>2</sub>)の推移

1年目 754t-CO<sub>2</sub> | 3年目 690t-CO<sub>2</sub>  
2年目 696t-CO<sub>2</sub> | 4年目 605t-CO<sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 45,780千円

※導入コストは当時のコスト

年間の削減できた費用(電気代、燃料費など)  
6,590千円(灯油燃料代)

## 温泉施設を起点とした新しいスタイルの企業誘致

古代には「燃ゆる水」を朝廷に献上したこともある柏崎市は、エネルギーのまちとして歩んできました。現在は、柏崎市バイオマスタウン構想を策定、各種バイオマス事業の事業化を進めています。

森林面積が市域の約65%を占める同市にとって、間伐材の有効活用が見込める、木質バイオマス資源は最も有力な事業分野でした。しかし、市内には木質ペレット製造工場がなく誘致が必要な状態。とはいえ、採算が合わなければ、経営は成立しません。そこで、「柏崎市方式」と呼ばれる原料確保(入口)と需要開拓(出口)の両方を



木質ペレットボイラー用の建屋



ボイラーに繋がっているペレットタンク

同時に手当する手法を行いました。

緊急雇用創出事業特例基金の活用や地域森林組合の協力を得て、間伐材の搬出と木材のチップ化を実現。一方、需要開拓では市有のじよんのび村楽寿の湯に木質ペレットボイラーを導入。しかし、積雪寒冷地であることから既存の導入事例をそのまま適用できない部分も多く、燃料タンクの屋内設置、豪雪時の輸送困難も想定した燃料貯留スペース及び必要時に燃料供給が可能な屋内クレーンを有した新型の設備導入・運用に努めました。

こうして施設運営の成功事例を作ることによって徐々にペレット施設が増加し、平成23年4月には市内に木質ペレット工場が誘致されました。

## 二酸化炭素排出量ゼロ 自然環境保全にも貢献

木質ペレットボイラーは、灯油ボイラーのような急速な熱需要に対応できません。しかし、熾火のような効果があり、火力の持続性に優れ、温泉施設の給湯・加温に適しています。

木質ペレットは、地産の燃料であることから海外から輸入する化石燃料と異なり価格が安定していて、施設運営に大きく貢献します。また、カーボンニュートラルの効果により燃焼してもCO<sub>2</sub>排出量はゼロで、焼却灰は肥料として地元農家に活用されています。

間伐材の利用は森林・里山の保全に役立ち、しかも、地産地消の再生可能なエネルギーであることから、木質ペレットボイラーに対する地域の関心は高く、市内はもとより隣接地域にも導入が広まりつつあります。「じよんのび」とは「ゆつたりのんびり」の意の方言ですが、地球環境に優しい熱源が見つかる温泉は、体だけでなく心も温めてくれるようです。



# 環境・省エネへの配慮と 市民サービスを実現する市庁舎

事例 No.16 愛知県西尾市 | 太陽光発電



## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
西尾市 総務部 総務課  
TEL.0563-65-2164



愛知県西尾市  
寄住町下田 22

■技術を導入した施設  
西尾市役所本庁舎

## ■事業概要

庁舎屋上に太陽光発電装置を設置し、庁舎内の電力の一部を賄うことで、商用電力の需要を削減し、二酸化炭素の排出規制を図る。

■定格出力 50kw

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	4.4t-CO <sub>2</sub>	4年目	32.5t-CO <sub>2</sub>
2年目	32.3t-CO <sub>2</sub>	5年目	33.5t-CO <sub>2</sub>
3年目	33.9t-CO <sub>2</sub>		

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 58,244千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 1,332千円

## 新庁舎建設にあたり 屋上の余剰スペースを活用

西尾市では平成13年より「西尾市温室効果ガス抑制実行プラン」を策定。以来行政と市民が一体となり、温室効果ガス削減に取り組んできました。平成29年度における温室効果ガス総排出量を、平成23年度基準で6%削減することを目標としています。

年間25万人が来庁する西尾市本庁舎は、名鉄西尾駅から東へ徒歩5分の場所にあります。平成9年、老朽化のため旧市庁舎の敷地内に新市庁舎の建て替え計画がスタート。新しい時代の庁舎を目指し、高い市民サービス、防災拠点としての高い機能、環境・省エネへの配慮をコンセプトとして「新庁舎建設基本計画書」が平成18年に作成されました。設計にあたり、屋上の余剰スペースの活用方法が検討され、太陽光発電を導入することを決定します。この時、屋上緑化も候補に上がりましたが、屋上の荷重や防水の対策、その後の維持管理でコストが高くなることから、太陽光発電が選ばれました。

平成20年7月から新庁舎の供用を開

始。翌年2月に50kwの太陽光発電パネルを屋上に設置しました。現在、発電した電力はすべて庁舎内全体で利用し、商用電力の消費を抑制しています。また災害時には、庁舎内を管理する中央監視室などの重要設備へ優先的な電力供給を行えるよう設計されています。

導入から6年目を迎え、設備利用率は毎年約13%をキープ。計画時の数値(9.9%)を上回る実績を上げています。また、西尾市の企業誘致部が愛知県の協力を得て、市内臨海地区にメガソーラーを誘致した際、庁舎の太陽光発電システムの成果等などがその成功に貢献しました。

太陽光発電の説明として、来庁者向けモニターを庁舎内に設置。1階市民ロビー中央のメインエスカレーター横にあり、来庁者の目に入りやすい場所です。モニターではリアルタイムで発電量やCO<sub>2</sub>削減の数値を示したグラフ、エネルギーに関する解説を表示。3種類の表示パターンで見るとの関心を引く工夫をしています。モニターを見て、発電の仕組みや発電量について総合受付に質問する人もいます。

太陽光発電パネルの利点を担当の総務部伊藤さんに伺いました。「一番良かった

ことは、メンテナンスフリーで電源供給ができるということです。掃除の必要はなく、これまで不具合や故障もありません。ただし既存の建物に設置するには、先に屋根の補強や建物自体の耐震工事などを行わなくてはいけないので、施設を新築する機会があるときには、ぜひ設計の段階から取り入れることをおすすめします」。

太陽光発電以外にも、雨水・井水の再利用、アースチューブ、ミスト設備、透水性舗装を用いた緑陰駐車場など、庁舎全体で省エネや環境保全に向けた取り組みを行っています。毎日多くの人を訪れる庁舎でのこうした取り組みが、市民の環境問題への理解と啓発を進めるひとつの役割を担っています。



エレベーター横に設置された来庁者向けモニター

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



# 環境共生型施設として 注目を集める浄水場

事例 No.17 三重県伊賀市 | 太陽光発電



## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
伊賀市 水道部 施設課  
TEL.0595-24-3980



三重県伊賀市  
ゆめが丘 7-4-4

■技術を導入した施設  
ゆめが丘浄水場

### ■事業概要

伊賀水道用水供給事業のゆめが丘浄水場建設にあたり、浄水用施設の沈澱池上部に太陽光発電設備を導入した。

■定格出力 150kW

### ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目 85.0t-CO<sub>2</sub> | 3年目 83.7t-CO<sub>2</sub>  
2年目 87.2t-CO<sub>2</sub> | 4年目 87.5t-CO<sub>2</sub>

### ■コスト

導入コスト(総工事費) 141,078千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 1,800千円

## 沈澱池の藻の発生問題が 技術導入のきっかけ

伊賀市では平成21年、「ゆめが丘浄水場」を新設しました。市内に20ある浄水場のなかで一番規模が大きく、将来は市のほとんどのエリアの水道水を供給する予定です。

ゆめが丘浄水場では、太陽光発電パネルを沈澱池を覆う屋根の上に設置しています。沈澱池とは、水に含まれるごみや泥を沈めて取り除く工程の施設です。旧浄水場では沈澱池が太陽光にあたることで藻類が大量に発生し、ろ過処理時に目詰まりするなどの恐れがあるため、殺藻用次亜塩素酸ナトリウムの注入や、毎日網を使っ

て取り除くなど、その対策に長く悩まされてきました。

そこで新浄水場建設にあたり、遮光用の屋根を設置。その際、広い沈澱池の面積を利用して、208wの太陽光発電パネル720枚を約1,100m<sup>2</sup>に設置しました。その結果、藻の発生を大幅に減少でき、藻の除去作業や殺藻用薬品もほとんど不要になりました。

発電した電力は施設内のすべての設備で有効利用し、夏場で2割、冬場で1割の電力削減を実現しています。近隣の企業から太陽光発電の導入に関して問い合わせも複数あり、蓄積データを公開するなど地域産業の環境対策や啓発にも貢献しています。

近年、浄水場など公共施設に求められ

る新たな機能のひとつが環境配慮です。施設で消費する電力を太陽光発電などの自家発電や省エネ、自然エネルギーの利用を含めた環境共生型施設がつけられつつあり、ゆめが丘浄水場もこれに該当するといえるでしょう。

太陽光発電は、発電時に窒素酸化物などの有害物質を全く発生しないため、地球にも周辺環境にも優しいクリーンエネルギーです。また管理の手間やコストがほとんどかからず、この浄水場でも毎日の施設点検の際にパネル表面に異常がないか目視を行う程度。この冬の大雪の際もパネルの破損などの被害はありませんでした。

ゆめが丘浄水場では年間300人程度、市内の小学生や自治会婦人部が見学に訪れています。見学会で水のできる工程を説明する際、沈澱池の太陽光発電パネルや発電電力についても説明しています。また管理棟の入り口横にモニターを設置し、発電量やCO<sub>2</sub>削減量など日々のデータを来場者や職員へ公開。こうした取り組みを通じ、クリーンな環境を保全し、安心でおいしい水をつくる環境に優しい浄水場として、市民の自然エネルギー利用への理解を深めています。



遮光板を兼ねた藻発生防止用の太陽光パネル



沈澱池を横から見る



# 「エネルギー自給・京都」の実現に向け、再生可能エネルギーの導入を推進する

事例 No.18 京都府 | 太陽光発電



上：本庁舎屋上に設置された太陽光発電設備  
下：発電量が一目でわかる表示板

## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
京都府 文化環境部 環境・エネルギー局  
エネルギー政策課  
TEL.075-414-4298



京都府京都市  
上京区  
下立売通新町  
西入敷ノ内町

■技術を導入した施設  
京都府本庁舎

## ■事業概要

本庁舎屋上に2基の太陽光発電設備を設置し、府庁の電力の一部を補うほか、府民に公開し普及啓発を行う。

■定格出力 40kW

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	18.6t-CO <sub>2</sub>	3年目	18.4t-CO <sub>2</sub>
2年目	18.9t-CO <sub>2</sub>	4年目	19.4t-CO <sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 43,082千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 約554千円

## 全国で初めて太陽光発電設備、屋上緑化等を一体的整備

京都府では再生可能エネルギーの普及促進を図るため、府施設への太陽光発電設備等の設置を進めています。その一環として、平成22年3月には、本庁舎の2号館と議会棟の屋上に併せて40kWの太陽光発電設備を設置しました。この設備により、京都府庁本庁舎の年間消費電力量の約0.7%にあたる約43,000kWhの発電が行われ、年間CO<sub>2</sub>排出量の約0.6%に当たる約19tが削減されています(平成24年度実績。平成23年度の関西電力の排出係数0.450kg-CO<sub>2</sub>/kWhを使用)。

このうち、2号館屋上については、屋上緑化、環境学習コーナーも備えており、これらの一体的整備は、全国初の試みでした。

京都府では、一人でも多くの方に太陽光発電への理解を深めていただくため、毎週月曜日から金曜日まで、2号館屋上を開放しているほか、京都御所や本庁舎旧本館の特別公開日に合わせた特別公開も行っています。小学生や中学生による見学会の際には、クイズなどを通して楽しみながら太陽光発電について学べるように工

夫しています。

さらに、太陽光発電による発電量の「見える化」に取り組み、発電量表示板を1号館玄関ロビーと議会棟1階ロビーに設置しています。また、太陽光発電による電力を使用した電気自動車用充電装置を駐車場に設置しました。だれでも無料で利用できるため、電気自動車の普及拡大にも一役買っています。

## 温暖化対策にいち早く取り組む。再生可能エネルギー利用を促進

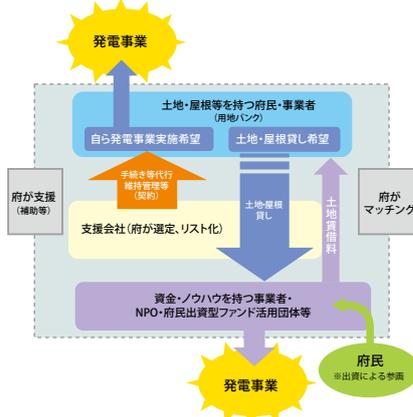
京都府がいち早く再生可能エネルギーの普及促進に取り組み始めたのは、「京都議定書誕生の地」として、平成17年12月に京都府地球温暖化対策条例を制定するなど、全国に先駆けて地球温暖化対策に取り組んできたことが背景にあります。本条例に基づき、大規模事業者対策として、平成24年4月から床面積2,000平方メートル以上の大規模建築物の新築又は増築を行う場合には、一定量以上の再生可能エネルギー利用設備の導入などを義務付けました。

また、平成25年には府としてのエネル

ギー政策の基本方針と施策の方向を定めた「京都エコ・エネルギー戦略」を策定するとともに、府有施設の屋根や土地を民間太陽光発電事業者に貸し出す「府有施設屋根・土地貸し太陽光発電事業」や、府民・事業者が所有する土地・屋根を活用して、中規模太陽光発電の導入拡大を図る「府民力活用プチ・ソーラー発電支援事業」をスタートさせ、府内における太陽光発電の一層の普及拡大に努めています。

京都府ではこれからも「京都エコ・エネルギー戦略」に掲げた「エネルギー自給・京都」の実現に向け、再生可能エネルギーの導入拡大に積極的に取り組んでいきます。

## 「府民力活用プチ・ソーラー発電支援事業」のスキーム



北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州

# 設備の老朽化を機にESCO事業により、省エネ、優しい環境の設備に更新。

事例 No.19 兵庫県神崎郡神河町 | ヒートポンプ、LED 照明 [ESCO 事業]



## 基本情報

■ 採択年度 平成21年度

■ 自治体・主管部署名  
公立神崎総合病院 総務課  
TEL.0790-32-1331

■ ESCO事業者  
(株)関電エネルギーソリューション  
営業本部ユーティリティ営業部



兵庫県神崎郡  
神河町栗賀町 385

■ 技術を導入した施設 公立神崎総合病院

## ■ 事業概要

神崎総合病院におけるシェアードESCO事業(空調熱源・給湯熱源の改修、省エネ空調機、高効率照明の導入)。

■ 定格出力 893kW

■ 二酸化炭素排出削減量(t-CO<sub>2</sub>)の推移

1年目 386t-CO<sub>2</sub> | 3年目 417t-CO<sub>2</sub>  
2年目 420t-CO<sub>2</sub> | 4年目 — t-CO<sub>2</sub>

## ■ コスト

導入コスト(総工事費) 76,000千円

※導入コストは当時のコスト

年間の削減できた費用(電気代、燃料費など)

18,580千円

## 経費削減と環境性の向上が町議会の承認につながった。

平成2年導入した重油炊きボイラー、冷暖房装置などが約20年を経過し老朽化のため、更新を検討していたころ、省エネルギーセンターが主催した研修会に出席、そこで、ESCO事業を知りました。ESCO事業は、省エネルギーによる光熱水費削減効果のほかに、エネルギー使用時に発生するCO<sub>2</sub>を削減する効果も期待できるため、地球温暖化対策としても期待されました。そこで3社の事業者から提案を受け、①空調熱源の効率化(従来の重油炊き

吸収式冷温水機を高効率チラーに更新するほか、先進性と省エネ効果の高いデジカント空調機を導入)、②給湯熱源の効率化(重油炊き温水ボイラーをヒートポンプ式の高効率給湯設備に更新)、③照明設備の高効率化(白熱球ダウンライトを高効率LED照明に更新)を提案された事業者に依頼することが決定しました。導入に際しては町議会での承認が必要なため、さまざまな手続きが必要でしたが、経費の低減、環境性向上が認められ、導入決議の様子はケーブルTVでも放映されました。無事22年4月に新しい設備が稼働することになりました。

## 院内はもちろん町全体に環境対策への意識が高まる。

その後、議会でもESCO事業への関心が高まり、町の広報誌「かみかわ」でもこのESCO事業は紹介され、多くの地域住民の理解を得ることになりました。来院者にもわかるように正面入口横に「環境省 21年度 地方公共団体対策技術率先導入事業補助事業対象設備」のラベルやLED照明のところにもESCO事業のシー



正面玄関入口に設置されたLED照明

ルが貼られています。その結果、省エネ、環境対策への取り組みの意義が町全体に浸透してきました。

院内でも毎月すべての職員にメールで、CO<sub>2</sub>排出量のお知らせを配信するほか、コスト削減委員会の活動もあり、さまざまな無駄をなくそうと省エネ、環境に対する意識が高まっています。また、自治体や病院からの問い合わせも多く、次の自治体病院学会で神崎総合病院の取り組みと成果に関して発表するため準備をすすめています。

いま病院の一部施設の老朽化のため、移転もしくは、老朽化した施設の改築を検討中です。いずれにせよ省エネ、環境に優しい施設にしたいと考えています。



空調熱源の高効率化を実現する空冷ヒートポンプチラー



# 森林資源を新エネルギーとして活かす 木質チップボイラーを導入

事例 No.20 島根県仁多郡奥出雲町 | 木質チップボイラー



上: 含水率の高いチップも燃焼するオーストリア製ボイラー  
下: スギやヒノキの切削チップを使用

## 基本情報

■採択年度 平成23年度

■自治体・主管部署名  
奥出雲町 町民課 環境政策室  
TEL.0854-54-2540



島根県  
仁多郡奥出雲町  
佐白 223-5

■技術を導入した施設  
佐白温泉 長者の湯

## ■事業概要

佐白温泉において、木質チップボイラーを導入。温泉の加温と給湯に利用することにより、燃料費を抑えCO<sub>2</sub>排出量削減と地域資源の活用に役立っている。

■定格出力 80kw

## ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目 107.6t-CO<sub>2</sub> | 3年目 — t-CO<sub>2</sub>  
2年目 — t-CO<sub>2</sub> | 4年目 — t-CO<sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 48,684.3千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 420千円

## 地域性を考えボイラー選択 想定を超える人気施設に

総土地面積のうち、約84%を林野が占める島根県奥出雲町。豊富な森林資源を木質バイオマスエネルギーとして活用する取り組みを推進しようと平成21年度に「奥出雲町地域新エネルギービジョン」を策定しました。CO<sub>2</sub>排出量削減を図るとともに、燃料化事業などにより地域産業振興につなげていく方針です。

その重点プロジェクトの一つ「公共施設へのチップボイラー導入」で、新設する「佐白温泉 長者の湯」にチップボイラーが採用されることになりました。導入の決定は23年4月。オープンのおよそ1年ほど前です。まずは木質バイオマスを活用中の施設を視察し、チップの購入先、ランニングコストなどを聞き取り。特に、運用面を重点的にチェックしました。プロジェクトの成功には継続性も欠かせないからです。運用は地域のNPO法人が担うため、専門知識を持たないスタッフでも機能するよう研修に力を注ぎました。チップボイラーの選択には地域特性を考慮。雪や雨の多い土地柄からチップも水分を含みが

ちなので、インシヤルコストはかかっても含水率の高いチップを効率よく燃焼できるタイプに決定しました。手探りながら準備を進め、オープン。利用者は年間3万人の見込みでしたが、24年度は5万444人、25年1月までで4万5,780人。多くの人々に親しまれています。

## 一層のコストダウンを期待

チップボイラーで作られた熱は、温泉の加温と給湯に利用。併せて、ボイラーの点検時などにLPG温水ボイラーを使っています。ランニングコストはチップとLPGの併用で、LPGだけを使用した想定額より年間42万円のコストダウンに。現在、町外の



サイロ内のチップは落ちやすいようスクリーで回す

チップを購入していますが、今秋には地域の森林組合のチップ生産体制が整うので切り換える予定です。これにより、一層のランニングコスト削減が期待されます。さらに、間伐材を活用する道すじがついたことで、「奥出雲町オロチの深山きこりプロジェクト」が始動。荒廃化が懸念される山林に手を入れて有効利用するため、山林所有者が研修を受けるなどして伐木し、町がそれを買い取る事業です。集荷実績は24年度が138トン、25年度が293トンと着実に増えています。地域の資源を地域で活かす木質バイオマスエネルギーの導入が、CO<sub>2</sub>排出量削減とエネルギーの地産地消に役立っています。



一日5.5キロ出る灰は化学メーカーが買い取り

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州

# 水力と余剰水圧を活用し 浄水場の電力量削減を実現

事例 No.21 広島県 | 小水力発電



マイクロ水力発電設備 (横軸クロスフロー水車)



## 基本情報

- 採択年度 平成20年度
- 自治体・主管部署名 広島県 企業局水道課  
TEL.082-513-4338



広島県三原市宮浦 1-4-1

- 技術を導入した施設 宮浦浄水場

- 事業概要 宮浦浄水場の余剰水力を利用し、小水力発電 (横軸クロスフロー水車) を設置。

- 定格出力 67kW

- 二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移  
1年目 155.1t-CO<sub>2</sub> | 3年目 168.1t-CO<sub>2</sub>  
2年目 201.3t-CO<sub>2</sub> | 4年目 213.0t-CO<sub>2</sub>

- コスト  
導入コスト (総工事費) 139,055千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用 (電気代、燃料費など) 4,864千円

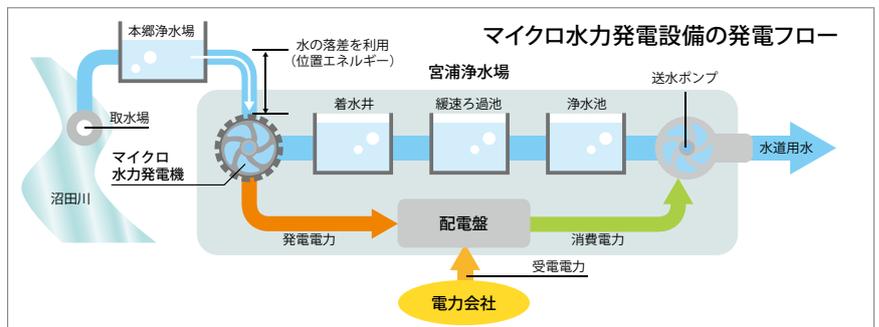
## 水の流れから生まれる 自然エネルギーを活用

広島県では効果的な温暖化対策を推進するため、「広島県地球温暖化対策実行計画」(第1期:平成12年、第2期:平成17年、第3期:平成24年)を策定し、県自らが率先して、温暖化対策に取り組んでいます。

こうした取り組みの一環として、広島県企業局では新エネルギー設備導入の検討を行いました。所有する水道施設をすべて調査し、最も余剰水力の大きい宮浦浄水場にマイクロ水力発電設備を導入しました。中国四国地方の水道施設では初めての導入です。

水力発電は水が高い所から低い所へ流れ落ちる際の自然エネルギーを利用して水車を回転させ、発電を行います。マイクロ水力発電は出力が100kW以下の小規模なもので、水資源の有効利用の観点からも注目されています。

宮浦浄水場の水源は沼田川です。約10km西にある本郷取水場で取水し、隣接の本郷浄水場で一次処理した後、そこから自然流下で送られたものをろ過して水道水を作り、三原市や尾道市に送水しています。



本郷浄水場から届いた水が最初に通る着水井の手前に、小水力発電設備を設置し、高低差から生じた水のエネルギーを利用して発電を行っています。発電した電力は、最も電力を使う送水ポンプで使用し、電力削減に役立っています。また発電に利用した水も緩速ろ過池でろ過し、水道水として送水しており、水資源も余すことなく有効活用しています。

保守管理は三原市が担当しています。施設は常時無人で、近隣の西野浄水場から遠隔管理を行っています。本郷浄水場で一次処理をした水のためごみは含まれず、これまで水車が詰まるなどのトラブルはありません。点検は月に2回、電気計装と一緒に実施し、年に1回詳細な点検を

行っています。

浄水場における小水力発電は天候などに左右されにくく、安定的に発電できる優れた発電方法です。宮浦浄水場では使用する電力の約15%に相当する年間324MWhを小水力発電で発電し、年間213tのCO<sub>2</sub>を削減しています。

広島県企業局の担当者は小水力発電の導入について、「水道施設は送水に電力を多く使用するので、省エネと環境対策は大切な課題です。水力発電の導入は水力と余剰水圧を持った、設置に適した場所があるかどうかにかかっています。採算性のありそうな施設を持つ事業者は検討してみてはいかがでしょうか」と話しています。



# 地上6階、地下1階の庁舎で 空調熱源として地中熱を利用

事例 No.22 広島県庄原市 | 地中熱ヒートポンプ



上: 地中熱ヒートポンプのある地下機械室  
下: 地中熱を利用した融雪設備

## 基本情報

■採択年度 平成20年度

■自治体・主管部署名  
庄原市 総務課  
TEL.0824-73-1123



広島県庄原市  
中本町 1-10-1

■技術を導入した施設  
庄原市本庁舎

### ■事業概要

庄原市本庁舎の空調設備において、地中熱及び、夜間電力を利用したスクリューヒートポンプを導入している。

■定格出力 246kW

### ■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移

1年目	16.5t-CO <sub>2</sub>	3年目	13.9t-CO <sub>2</sub>
2年目	16.2t-CO <sub>2</sub>	4年目	12.8t-CO <sub>2</sub>

### ■コスト

導入コスト(総工事費) **120,000千円**  
※導入コストは当時のコスト  
 年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) **3,000千円**

## 年間通して地中熱は15度 寒冷地で効果を発揮

広島県北東部に位置する庄原市は、地域の一部に豪雪地帯を抱え、冬は積雪の多い地域です。2009年に竣工した新庁舎の建設にあたり、「庄原市地域新エネルギービジョン」「庄原市地球温暖化対策実行計画」に基づき、新エネルギーの活用を決定。地上6階、地下1階の庁舎内の空調熱源として、地中熱と木質バイオマスの利用を選択しました。空調熱源設備の事業費は全体で2.1億円。そのうち地中熱の熱源設備に1.2億円を投入しています。

建設に先駆けては、市民をまじえての新庁舎検討委員会が結成されたほか、市内18会場で住民の意見を聞く市政懇談会を実施。新庁舎の概要を説明し、住民と意見交換を重ねました。地中熱ヒートポンプを設置するためには、100メートルもの深さのボーリングが必要です。その騒音対策について事前周知に努め、理解を求めました。

完成後、自然環境にやさしい庁舎として延べ1,526人(2月10日現在)の市内の小中学生や他の自治体職員が見学に訪れてい

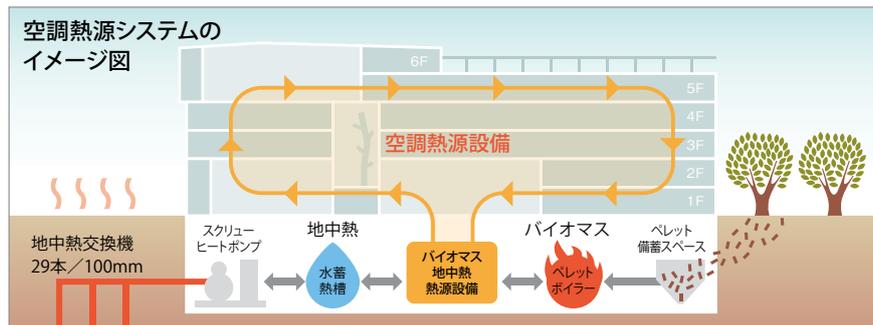
ます。さらに、地中熱を利用した融雪システムも導入し、不凍液をポンプで循環させる9本の埋設管を庁舎周りに敷設。15センチ程の積雪がある時も、このシステム周辺にはあまり雪が積もりません。駐車場から庁舎に入る利用者や周辺住民から「歩きやすい」と好評です。

ただ一度、集中豪雨に見舞われた際、地中熱ヒートポンプ設備のある地下の機械室に水が入ってきたことがあります。原因は電気線の引き込み口の処理がまかかったこと。表裏両面からしっかりとコーキングを施し、以来トラブルはありません。工事終了時の検査では問題がなくても、稼働させてみて初めて気づくこともあります。その場合は原因を把握し、適切な対応が

求められます。

地中熱と木質バイオマス利用設備の導入によって、庄原市の計画では二酸化炭素排出量の削減量は合計92t-CO<sub>2</sub>を見込んでいました。実際には99.4t-CO<sub>2</sub>と計画以上の結果を得ています。メンテナンスのコストは年間680万円程度。稼働から6年目を迎える今後、ポンプやファンのベルトなど主要部の点検もオプションでプラスし、長く利用するためのメンテナンスも必要と考えています。

気温に関わらず、年間を通じて15度前後の地中熱。ヒートポンプの扱いは特に難しくなく、規模の大きな施設では効果も現れやすいため、寒冷地には適したエネルギー源といえます。



北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州



北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州

# 地中熱の利用を積極的にPRし、 市民の関心が向上。入所児童数が急上昇

事例 No.23 広島県三次市 | 地中熱ヒートポンプ



三次市酒屋保育所

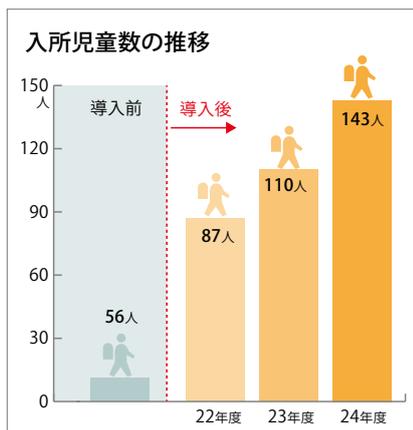


左: 地中熱について学ぶ勉強会  
右: 屋外に設置されたヒートポンプ

## 0～2歳児の部屋で 床暖房と冷暖房に活用。

三次市酒屋は大手メーカーの事業所進出や宅地造成などがなされ、人口が増えている地域です。若い世代も多く、以前から保育所はありましたがさらなる保育施設へのニーズが高まっていました。旧保育所の老朽化に伴い、平成21年度に新しい酒屋保育所を建設。地球温暖化対策実行計画に基づくCO<sub>2</sub>削減を図れ、ランニングコストの低減が期待できる地中熱ヒートポンプが導入されました。

酒屋保育所には生後6カ月から就学前



までの乳幼児が通います。小さな子どもほど、ほふくするなど部屋の低い位置で過ごしますが、空調では温かい空気が上部にたまりやすいため、冬は床暖房が効果的です。そこで、0歳児のほふく室(85㎡)、1歳児の保育室(99㎡)、2歳児の保育室(88㎡)に地中熱ヒートポンプによるフローリングと畳の床暖房、および冷暖房を整備しました。

地中熱を利用していることは市の広報をはじめ、入所説明会、保育所開放事業などで積極的にPR。ヒートポンプ施工業者を講師に招いた勉強会も実施しました。参加者たちは「自然の力を利用することが環境につながるとわかった。家庭でもエコについて考えていきたい」「床暖房は部屋全体を温かくするので厚着をせず活動しやすい」「裸足で過ごせるから足をしっかり床につけて遊べる」「空気が乾燥したり汚れず、風邪などの予防につながる」とコメント。市内で床暖房を備えた保育所はあまりないこともあり、保護者から好評です。平成22年度の受け入れ開始以来、入所児童数が上昇中で、入所希望者もどんどんやって来る人気の保育所になりました。さらに、保育所には保護者だけでなく、行

### 基本情報

- 採択年度 平成21年度
- 自治体・主管部署名 三次市 子育て支援部保育課  
TEL.0824-62-6147



広島県三次市  
酒屋町 579

- 技術を導入した施設 三次市酒屋(さけや)保育所

### ■ 事業概要

酒屋保育所において、地中熱ヒートポンプを導入。フローリングと畳の床暖房、および冷暖房に使用。CO<sub>2</sub>排出量削減と地域住民への環境啓発活動に役立っている。

- 定格出力 60kW

### ■ 二酸化炭素排出削減量(t-CO<sub>2</sub>)の推移

1年目	14.7t-CO <sub>2</sub>	3年目	12.9t-CO <sub>2</sub>
2年目	12.9t-CO <sub>2</sub>	4年目	—t-CO <sub>2</sub>

### ■ コスト

導入コスト(総工事費)	13,214千円
※導入コストは当時のコスト	
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など)	636千円

事などで地域住民も訪れるため、環境啓発への波及効果が高いといえます。

## 二酸化炭素削減量は 計画よりも高い数値

地中熱ヒートポンプ利用による二酸化炭素削減量は12.9t-CO<sub>2</sub>。計画の8.5t-CO<sub>2</sub>より高い数値です。ランニングコストは、電気床下暖房及び冷暖房を使った場合の想定額と比較すると年間60~70万円程度の削減となります。建設コストは勘案していませんが、長く使うほど費用対効果が高まってくると考えられます。建設コストが予算内で可能かどうかが課題ですが、今後これを導入する施設が増えるとともに、コストも下がっていくことも期待されます。



利用者のために施設内に説明パネルを設置。



# バイオマスタウンを目指し 木質ペレットを冷暖房設備に活用

事例 No.24 山口県山口市 | 木質ペレット焚き吸収冷温水機



## 基本情報

■採択年度 平成21年度

■自治体・主管部署名  
山口市 阿知須総合支所施設維持課  
TEL.0836-65-4470



山口県山口市  
阿知須 2743

■技術を導入した施設  
山口市阿知須総合支所

### ■事業概要

社会福祉や国民年金などの市政を行う、山口市阿知須総合支所。木質ペレット焚き吸収冷温水機を導入し、冷暖房設備で使用している。

■定格出力 105kw

### ■二酸化炭素排出削減量(t-CO<sub>2</sub>)の推移

1年目	25.0t-CO <sub>2</sub>	3年目	27.4t-CO <sub>2</sub>
2年目	24.6t-CO <sub>2</sub>	4年目	— t-CO <sub>2</sub>

### ■コスト

導入コスト(総工事費) 31,819千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 325千円

## 二酸化炭素削減と同時に 地域の林業振興を図る

山口市は平成17年に1市4町が、さらに22年には1町が合併し、県内最大の市域を有するまちになりました。新しい市域の58.5%を占めるのは中山間地域です。ここには林地残材木や間伐材など利用されていない森林系のバイオマスが多かったため、この活用を図ろうと協議。森林資源を活かして、特性に応じた地域づくりを目指す「山口市バイオマスタウン構想」および「山口市地域新エネルギービジョン」を策定しました。この中で、木質ペレット・チップを化石燃料に代わるものとして、公共施設をはじめ事業所、家庭のボイラーやストーブへの導入促進を盛り込んでいます。

その頃、重油ボイラーを使っていた阿知須総合支所では、冷暖房設備が老朽化し改修が必要でした。市の構想を受けて、平成22年に木質ペレット焚き吸収冷温水機を導入。木質ペレットだけでは立ち上がりが遅いため、灯油炊き冷温水機も併用し、木質ペレット焚きが適温になったら灯油焚きが停止するシステムを採っています。市民が訪れる総合サービス課のある支所



サイロには木質ペレット約1カ月分の使用量が入る

1階南側部分でこの冷暖房が使われています。

さらに、阿知須総合支所だけでなく、冷暖房設備が老朽化した他の総合支所や市立小学校でも前向きな検討が進んでおり、今後、山口市では木質バイオマスの活用が推進されていくと考えられます。

二酸化炭素排出量を見てみると、重油ボイラーに比べて年間約26t-CO<sub>2</sub>が削減できます。ランニングコストは年間で、設備管理運用業者による点検、運用状況報告、冷暖房の切り換え作業などに91万5,600円、木質ペレット購入費に約60万円、灯油に25万円になります。また、木質

ペレットは焼却灰の処分が課題ですが、ここでは市内の清掃センターが無料で引き取っています。灰の量は、一年間に1万4,500キロの木質ペレットを使ってドラム缶に1本(200ℓ)程度。処分に出すのは年に一回なので手間はそれほどかかっていません。

新しい燃料に代えて大幅なコストダウンにはなっていませんが、住民も社会も環境問題に関心の高い今、CO<sub>2</sub>削減に積極的に取り組む姿勢は自治体にとって不可欠といえます。何より、地域に森林資源があることで年間を通して十分に燃料を供給ができ、林業の振興につながることに大きな意義があるのです。



操作が簡単で、専門技術は不要

北海道

東北

関東

中部

近畿

中国・四国

九州

# 燃料コスト削減と、湯量の確保のため 温浴施設にエコキュートを導入

事例 No.25 徳島県板野郡板野町 | エコキュート



## 評判の温泉となったことで 利用客が増え、湯量不足に。

施設のオープンは平成15年度。土地改良事業の際に温泉が湧き、町民の「温浴施設が欲しい」という声に後押しされて建設に至りました。四国には火山がなく、泉質は温泉に該当しているものの湯温20度ほどの冷泉で、沸かすことが必要になります。当初はボイラーを使用していましたが、燃料である灯油の値段が高騰。燃料コストがオープン時の3倍にもなったことで、負担の軽減のため新たな熱源を模索



エコキュート設備、奥からタンク、ユニット、加圧ポンプ

し始めました。

同じ頃、高速道路の料金が一律1,000円になったことで、高松自動車道、徳島自動車道が通る板野町の「やすらぎの郷」へ、県外からも多くの利用客が訪れるようになりました。大人500円という利用料金の手軽さ、充実した設備、そして解放感と清潔感があるという点が評判となり、利用客は週末には1,000人を超えるほどになりました。これほどの数になると「湯量の不足」という新たな問題も抱えるようになったのです。

## エコキュートの併用で 環境に配慮した温泉へ。

新たな熱源の確保のためにまずチップボイラーが検討されましたが、設備が大きく敷地内への設置が困難でした。さらに施設は日当たりが悪く、日照時間も短いため太陽光の利用にも適していません。台風の多い地域でもあり、パネルを傷つける恐れもありました。

そんな時に浮上したのがボイラーとエコキュート※を併用するという案でした。エコキュートは設備も比較的コンパクト

### 基本情報

- 採択年度 平成21年度
- 自治体・主管部署名 板野町産業課  
TEL.088-672-5994



徳島県板野郡  
板野町大板原  
30-1

- 技術を導入した施設 あせび温泉 やすらぎの郷
- 事業概要  
カーン・シャワーの湯の供給にエコキュートを導入。CO<sub>2</sub>削減と燃料コストの低減を図りながら、湯量を確保。

■定格出力	— kW
■二酸化炭素排出削減量 (t-CO <sub>2</sub> ) の推移	
1年目	706t-CO <sub>2</sub>
2年目	719t-CO <sub>2</sub>
3年目	706t-CO <sub>2</sub>
4年目	— t-CO <sub>2</sub>
■コスト	
導入コスト (総工事費)	22,382千円
※導入コストは当時のコスト	
年間の削減できた費用 (電気代、燃料費など)	2,558千円

で、燃料コスト負担の軽減はもちろん、CO<sub>2</sub>の削減にも役立つ環境に配慮した温泉づくりが可能となります。浴槽とカーンやシャワーの湯を独立させ、浴槽用の温泉はパワーのある従来のボイラーを使用し、体を洗うための湯は夜間にエコキュートで温めたタンクの湯を使うことにしたのです。現在、1日の施設利用客は平均約520人、年間では15~16万人もの人が訪れます。エコキュート導入により、利用客の多い週末でも湯量が不足することはなくなりました。将来的には各地の施設を視察しながら、さらに新たな熱源を検討していくことも考えています。



利用者のために施設内に説明パネルを設置。

※「エコキュート」とは、ヒートポンプを利用して効率よくお湯を沸かす電気給湯器の変称で、最大の特徴となるのが、従来の電気給湯器と比べて低い消費電力でお湯を沸かせる点です。さらに、電気料金の安い深夜時間帯 (夜11時から朝7時) に稼働させてお湯を沸かすことで、ランニングコストを抑えることができます。



# 「環境都市」を目指す市の中心施設 市民への啓発拠点として機能

事例 No.26 熊本県水俣市 | 太陽光発電



## 基本情報

■採択年度 平成23年度

■自治体・主部署名  
国保水俣市立 総合医療センター  
総務課 管財課 TEL.0966-63-2101



熊本県水俣市  
天神町 1-2-1

■技術を導入した施設  
国保水俣市立総合医療センター

## ■事業概要

国保水俣市立総合医療センター病棟屋上に太陽光発電設備(80kW)を設置する。発電した電気は空調機等やエレベータ等の動力負荷に使用する。

■定格出力 80kW

## ■二酸化炭素排出削減量(t-CO<sub>2</sub>)の推移

1年目 47.84t-CO<sub>2</sub> | 3年目 — t-CO<sub>2</sub>  
2年目 — t-CO<sub>2</sub> | 4年目 — t-CO<sub>2</sub>

## ■コスト

導入コスト(総工事費) 41,213千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代、燃料費など) 1,431千円

## 補助により 念願の設備が実現

公害問題で苦しんだ水俣市は、平成4年に日本で初めて「環境モデル都市づくり宣言」を行い、これまで行政と市民が一体になって環境対策に取り組んできました。温室効果ガス削減に関しては、平成17年の市全体の排出量約23万9千トンを15年後には32%、45年後には50%削減する目標を掲げています。

国保水俣市立総合医療センターは市の中心部に位置し、来院者は1日に約1,500名、環境対策の先導役として果たす役割は大きな施設です。導入技術として、太陽光発電、廃棄物の燃料化などが検討され



市民の目を引く大型液晶モニター

ましたが、病院の敷地内は手狭になっており、屋上を有効活用できる太陽光発電が最有力候補になりました。

平成21年には民間設備会社からの提案を受けましたが、初期投資が高額で、病院経営の中で採算が取れるようになるには、数十年かかるという見通しになりました。計画は一旦断念されましたが、促進事業を活用し、発電力80kwの太陽光発電パネルを設置することができました。

## 保守・管理は低コスト 日照時間も影響せず

現在、発電した電力はエレベータ、空調機に使用されています。太陽光発電パネルの出力は日照時間に左右され、雨や曇りの日は発電量が下がりますが、日照時間が少ない時は、空調機の使用量も減少するため、この点は大きな問題にはなっていません。

太陽光発電パネルの利点は、保守・管理に手間・コストがほとんどかからないことです。屋上にあるため水害等の被害もなく、また清掃等も必要がなく、病院の電気設備保守者が、定期的に点検するだけです。



屋上のスペースを有効活用して設置

屋上に設置することで、直射日光を防ぐなど利点がありますが、環境対策をひと目で来館者に印象づけることはできません。そこで、玄関口に大型の液晶モニターを設置し、発電量やCO<sub>2</sub>の削減量などをリアルタイムで表示しています。これには、市の進める環境政策の情報などもあり、多くの方の興味を引いています。

さらに、新病棟屋上に太陽熱温水装置の設置なども進められていますが、大型の設備だけでなく、こまめな電気の消灯、トイレ等の照明器具への人感センサーの設置、自動水栓による水道使用量の減少など、病院全体で環境対策を行っています。こうした取り組みの積み重ねが、市民の環境対策への関心を高めています。



# メガソーラー計画で 子どもたちにも環境意識が浸透

事例 No.27 鹿児島県鹿児島市 | 太陽光発電



## 細かな工夫を凝らして 注目度の高い情報を発信

鹿児島市は、平成21年に「鹿児島市メガソーラー発電所計画」を策定し、市内の公共施設に対し、計画的に太陽光発電設備を設置しています。目標発電量は、平成22～26年度までの5年間で1メガワット、平成32年度までに3メガワットとメガの名に違わないものとなっています。

市役所本庁舎みなと大通り別館屋上には、出力40kwの太陽光発電パネルが設置されています。設置に際しては、耐荷重はもちろん、風圧など安全性が考慮されてお



屋上に設置された太陽光発電パネル

り、これまで順調に稼働しています。メンテナンスに関しても、ほとんど手が掛からず、桜島からの降灰もうっすら付着した程度であれば雨や風で流れるので、発電に支障を来すことはありません。

メガソーラー計画は、単に設備を増やすのではなく、市民の地球温暖化対策に対する意識向上を目指しています。年間約1万人が利用する1階のエレベーターホールには、大型液晶モニターを設置、発電量やCO<sub>2</sub>削減量などの数値をリアルタイムで表示する他、太陽光発電のしくみや地球温暖化対策などの情報を発信しています。しかも、できるだけ関心を持ってもらえるように、内容や画面が切り替わるタイミングなど細かな点にも工夫が凝らされています。

## 太陽光発電が 環境教育の緒に

現在、市内65の公共施設に太陽光発電設備が設置されていますが、そのうち49施設が小中学校です。学校においても大型液晶モニターによる情報発信が行われており、子どもたちの知的好奇心を喚起す

### 基本情報

■採択年度 平成22年度

■自治体・主管部署名  
鹿児島市 環境部 再生可能エネルギー推進課  
TEL.099-216-1479



鹿児島県鹿児島市  
易居町 1-2

■技術を導入した施設  
鹿児島市役所本庁舎みなと大通り別館

■事業概要  
鹿児島市メガソーラー発電所計画に基づき、市内公共施設に太陽光発電設備を計画的に設置。市役所本庁舎みなと大通り別館屋上に出力40kwの太陽光発電パネルを設置した。

■定格出力 40kw

■二酸化炭素排出削減量 (t-CO<sub>2</sub>) の推移  
1年目 445.1t-CO<sub>2</sub> | 3年目 438.6t-CO<sub>2</sub>  
2年目 444.8t-CO<sub>2</sub> | 4年目 — t-CO<sub>2</sub>

■コスト  
導入コスト(総工事費) 42,980千円  
※導入コストは当時のコスト  
年間の削減できた費用(電気代) 422千円



来館者の目に付く位置にあるモニター

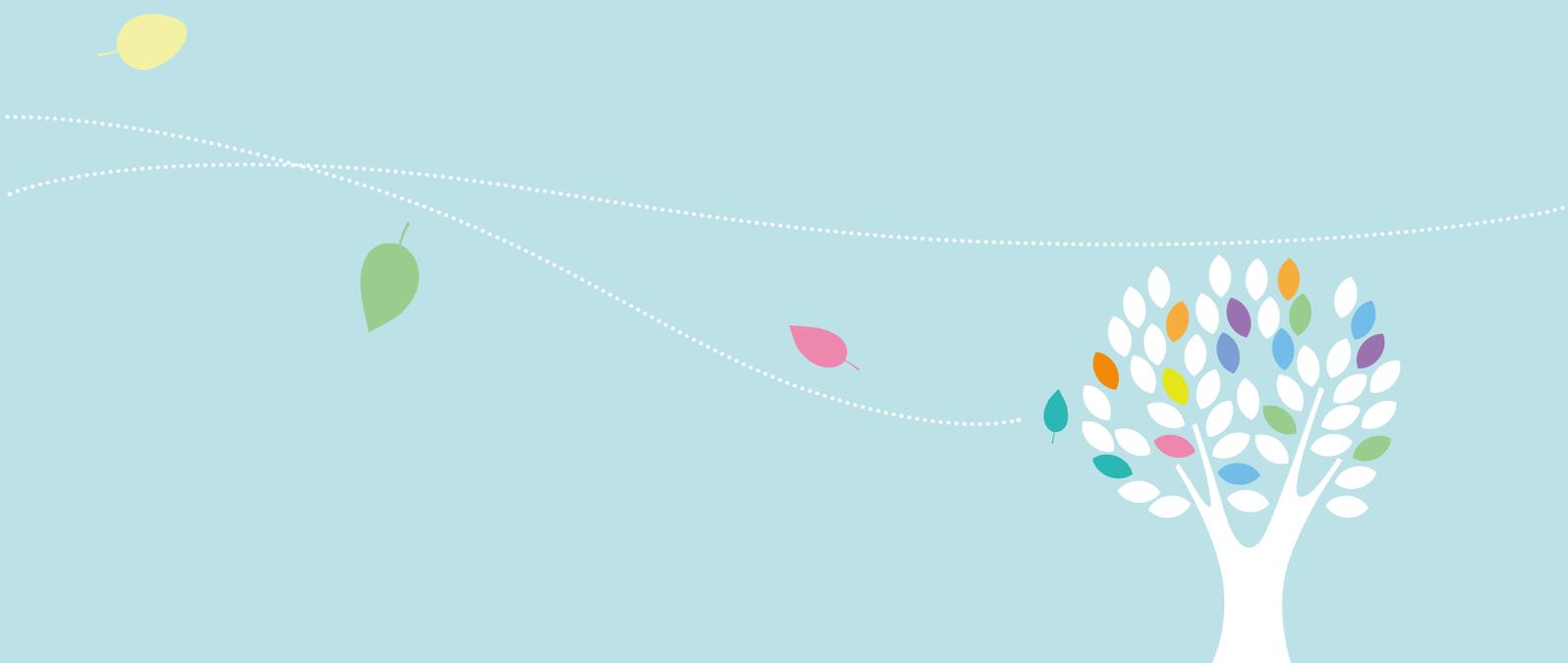
るのに役立っています。自由研究や調べ学習で太陽光発電や地球温暖化を題材にしたり、評価された施設を見学したりする子どもたちが増えています。

また、市内には環境学習講座やイベントなどが開催される「かごしま環境未来館」があり、環境問題について楽しく学ぶことができます。ここでは、福岡市、熊本市、北九州市と連携して環境子どもサミットが開催されましたが、太陽光発電の普及が、そうした活動の下地作りにもなっています。

太陽光発電は、大規模な設備だけでなく、公民館などの身近な場所、さらに広場の外灯など小規模な設備にも導入されています。さまざまな場面で太陽光発電と接することで、地球温暖化対策への意識は、確実に高まっています。

# おわりに

本パンフレットでは、平成20年度から平成24年度までに環境省が実施した「地方公共団体対策技術率先導入補助事業」及び「小規模地方公共団体対策技術率先導入補助事業」の事業成果の中から、モデル性に優れたものを中心に27の事例を取り上げました。  
今後も環境省では、地方公共団体による地球温暖化対策を推進してまいります。



本事業の詳細につきましては、  
環境省ホームページ「地方公共団体・事業者向け支援事業」サイト  
[http://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz\\_local.html](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local.html)  
をご覧ください。

# 地方公共団体による 再生可能エネルギー・省エネルギー 設備導入事例集

— 小規模地方公共団体対策技術率先導入補助事業等から —