

温泉の熱効率改善の課題と展望

温泉の温暖化対策研究会・紙上シンポジウム

出席者

- コーディネーター**
奥村 明雄 氏
 日本環境衛生センター会長
 (温泉の温暖化対策研究会会長)
- パネリスト**
名倉 良雄 氏
 環境省地球環境局地球温暖化対策課調整官
- 甘露寺 泰雄 氏**
 中央温泉研究所専務理事
- 佐藤 好億 氏**
 日本温泉協会常務副会長
- 吉田 可紀 氏**
 循環型社会推進センター理事長
 (温泉の温暖化対策研究会事務局)
- 永井 良幸 氏**
 舞浜ユーラシア管理部施設管理課
 統括マネージャー
- 佐竹 江井 氏**
 日比谷総合設備東京本店エンジニアリング本部
 SE企画部課長



奥村 温泉大国である日本には、全国に約2万8千の温泉が存在する。この豊富な温泉熱資源を有効活用し、低炭素社会の構築と地域活性化を目的とした取り組みが求められている。そこで環境新聞では、温泉熱利用改善の推進に取り組んでいる「温泉の温暖化対策研究会」主催の紙上シンポジウムを開催した。テーマは「温泉の熱効率改善の課題と展望」。同研究会会長の奥村明雄氏、本環境衛生センター会長をコーディネーターに、温泉の熱利用に取り組む事業者や専門家をパネリストに、温泉熱利用の現状や課題、普及に向けた方策などについて語っていただいた。(野田真哉)

温泉集中管理し資源の保護と安定供給を 温泉熱利用の実態、事業者や利用者にPR

世界第3位の地熱資源国である日本には、全国に約2万8千の温泉が存在する。この豊富な温泉熱資源を有効活用し、低炭素社会の構築と地域活性化を目的とした取り組みが求められている。そこで環境新聞では、温泉熱利用改善の推進に取り組んでいる「温泉の温暖化対策研究会」主催の紙上シンポジウムを開催した。テーマは「温泉の熱効率改善の課題と展望」。同研究会会長の奥村明雄氏、本環境衛生センター会長をコーディネーターに、温泉の熱利用に取り組む事業者や専門家をパネリストに、温泉熱利用の現状や課題、普及に向けた方策などについて語っていただいた。(野田真哉)

温泉熱利用の基本的考え方
 甘露寺 温泉の総湧出量は毎分約2600立方メートル、その28%が自噴72%程度が動力採取となっています。水位や泉温の低下、化学成分の変化などにより経年的に枯渇傾向で、過剰採取と指摘されています。
 温泉熱利用のほとんどは浴用と飲用利用で、多目的利用はあまり行われていません。浴用についても利用されるのは浴温付近の熱だけで、熱量にするに過ぎません。つまり、高温領域と低温領域の熱は利用されず、捨てられているのが現状です。
 では、温泉熱は全く利用されていなかったかというところではなく、温泉熱の有効利用はかなりの昔から細々と行われてきました。高温泉は、例えば暖房に利用後浴用に利用するところ、蔬菜の栽培、花卉・果樹の暖房と

奥村 次に吉田事務局長から、温泉の熱利用に関する技術の基本的考え方について、説明をお願いします。
吉田 温泉は、源泉の温度のまま温泉として利用できる方式と、源泉の温度が低く加温して利用する方式と、3つの方式があります。国内の温泉では、加温して使用する施設が多く、加温には主に重油や灯油を燃料としたボイラーが使用されていたり、近年、温泉効果ガス排出量の低減、石油製品価格の高騰により省エネルギーシステムとしての熱回収ヒートポンプの導入が増えています。熱回収ヒートポンプ導入に当たっては、熱源水に何を利用するのか、その熱源水の温度および水量を十分を精査する必要があります。熱源水として源泉を利用できるのか、温泉として利用

吉田

甘露寺



これらの問題は、熱回収システムおよびオンラインシミュレーションによるメンテナンスを行うことにより解決していくことが可能です。同時に経済性の検討も必要となってきます。すなわち、設備ができた後、基本的には自動運転と考えるべきですが、メンテナンス、オペレーションで何かをしない限り、そのまま何年も継続した運転は非常に難しく、問題が多く発生するということになります。
 熱回収ヒートポンプは、例えば近隣温泉施設と共同の排水計画も必要になるのではないのでしょうか。熱回収システムを採用した熱交換器を設けた間接方式の熱回収ヒートポンプシステムが求められます。
 次に、排水水を利用する熱回収システムでは、

www.jfe-eng.co.jp

もとの基礎を創る。環境都市の未来を拓く。
Waste to Energy

廃棄物処理・上下水処理・リサイクルと、国内で唯一、都市環境事業全体を一貫して行っているJFEエンジニアリング。
 製鉄事業と造船事業を通して永年培ってきた、「火」を操り、「水」を活かした技術が、豊かで安全な都市環境を創造します。

JFE エンジニアリング 株式会社
 横浜市鶴見区末広町二丁目1番地 〒230-8611 TEL:045-505-7876 FAX:045-505-7404

ヒシタンク
 FRP製 温泉槽・冷泉槽

●パネル式ボルト組立形
 ●新耐震設計スロッシング対応品

外梯子、マンホール、電極取付用座、通気口、排水口/水抜き口、保温材、架台、入水口、出水口、溢水口

耐食性能を強化
 腐食に強いFRP仕様であることはもちろん、温泉専用に対応した専用部材を使用。従来の貯湯槽に比べて、金属部の腐食対策をいっそう強化しました。

優れた保温性能
 使用最高温度80℃まで対応可能な耐熱FRPパネルを使用しています。保温材には高性能断熱材を採用し、保温厚み(平均)25mmと50mmの2タイプを用意しました。ご使用になる状況、環境に合わせての保温が可能でいつでも温かい温泉が供給できます。

設置が容易
 パネル式ボルト組立形ですから、搬入経路が狭い場合でも納入・設置が可能。設置スペースに合わせてタンクの大きさが0.5mピッチで選べる上、メンテナンスやリニューアルも簡単かつ経済的に行えます。

安心の耐震設計
 貯湯槽で培ったノウハウを活かし、万が一に備えた耐震設計を実現。高耐震型スロッシング対応品ですから、安心してご使用いただけます。

充実したメンテナンス体制
 耐用年数を延ばすためにはメンテナンスが不可欠です。そのため、全国規模でメンテナンス体制を整備・展開しています。ご使用になる環境に配慮した製品サポートとともに、充実したメンテナンスをご提案し、実現していきます。

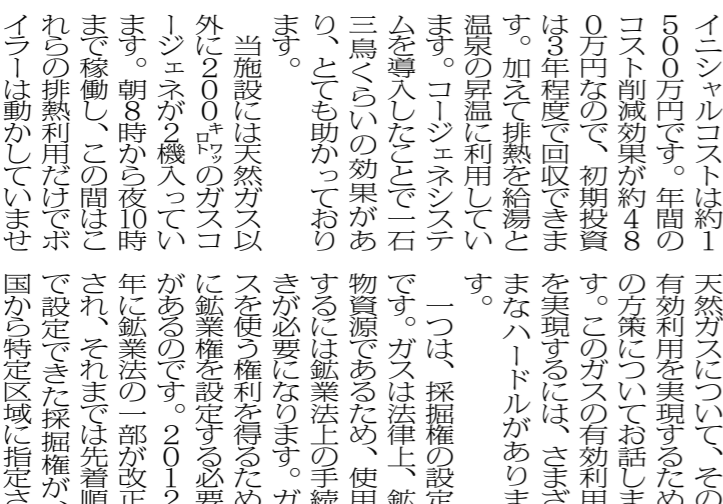
三菱樹脂インフラテック株式会社 本社 〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町1-2-1 三菱樹脂ビル TEL 03-3279-3137 FAX 03-3279-6740

永井氏



この温泉は、温泉の持つ熱エネルギーを有効活用するため、熱回収ヒートポンプを採用し、高効率な浴槽加温、給湯加温を目的として設備導入を図っています。ヒートポンプの熱源としては源泉の余剰分を利用、従来のA重油ボイラーによる加温から電気へ転換し、CO₂の排出量を削減し地球温暖化防止に寄与し大幅な省エネを図っています。温泉の温度は35℃です。そのままだと浴槽には使えない温度であるため活用していただくことで、システムの導入に当たっては、環境省の二酸化炭素削減推進政策事業費補助金「温泉エネルギー活用加温事業」のうち温泉施設における温暖化対策工事を活用して3分の1の補助を受けています。投資総額6千万円。うち3千万円は補助金です。計画では投資額回収期間は4.3年です。したが、実質4年以内で回収できるということです。

佐竹氏

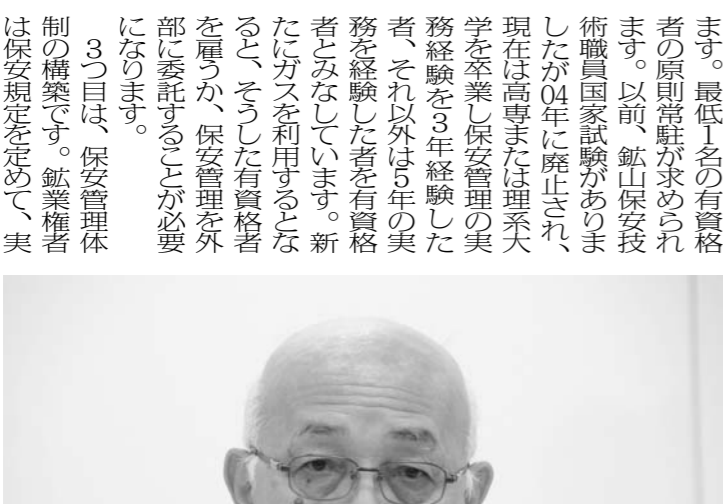


「費用対効果」高い温泉のガス利用推進へ
地熱発電・温泉熱利用は、地産地消型に

源水の湧出量は自然湧出で毎分800リットル。使用量は毎分500〜600リットル。湯量は湯量、泉質は無色透明、無味無臭、pH8.0とややアルカリ性です。源泉としても好条件で、熱交換器等の材質は機軸メーカー標準であり、特殊な仕様は全くないです。

熱回収システムは、浴槽加温の温泉ヒートポンプシステムと給湯加温の水熱源エレクトロニクス（温泉熱ヒートポンプ）の系統、いずれの系統にも既設ボイラー(A重油)がバックアップ用として組み込まれています。

佐藤氏



温泉天然ガスCO₂ジェネ導入で一石三鳥
「費用対効果」高い温泉のガス利用推進へ
地熱発電・温泉熱利用は、地産地消型に

最近の地熱利用を巡る大きな話題としては、5月31日に徳島県三好市が福島県を訪れた際、地熱開発等については、地熱利用の4分の3を国が負担をしいと宣言したことが注目を集めています。もう一つは温泉の高温エネルギーの代替削減です。温泉の高温エネルギーは、地熱利用が可能になり、またメタンガスは、温暖化係数が高いので、有効活用すること、低炭素社会づくりに多いに貢献することになります。

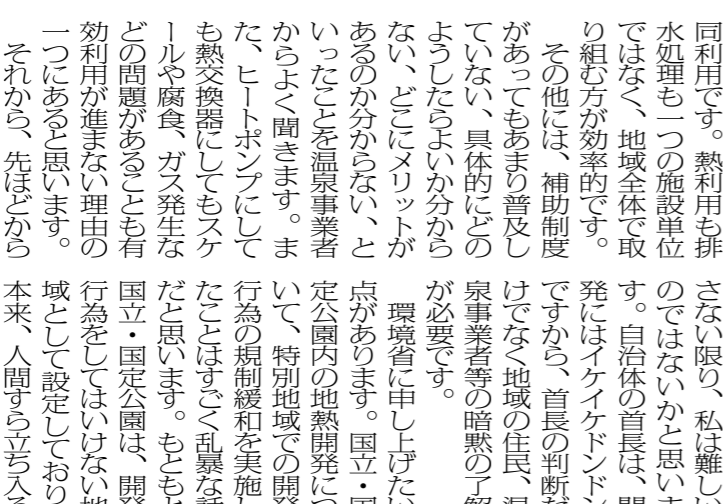
永井氏



温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題

温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題

佐竹氏



温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題

温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題

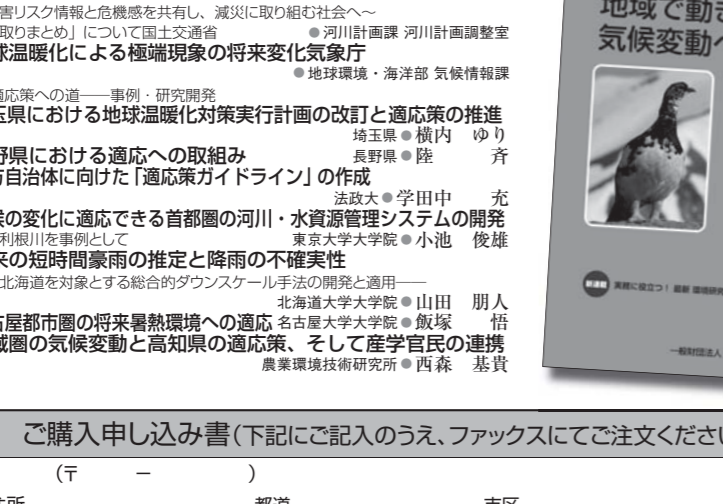
永井氏



温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題

温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題

佐藤氏



温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題

温泉事業者から地熱利用の課題
温泉事業者から地熱利用の課題

持続可能な社会を目指して

生活と環境

購読のご案内

発行：財団法人日本環境衛生センター
編集協力：環境新聞社

【バックナンバー】

- 1月号 人口減少社会のごみ処理対策
- 2月号 変化する廃棄物最終処分場
- 3月号 エボラ出血熱にどう立ち向かうか
- 4月号 汚泥処理・有効利用の最前線
- 5月号 水保策とこれからの水銀対策
- 6月号 人と動物の関わり方を考える

【内容及び体裁】

- 月刊・毎月1日発売
- B5判(約90頁)
- 【発行部数】10,000部
- 【定価】
- 定価：本体 1,050円+税(送料サービス)
- 年間購読：本体 12,572円+税(送料サービス)

ご購読申し込み書(下記にご記入のうえ、ファックスにてご注文ください) 販売課 FAX.03-3351-1939

〒160-0004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル 環境新聞社 TEL.03-3359-5371

わが国は、全国に温泉が存在する温泉大国で、その熱エネルギーの活用は、温暖化の防止と地球環境の保全に貢献するばかりでなく、温泉施設のコスト削減を通じ、温泉施設の経営安定化と地域おこしに貢献する等一石三鳥の効果を上げることが期待されています。

このため、学識経験者、温泉自治体、温泉団体、メーカー、コンサルタントが温泉の温暖化対策研究会を設置し、調査、研究、普及啓発、各種要請活動等の活動を行っています。

温泉の温暖化対策研究会

会長 奥村 明雄

所在地 〒210-0828 川崎市川崎区四谷上町11-15 一般財団法人 日本環境衛生センター内
連絡先 TEL:044-288-4997 FAX:044-288-5011

研究会会員名簿

平成27年7月13日現在

研究会役職	会員氏名	所属	連絡先
会長	奥村 明雄	一般財団法人日本環境衛生センター	TEL:044-288-4896 FAX:044-299-2294
学識経験者(顧問)	甘露寺 泰雄	公益財団法人中央温泉研究所 専務理事	TEL:03-3987-0751 FAX:03-3987-0755
会員	吉田 可紀	特定非営利活動法人循環型社会推進センター 理事長	TEL:03-6906-7335 FAX:03-6906-7335
団体会員(幹事)	佐藤 好徳	一般社団法人日本温泉協会 常務副会長	TEL:0248-84-2311 FAX:0248-84-2568
幹事	河邊 安男	一般財団法人日本環境衛生センター 理事・福島環境技術支援室長	TEL:044-288-4874 FAX:044-287-3255
企業会員(監事)	近藤 守	日立造船株式会社 環境技術企画部長	TEL:03-6404-0852 FAX:03-6404-0839
会員	稲川 裕之	新那須温泉供給株式会社 代表取締役 株式会社NeCSA(取締役ネクス) 代表	TEL:0287-62-0768 FAX:0287-62-0828
会員	竹内 良一	特定非営利活動法人循環型社会推進センター エグゼクティブコンサルタント	TEL:03-6906-7335 FAX:03-6906-7335
企業会員	橋本 博文	三菱樹脂インフラテック株式会社 取締役	TEL:03-3279-6383 FAX:03-3279-6678
自治体会員	黒岩 信忠	草津町長	TEL:0279-88-0001 FAX:0279-88-0002

持続可能な範囲で地熱・温泉熱を有効利用

温泉熱利用で地域発展と温暖化対策推進

名倉氏



商品化するというよりも、研究者の立場からどういうことが可能かどうかが重要だ。研究している側からすれば、確かいろいろな温泉地があるが、当社の入ったところ、おそろしく膨大な費用がかかるという。でも、小規模な温泉施設のような温泉施設のコーションシステムが構築できるのか。大規模施設から小規模施設までの間に落し込んでいくのか。いろいろ試行錯誤しながら取り組んでいければよいと思われました。

環境省の施策 奥村 だいぶ時間も押してきましたので、そろそろまとめの議論に入りたいと思います。まずこれまで議論をお聞きいただいて、環境省の名倉さんから何かと言われたいと思います。

排熱利用をすることで持続可能な範囲で地熱・温泉熱を有効利用。やほり、持続可能な範囲で地熱・温泉熱を有効利用。具体的なメリットがあるのか、できるだけ積極的にPRしていくことも重要ではないかと考えています。

再エネで 地域活性化 わが国の温暖化対策の排出量は、2013年度は14億000万トン前年度に比し1.2%増加しました。この原因は、東日本大震災以降、原発が止まり、その分を石炭など化石燃料の発電により供給しているため、同じ電力使用量でもCO2の原単位が高まっていることも原因の一つです。特に家庭部門では、電気の使用量は減っていますが、原単位が高くなっていることがCO2の排出量を増やしています。業務部門は使用量が減少している中、温室効果

基調講演

「地球温暖化対策と地熱利用の推進」

環境省地球環境局 地球温暖化対策課調整官

名倉 良雄

ガス削減していくためには、省エネや再生可能エネルギーの導入を推進していかねばなりません。再エネはCO2を排出せず、化石燃料の価格変動リスクがなく、国富の流出を防ぐなど、海外に依存しないという特徴があります。日本は石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料はほとんど海外に依存しており、それは海外にお金を払っていることにもなります。

性化するということも、再生可能エネルギーの導入を推進していかねばなりません。再エネはCO2を排出せず、化石燃料の価格変動リスクがなく、国富の流出を防ぐなど、海外に依存しないという特徴があります。日本は石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料はほとんど海外に依存しており、それは海外にお金を払っていることにもなります。

地熱ポテンシャル活用へ

地域との合意形成や自然との調和が重要

から数千年の程度と小規模ですが、開発期間が短く、地域での利用が進みやすいことが特徴です。一方、再エネはほとんどが日本国内にある地域資源を使います。そのため再エネを増やせば、海外に流出していたお金が国内で、地域の中で回ることになり、結果的にそれが、地域を設備導入は、認定容

第三位の地熱資源国で、全国に2万8千の温泉があるなど、熱資源が豊富に存在します。こうしたポテンシャルを十分に活用しなければいけません。また、地熱開発に当たっては、地域の合意形成や自然との調和が重要になってきます。地熱ポテンシャルを十分に活用しなければいけません。また、地熱開発に当たっては、地域の合意形成や自然との調和が重要になってきます。

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

た、建設費や設備を補助する投資の促進にも取り組んでいます。金融面でも再エネ導入等を後押しする政策を進めています。また、既存の温泉熱を利用した多段階利用の実施が見込まれる場合、国と都道府県が連携して既存温泉の掘削状況やモニタリング調査し、その結果を取りまとめた公表結果を公表しています。温泉熱の利用がな

環境新聞

地球環境時代を生きる 確かな情報

「エネルギー・低炭素ビジネス」
「環境経営・CSR」
「循環ビジネス」の

3つの分野を柱に、国内外における
環境ビジネスの動向を発信していきます。

- 「エネルギー・低炭素ビジネス」面省エネルギーや再生エネルギー、スマートグリッド、スマートシティ、排出量取引などエネルギー・地球温暖化対策に関連する企業の取り組みや技術・製品・システム、施策など。
- 「環境経営・CSR」面環境管理やリスク管理、CSRなどに関連する企業の取り組みや技術・製品・システム、施策など。
- 「循環ビジネス」面廃棄物処理・リサイクルなどの資源循環および下水道に代表される水循環に関連する企業の取り組みや技術・製品・システム、施策など。

※なお、これまで「原子力・放射線安全」面で取り上げてきた、原子力規制や放射能除染、放射能汚染廃棄物の処理などに関する情報は「総合」面などに掲載します。

発行形態 Publication Form

創刊 1965年11月

掲載 大判6~12ページ 随時増ページ

発行日 毎週水曜日(月4回発行)

購読料 1年購読 24,000円+税(送料込み)

お届け方法 第3種郵便による郵送

申込書(FAX用)

環境新聞(週刊/水曜日発行) 1年間購読料 24,000円+税 ※送料込

2015年()月より()部1年間申し込みます

所在地	(〒 -) ※購読形態：法人契約・個人契約		
フリガナ 団体名	ご担当者 フリガナ 氏名	メールアドレス	
所属部署	FAX		
TEL	FAX		
業種	1.再生可能エネルギー 2.省エネルギー 3.スマートグリッド 4.廃棄物処理・リサイクル 5.大気汚染防止対策 6.下水・排水処理 7.土壌・地下水汚染対策 8.環境測定・分析・影響評価 9.環境経営・CSR 10.生物多様性 11.放射能対策・除染 12.その他()		
備考	請求先が送付先と異なる場合は、その連絡先をご記入下さい。		

お問い合わせは、☎ 0120-1972-65 販売部へ

FAX 03-5369-4858

facebook やってます

記事内容は、ホームページ www.kankyo-news.co.jp/ でご覧いただけます。 環境新聞 検索