

# 脱炭素化へ国一丸で再エネ推進

## カーボンニュートラルに向けた持続可能な社会づくり

近年、地球温暖化などに起因する「気候危機」は、その深刻さを一層増しています。WMO(世界気象機関)の報告では、昨年1年間の世界の平均気温は、工業化前(1850年)に比べて1.55℃上回り、観測史上最も高くなりました。日本の年平均気温の上昇は世界平均よりも速く進行しています。昨年の年平均気温が1888年の統計開始以来最も高くなり、5月から9月までの熱中症による救急搬送者数が9万7000人を超え、調査開始以降最も多くなると、一人ひとりの身体・生命にも直接悪影響を及ぼす事態が生じています。こうした状況に速やかに対応するため、地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>な



寄稿

環境大臣 浅尾 慶一郎

## 排出削減の目標設定、GXを実現

どの温室効果ガスの排出削減と気候変動の影響への適応は喫緊の課題となっており、排出削減の観点では、わが国は2050年ネット・ゼロという目標を掲げ、その実現に向け、対策・施策を総動員しているところです。今年2月に改訂された「地球温暖化対策計画」などにおいて新たに2035年度および40年度に排出削減目標を定めるとともに、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の三つの同時実現を目指し、GX(グリーン・トランスフォーメーション)実現に向けた取り組みを進めています。

その結果、これまでのところ、わが国は2050年ネット・ゼロに向けて着実に削減を進めていますが、昨今の国内外の状況などを踏まえると、今後の削減については予断を許さない状況にあります。脱炭素社会への移行に向け継続した努力が必要であることは言うまでもありません。

環境大臣 浅尾 慶一郎

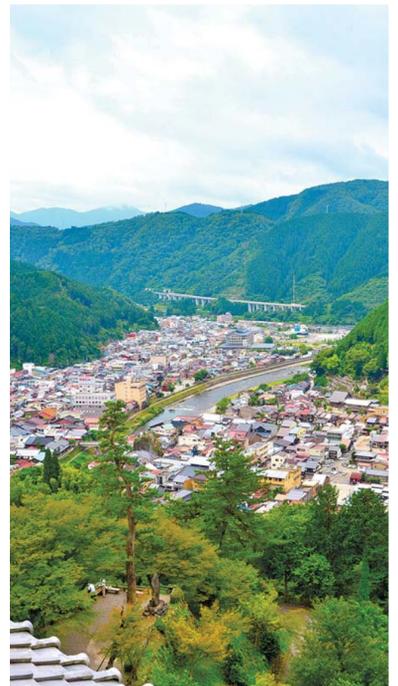
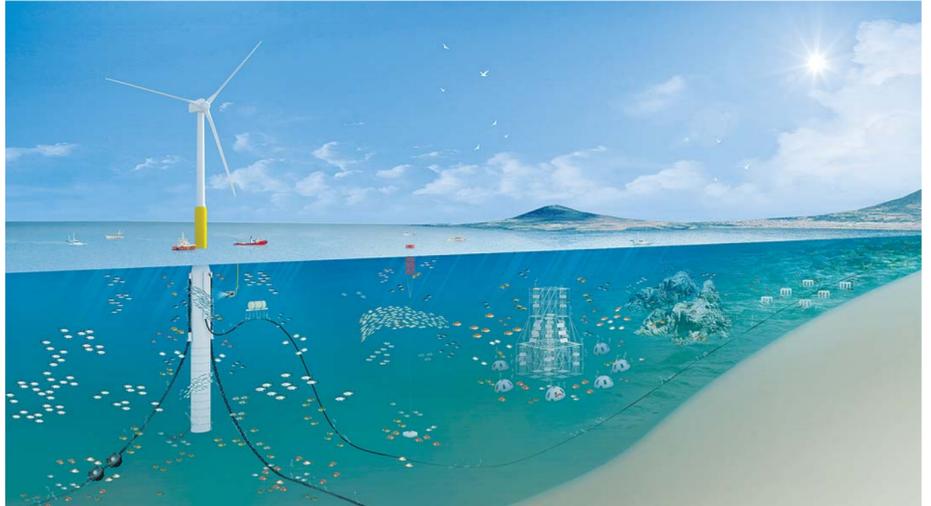
国民運動「エコ活」を推進しています。衣食住・職・移動・買い物など、生活全般にわたる脱炭素と生活上のメリツトの両立を目指し、企業・自治体・団体などと連携して脱炭素型の製品・サービスの創出および需要喚起を行っています。昨年2月には、国民の視点で行動変容を促すためのポータルサイトを抽出し、それらの解消に向けた仕掛けを整理した「10年ロードマップ」を公表したところですが、その中でも、特にCO<sub>2</sub>削減効果の高い分野である住宅分野には重点的に取り組んでいくとしています。

## 国民のライフスタイル転換促す

国民運動「エコ活」を推進しています。衣食住・職・移動・買い物など、生活全般にわたる脱炭素と生活上のメリツトの両立を目指し、企業・自治体・団体などと連携して脱炭素型の製品・サービスの創出および需要喚起を行っています。昨年2月には、国民の視点で行動変容を促すためのポータルサイトを抽出し、それらの解消に向けた仕掛けを整理した「10年ロードマップ」を公表したところですが、その中でも、特にCO<sub>2</sub>削減効果の高い分野である住宅分野には重点的に取り組んでいくとしています。

「気候変動」から「気候危機」へ。近年、わが国で発生する猛暑や豪雨、森林火災など地球温暖化をもたらす異常気象の激甚化・頻発化はもはやとどまることを知らない。昨夏に環境省が国土交通省と連携して、建築物のZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)化・省CO<sub>2</sub>化を普及する先導的な支援事業の公募を開始するなど、国も加速度的に脱炭素化を推し進めている。特集では、洋上風力、雪、小水力、太陽光を活用した各発電の最前線のほか、脱炭素社会実現に向けた都市づくりの方向性を探った。6月の「環境月間」に合わせ、わが国が取り組む環境保全について考える。

## 洋上風力、雪、小水力、太陽光の最新トレンド



一般社団法人  
日本建設業連合会  
会長 宮本 洋一  
〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-5-1(東京建設会館8階)  
電話(03)3553-0701

一般社団法人  
東京空調衛生工業会  
会長 谷口 昌伸  
〒104-0041 東京都中央区新富2-2-7(空衛会館)  
電話(03)3553-6711(代)

一般社団法人  
日本空調衛生工事業協会  
会長 藤澤 一郎  
〒104-0041 東京都中央区新富2-2-7(空衛会館3階)  
電話(03)3553-6431(代)

一般社団法人  
東京電業協会  
会長 門間 俊道  
〒107-0051 東京都港区元赤坂1-7-8  
電話(03)3403-5181(代)

一般社団法人  
日本電設工業協会  
会長 文挾 誠一  
〒107-8381 東京都港区元赤坂1-7-8  
電話(03)5413-2161(代)

一般社団法人  
全国建設業協会  
会長 今井 雅則  
〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-5-1(東京建設会館)  
電話(03)3551-9396

「ZEB」(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)とは、年間で消費する建築物のエネルギー量を大幅に削減するとともに、創エネでエネルギー収支「ゼロ」を目指した建築物のことをいいます。国は2050年カーボンニュートラル実現のため住宅・建築物の対策方針を掲げており、大成建設はこの方針をふまえた新築・既存ビルの様々なZEB化に先駆的に取り組んでいます。さらに独自の技術として壁面・窓面太陽光パネル「T-Green® Multi Solar」の採用も進めています。大成建設は、ZEBのフロントランナーとして、カーボンニュートラルの実現に貢献します。

※ZEBには消費エネルギー量の削減率に応じて4つのカテゴリーがあります。

大成建設の  
リニューアルZEB  
についてはこちら。

● ZEBとは

- 省エネルギー消費量を低減する徹底した建築物の省エネ・ZEB化設計
- 創エネルギーエネルギーを創るオンサイトの発電

● ZEB化のメリット

- 光熱費の削減
- ESG評価を高める
- 投資家・取引先からの信頼を高める
- 不動産価値の向上
- 災害時の事業継続性向上
- 執務者の快適性向上

RENEWAL ZEB

輝く瞳の先にあるもの。

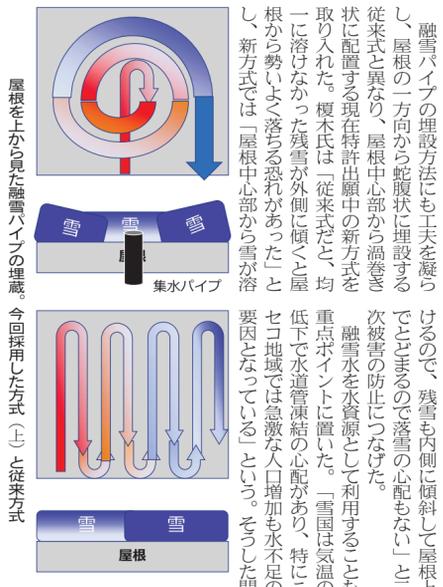
何か大きなものができる。  
何か新しいものができる。  
何か素敵なものができる。  
そんなワクワクを  
私たちは、いつも、いつまでも  
忘れないようにしたいと思う。

子どもたちに誇れるしごとを。

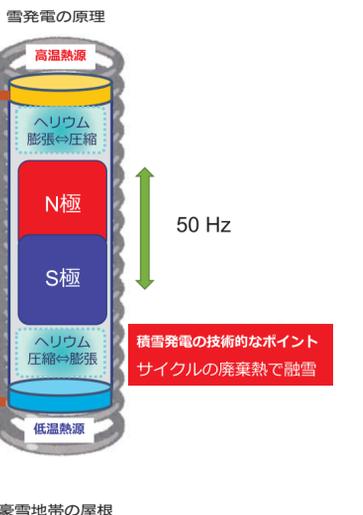
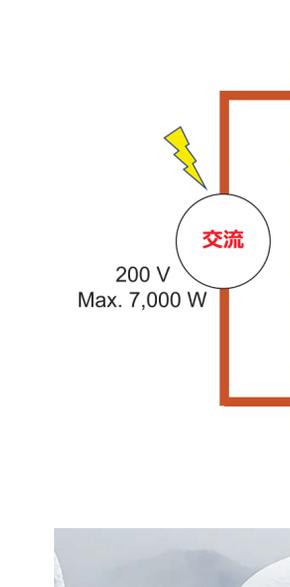
SHIMZ  
清水建設

# 雪発電

# 1日で10世帯規模の量確保



## 豪雪地帯の課題解消に期待



融雪パイプの埋設方法にも工夫を凝らし、屋根の一方から蛇腹状に埋設する従来の方式と異なり、屋根中心部から渦巻き状に配置する現在特許出願中の新方式を取り入れた。榎木氏は「従来式だと、均一に溶けなかった残雪が外側に傾くと屋根から勢いよく落ちる恐れがあった」とし、新方式では「屋根中心部から雪が溶けるので、残雪も内側に傾斜して屋根上にとどまるので落雪の心配もない」と二次被害の防止につなげた。

融雪水を水資源として利用することも重点ポイントに置いた。「雪国は気温の低下で水道管凍結の心配があり、特にセコ地域では急激な人口増加も水不足の要因となっている」という。そうした問題を解決するため、同研究室では縦横高さ3mで1時間当たり60〜100リットルの融雪水を集めるシステムを考案した。水処理次第で入浴水はもちろん、灌漑装置を使えば飲み水にもなり、トイレ用水としても使用できる。「今回実験中に一番困ったのがトイレ」と榎木氏も言うように、雪国では排泄物が凍って仮設トイレが使用できないケースも少なくないため、「雪発電による融雪水の利用は災害の観点からも効果的」との見方を示す。

今回の実験結果を同研究室のホームページなどで発信すると、全国の地方自治体などから想定以上の問い合わせが寄せられたという。25年には実用化に向けた目標を立ててプロジェクトを進めている。

今年9月に同研究室主導の雪発電研究をスタートする。23年から毎年冬の時期に実験を実施し、3回目となる今回は24年に引き続き、東芝不動産グループと連携し、25年1月から約1カ月間わたって北海道厚田町の小学校の空き地に実験装置を設けて検証に臨んだ。

今回、発電機には温度差で熱駆動する発電能力7.4kWのスターリングエンジンを用いた。高温熱源にバイオマスペレット、低温熱源に雪を用いてそれぞれ動力を供給することで、エンジン内部のヘリウムが圧縮と膨張を繰り返して、コイルの磁石がヒストン運動して交流電源をつくり出す。今回の検証は、バイオマスペレットを燃焼して高温熱源を6000度程度まで高め、一方の雪を活用した低温熱源では最大で約15度に保ち、大きな温度差をつくることで運動エネルギーを効率的に得られる環境を整えた。結果的に縦横高さ3mの仮設施設を通じて、1日当たり一般家庭の消費電力12件分に相当する168kWhの発電量を確保した。

雪発電で生じる排熱を融雪として利用した。仮設屋根に融雪パイプを埋設して、そのパイプを通して雪を溶かすことができた。過去の実験では、屋根に敷いた熱伝導率の高いアルミ板の中に融雪パイプを組み込んだが、今回はより実践を想定してコンクリート板に融雪パイプを設置して検証し、「約20cmの積雪が4時間程度で大半が溶けた」と手応えを語る。加熱した排熱を最大限利用するため、発電装置に熱交換器を取り付けることで熱を段階的に有効活用する「カスケード利用」にも取り組んだ。大量の雪を溶かす際は90度、暖房用途は50度、屋根や道路融雪には30度といった温度域に応じて低温熱源である排熱を使い有効利用した。



榎木 光治准教授  
電気通信大学

今年9月に同研究室主導の雪発電研究をスタートする。23年から毎年冬の時期に実験を実施し、3回目となる今回は24年に引き続き、東芝不動産グループと連携し、25年1月から約1カ月間わたって北海道厚田町の小学校の空き地に実験装置を設けて検証に臨んだ。

今回、発電機には温度差で熱駆動する発電能力7.4kWのスターリングエンジンを用いた。高温熱源にバイオマスペレット、低温熱源に雪を用いてそれぞれ動力を供給することで、エンジン内部のヘリウムが圧縮と膨張を繰り返して、コイルの磁石がヒストン運動して交流電源をつくり出す。今回の検証は、バイオマスペレットを燃焼して高温熱源を6000度程度まで高め、一方の雪を活用した低温熱源では最大で約15度に保ち、大きな温度差をつくることで運動エネルギーを効率的に得られる環境を整えた。結果的に縦横高さ3mの仮設施設を通じて、1日当たり一般家庭の消費電力12件分に相当する168kWhの発電量を確保した。

雪発電で生じる排熱を融雪として利用した。仮設屋根に融雪パイプを埋設して、そのパイプを通して雪を溶かすことができた。過去の実験では、屋根に敷いた熱伝導率の高いアルミ板の中に融雪パイプを組み込んだが、今回はより実践を想定してコンクリート板に融雪パイプを設置して検証し、「約20cmの積雪が4時間程度で大半が溶けた」と手応えを語る。加熱した排熱を最大限利用するため、発電装置に熱交換器を取り付けることで熱を段階的に有効活用する「カスケード利用」にも取り組んだ。大量の雪を溶かす際は90度、暖房用途は50度、屋根や道路融雪には30度といった温度域に応じて低温熱源である排熱を使い有効利用した。

## 廃棄熱利用で融雪、飲み水

完全に独立したインフラ施設でカーボンニュートラルを達成した。

社会実装化を進めつつ、さらに効率かつ有用な雪発電の確立を目指す。その一つとして高温熱源を水素で代用することを検討中。「水素は発熱量が非常に大きいだけでなく、雪から得た水と発電した電気で生産できることから、好循環な積雪システムが実現する」とメリットを挙げる。

今回の実験では、電線などインフラに頼らない完全に独立した場所で、雪発電のみで床暖房用のエネルギーを回収するなど自産自消し、カーボンニュートラルを達成した。榎木氏は「大きな温度差をつくることで、効率的に運動エネルギーを得られるだけでなく、融雪水をフル活用する意味では、雪が多ければ多いほどメリットが大きくなる」と豪雪地帯で雪発電の利点を強調する。

雪発電の普及は「雪国の過疎化を防ぐにも有効」との見方もしており、「雪かきや雪おろしなど多大な労働につながる雪国での暮らしを避けたいと感じる若年層の地元離れが進んでおり、結果的に高齢者が除雪作業をせざるを得なくなっている」と負のスパイラルにある現状を指摘し、「雪発電の普及で除雪作業によるストレスから解放され、雪国からの人口流出に歯止めをかけた」と最終的な目標地点を描く。

写真、図版は全て榎木研究室（電気通信大学）提供



**わくわく、どきどき**

未来はどんなに楽しいことが待っているんだろう。未来はどんなに豊かに暮らしているんだろう。突然、現れたつかいタマゴから殻を破って何が生まれるのか、想像するとわくわく、どきどきするように、それって未来のConstructionと同じ。まだ見えていないから、楽しく自由に思い描ける。

トビシマはイノベーションマインドをもって、循環型社会に適応したインフラ建設関連サービスを提供し、100年後も人々が豊かに暮らし続けられる社会を創造していきます。

**TOBISHIMA HOLDINGS**  
**飛島建設**



今、世界は大きく変わろうとしている。先人たちが培ってきた想いを受け継ぎながら既成概念の壁に挑み、新しい発想や技術に磨きをかけ明日に向かって進んでいく。さあ、今この瞬間から超えていこう。そこそそがイノベーションを巻き起こし、私たちが明るく世界に導く原動力となる。新しい時代への夜明けは近い。

**挑め、進め、超えろ。**

**鉄建建設**  
TEKKEN

「曉天」動画公開中

未来から信頼される建設会社へ。

trust of the future

**前田建設**  
https://www.maeda.co.jp

INFRONEER Holdings Inc.

西松建設は、人でできている。動く人。挑む人。粘る人。閃く人。創る人。話す人。そこに共通するのは、いつも誰かの役に立ちたいと想っているということ。

私たちの使命は、安心・安全な暮らしの土台をつくること。だから、誰よりも「信じられる存在」でありたい。

もっと、お客様のために汗を。もっと、社会のために価値を。もっと、明日のために挑戦を。

一人ひとりの今日を積み重ねて、未来を生んでいく。「人」を誇る西松建設の、約束です。

まかせられる人が、いる。

**NISHIMATSU**