



エネルギー情報誌 原子力だより AE

No.134 2018. spring

特集

核融合エネルギーの実用化 に向けた取り組み

エネルギーと私たちのかかわり〈地中熱の様々な利用〉

Aomori Energy 最前線〈津軽エネベジ(平川市)〉

エネWord〈プラズマ、洋上風力発電〉

私たちの暮らしに活用! 電源三法交付金

〈道の駅 津軽白神「Beechにしめや」編〉



異国情緒が漂う
三沢市内



青森県立三沢航空科学館は
子どもが楽しめることがいっぱい!



紙飛行機体験で飛行機が
飛ぶための仕組みを学ぼう



冬のおはなし会は
親子で楽しめます



科学実験工房で
磁石を使って体験



寺山修司記念館はユニークな
展示でテラヤマワールド全開!

三沢市に
行ってきました!



今回は、本県で行われている核融合エネルギー研究開発プロジェクトや、県や地元六ヶ所村の活動支援についてご紹介します。



A cartoon bear is holding a large orange sign with the number 1 written on it. The bear is also holding a small notepad and a pencil.

※プラズマ:エネWord 参照

The diagram illustrates the nuclear fusion process. On the left, two particles are shown: a deuterium nucleus (重水素) consisting of one proton (red circle with '+') and one neutron (green circle), and a tritium nucleus (三重水素) consisting of one proton (red circle with '+') and two neutrons (green circles). Arrows point from these two particles towards a central cloud-like region labeled '核融合' (Nuclear Fusion). Inside this cloud, the particles are shown combining. From the right side of the cloud, two arrows point outwards. One arrow points to a large, bright yellow sun-like shape labeled 'エネルギー' (Energy), and the other arrow points to a helium nucleus (ヘリウム) consisting of two protons (red circles with '+') and two neutrons (green circles). A single neutron (green circle) is also shown moving away from the energy release, labeled '中性子' (Neutron).

核融合炉では、燃料はガス状にして外部から炉内に供給します。そのため、ガスレンジの元栓を閉めるように、燃料の供給を止めて炉内の核融合反応をすばやく停止することができます。



↓
33グラム

↓
0.2
リチウム グラム

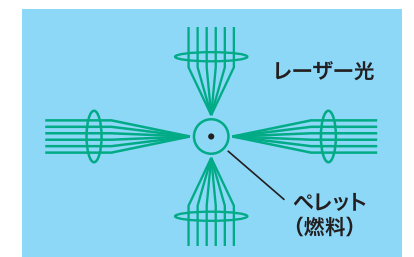
一次巻線 鉄心

トロイダル磁場コイル プラズマ電流

トカマク型



ヘリカル型



レーザー方式

ITER機構

国際熱核融合実験炉(ITER)

プロジェクト	2007	2020.3	2050
国際核融合エネルギー研究センター (IFERC) 事業	開始	終了	
国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計活動 (IFMIF/EVEDA) 事業	開始	終了	
サテライト・トカマク計画事業	開始	終了	

BA期間 将来

原型炉技術開発 原型炉工学 R&D 原型炉建設・運転 実用化の目処

国際核融合エネルギー研究センター(IFERC)事業

六ヶ所村から遠く離れたITERの遠隔操作実験や、スーパーコンピューターによるプラズマのシミュレーション、次世代の核融合炉となる原型炉の概念設計(おおまかな設計)などの研究開発を行うための3つのセンター機能があります。

原型炉設計研究開発調整センター

原型炉の概念設計をはじめ、必要な材料や安全性、コストなどを検討するとともに、日本と欧州の研究開発の調整を行います。



原型炉R&D棟

核融合計算機シミュレーションセンター

スーパーコンピューターを使って、プラズマのシミュレーション(模擬実験)等を行います。なお、これまで使用していたスーパーコンピューター『六ちゃん』は、2016年末までにすべての目標を達成し、2018年内にはより高性能のスーパーコンピューターによる活動が開始される予定です。

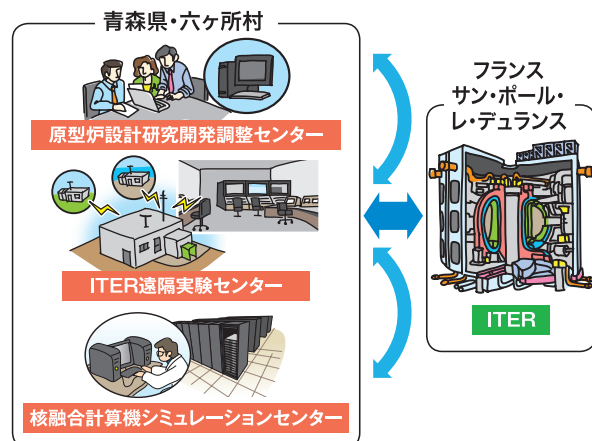
六ちゃんは、さらにパワーアップした計算機に生まれ変わるんだよ!



ITER 遠隔実験センター

当センターとITERを高速ネットワークで結び、実験の提案やデータの収集・解析を行います。

建設中のITERとの遠隔実験に先立ち、現在実証試験が行われていますが、2016年8月にITERの建設サイトから大量データを高速転送することに成功したほか、2017年12月には、東京大学柏キャンパス(千葉県柏市)にある核融合実験装置に接続し、六ヶ所村から遠隔でプラズマ点火するとともに、その実験結果データを取得する実証試験に初めて成功しました。



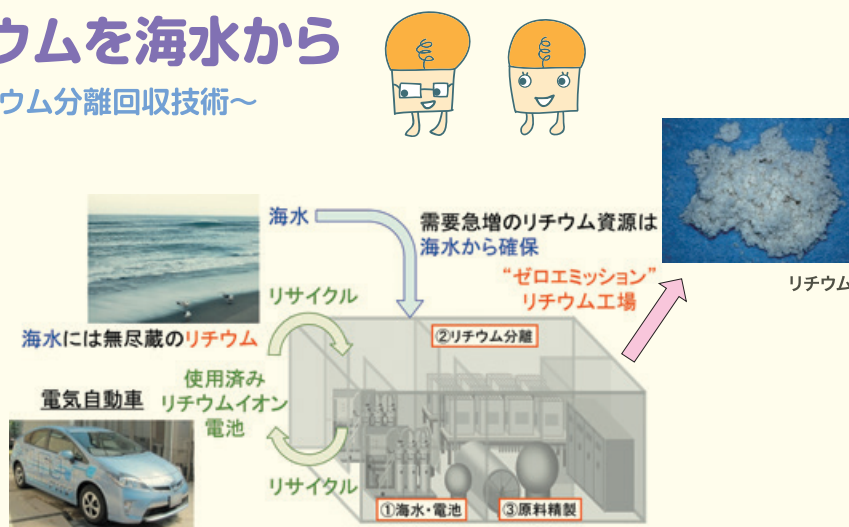
核融合に必要なリチウムを海水から

～イオン伝導体を用いた世界初のリチウム分離回収技術～

量子科学技術研究開発機構 六ヶ所核融合研究所では、核融合やリチウムイオン電池に必要なリチウムを、海水から分離回収する世界初の技術確立しました。

また、この技術を活用し、現在、電池リサイクルを目指した実用化研究も進められています。

リチウム循環型社会実現に向けた研究として注目されているのよ。

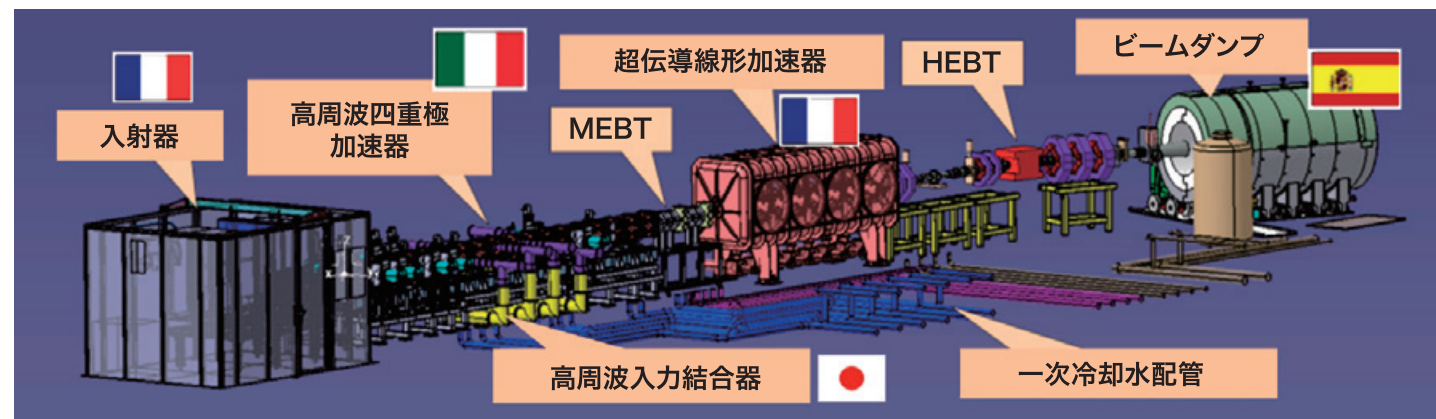


国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計活動(IFMIF/EVEDA)事業

原型炉に求められる材料の試験を行う施設<国際核融合材料照射施設(IFMIF:International Fusion Material Irradiation Facility)>の設計・建設に必要な試験の一環として、欧州が設計・製作し運んできた世界最大級のイオンビーム原型加速器を用いた実証試験を行います。

全3段階の構成機器(入射器、高周波四重極加速器、超伝導線形加速器)のうち、第1段階である入射器のビーム実証試験は完了し、現在、第2段階である高周波四重極加速器のビーム実証試験に向けて準備が進められているところです。

IFMIF/EVEDA原型加速器(重陽子ビーム)



5

県・六ヶ所村のBA活動支援



●県の取り組み ～六ヶ所インターナショナルスクール～

県は、BA活動に携わる研究者や技術者の子どもたちに、国際的に通用する教育サービスを提供するため、2008年9月、六ヶ所インターナショナルスクールを開校しました。スクールには、幼少部、初等部、及び中等部に対応し、現在は幼少部と初等部に子どもたちが通っています。授業は国際的なカリキュラムに基づき、英語で行われており、幼少部では地元の子どもの受け入れも行っているほか、初等部では地元の学校行事に参加するなど、地域の子どもたちとの交流も盛んに行われています。



国際教育研修センター



●村の取り組み ～居住環境等整備・国際交流～

六ヶ所村では、外国人研究者等のため、短期滞在者向けの宿泊施設「六迎館(10室)」のほか、中長期滞在者向けの戸建て住宅10棟を提供しています。

また、国際教育研修センターを整備し、県が運営している六ヶ所インターナショナルスクールのほか、外国人や村民を対象とした語学教室や交流イベントなどに活用されています。



短期滞在者向け宿泊施設「六迎館」



語学教室

エネルギーと 私たちのかわり

地中熱の様々な利用

地中熱とは、地表からおよそ地下200mの深さまでの地中に存在する低温の熱エネルギーのことをいいます。このうち深さ10m以深の地中温度は年間を通してほぼ安定しているため、夏は外気温より冷たく、冬は外気温より暖かい性質をもっており、様々な分野においてこの温度差を利用可能です。

地中熱利用システムと県内の利用例をご紹介します。

地中熱ヒートポンプシステム

地中熱利用システムの中で、最も利用されているのが、ヒートポンプシステムです。地中に埋め込んだ熱交換器内に不凍液等を循環させ、くみ上げた熱をヒートポンプで必要な温度の熱に交換するシステムです。

地中熱ヒートポンプは、外気温に比べ夏は15～20℃低温の、冬は10～15℃高温の安定した地中熱を利用することで、空気熱源ヒートポンプで同じ温度の熱を作り出すより少ない電力で済み、その結果節電が可能になります。

県内では、平成28年4月に開校した横浜町立横浜小学校において、校舎の一部に地中熱ヒートポンプ冷暖房システムが使用されています。

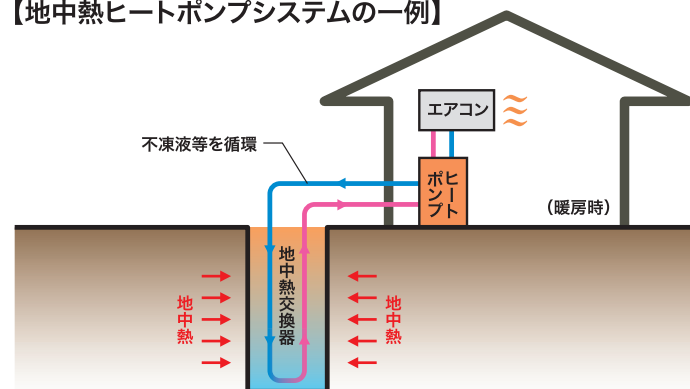
また、弘前市まちなか情報センターでは、建物の冷暖房のほか、隣接する歩道エリアの融雪にも利用されています。

農業分野への利用

地中熱を利用した冷暖房を行うことで、光熱費の削減だけでなく、作物としての新しい付加価値を生む可能性もあることから、農業に地中熱利用冷暖房システムを導入している事例が増えています。

県内では、青森県産業技術センターにおいて、弘前大学や、同大学のベンチャー企業など地元企業との共同で、年間を通したイチゴの低コスト栽培を目的とした「植物スマートハウス」の研究・開発を進めています。

【地中熱ヒートポンプシステムの一例】



【弘前市まちなか情報センターと隣接歩道】



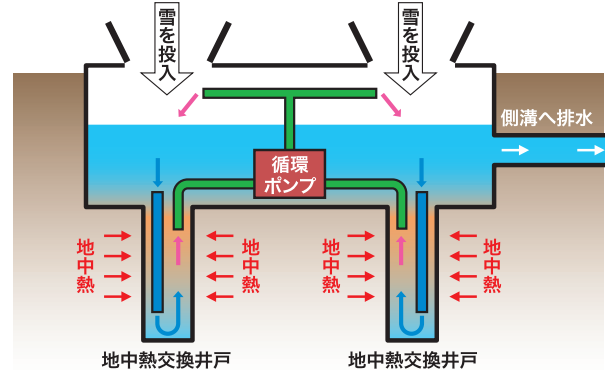
【スマートハウス地中熱利用の活用例】 資料提供: 弘星テクノ(株)



地中熱を利用して雪を溶かす貯水式融雪槽

地中熱を利用したロードヒーティングによる融雪は、初期投資が大きい、融雪に時間がかかるなどの欠点があり、一般家庭への普及が進んでいません。そこで考案されたのが、弘前大学と地元企業とが共同開発した貯水式の融雪槽です。地中に埋めた融雪槽の中の水を地中熱で温め、雪を槽に投入して溶かした水を側溝に流すシステムです。地中に埋めた鋼管杭(採熱管)を熱交換井戸とし、約13度の地中熱で5～6度に温められた水で、雪をゆっくり溶かします。製造から販売まで全て地元企業が行うことで、地場産業の育成にもつながっています。

【地中熱利用貯水式融雪槽の概要】 資料提供: 弘星テクノ(株)



Aomori Energy 最前線



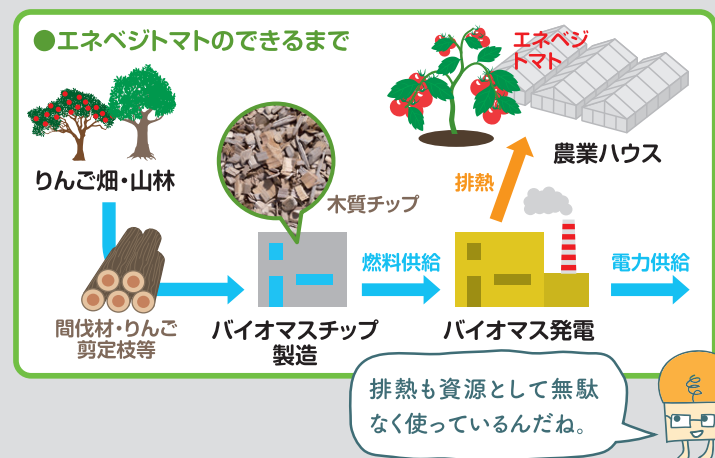
発電所で余った熱を活用 エネルギー×ベジタブル

平川市や青森県などの自治体と林業団体などの協力のもと設立された(株)津軽バイオマスエナジーの木質バイオマス発電所。そこに隣接している農業ハウス内で生産されている高糖度の「エネベジトマト」は、発電所から出る排熱を利用して栽培されています。現在、人気の高い3種類のミニトマトを首都圏や県内のスーパーに出荷しています。

運営しているのは、木質バイオマス発電を行っている(株)津軽バイオマスエナジーのグループ会社である(株)津軽エネベジ。間伐材や、リンゴの枝を燃やして電気を作る過程で発生する熱を利用して、2017年6月から稼働を開始。津軽地方においては、冬場の温度管理と積雪が難題となる農業ハウス経営ですが、十分にある熱エネルギーを活用することで、周年栽培を可能にしています。



収穫期は1日に100kg
の高糖度トマトが収穫
されているんだって。



代表者にお聞きました。

事業発足のきっかけは？

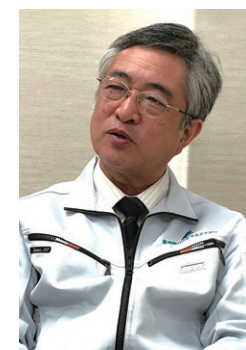
この規模の発電所の熱効率率は27%程度で、残りの73%は排熱として廃棄している状態です。これらの熱エネルギーの活用方法を模索した結果、農業ビジネス参入に至りました。

排熱の活用方法は？

発電用タービンで使用した蒸気冷却用の排熱を温風にして、農業ハウスに送り込むことで、冬季の低温をカバーしています。

今後の展開は？

肝心のトマトの品質に関しても好評をいただいており、今後はハウスの数を増やすなど規模を拡大していくとともに、さらなる熱エネルギーの利活用に向けた事業を検討していきたいと考えています。



株式会社津軽エネベジ
代表取締役
奈良 進さん



株式会社津軽エネベジ

〒036-0221 青森県平川市中佐渡下石田35番地1
TEL 0172-57-4400

設立: 平成28年4月

業務内容: バイオマス発電所からの排熱を利用した周年トマト栽培

収穫時期: 5月～12月(8か月間)

生産量: ミニトマト25トン(年間)

ふだんよく耳にするエネルギーに関する用語について、分かりやすくご説明します！



エネWord

プラズマ

【用語解説】

プラズマとは固体・液体・気体に続く物質の第4の状態。温度が上昇すると物質は固体から液体に、そして液体から気体へと状態が変化します。気体の温度が上昇すると気体の分子は解離して原子になり、更に温度が上昇すると原子核のまわりを回っていた電子が原子から離れて、電子と原子核がバラバラに分かれて不規則に飛び回っている状態になります。この状態がプラズマです。

洋上風力発電

【用語解説】

海洋上における風力発電のこと。
現在の工法としては、洋上に浮かべる「浮体式」と、基礎を海底に固定して建設する「着床式」があります。
陸上風力発電と比較すると、海上は風況が良く風の乱れが小さいこと、土地や道路の制限がなく、大型風車の導入が比較的容易なこと、などのメリットがあげられます。
一方で、コストの増加や海洋生物への影響など、課題もあります。

道の駅 津軽白神「Beechにしめや」編

私たちの暮らしに活用！ 電源三法交付金



青森県で28カ所目となる道の駅 津軽白神「Beechにしめや」は西目屋村の中心部に位置し、世界自然遺産と西目屋村をPRする情報発信基地となっています。

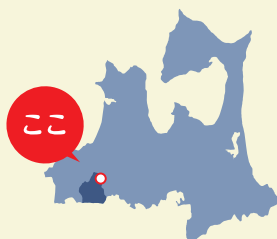
国内外からの観光客への対応拠点や、津軽ダムのダム湖「津軽白神湖」を遊覧する水陸両用バス（運行は4月下旬～10月末）の発着地であり、旅行代理店「津軽白神ツアー」も設置されています。

産地直売所では、季節ごとに採れる豊富な山菜や、サモダシ、マイタケなどをはじめとしたきのこ、地元産の野菜のほか、西目屋村の地酒・日本酒純米酒「山助（サンスケ）」や白神山地のオリジナルグッズも販売しています。

施設内のレストランでは、西目屋村で採れたそば粉を使用した「白神山菜十割そば」や、「津軽ダムカレー」などが人気。これから迎える新緑の時期、見どころいっぱい。ぜひ立ち寄りたいスポットです。

道の駅 津軽白神「Beechにしめや」

中津軽郡西目屋村田代字神田60-1
☎0172(85)2855



◎電源三法交付金は電源地域に対し交付され、公共用施設、産業振興施設、福祉施設等の整備や電気料金の実質的な割引措置など、地域活性化のための様々な事業に活用されています。