

## 先端技術館 展示物と教科との関連資料（2024年度）

※本資料は、TEPIA先端技術館スタッフが教科書などを参考に作成したものです。

	展示物名	概要	課題	解決に資する技術	学習ポイント
暮らしと経済	A1 手のひらサイズの「体温発電機」	私たちが暮らす便利な生活、スマート社会の実現には、膨大な数のセンサとそれを動かす電気が必要になります。この手のひらの温もりで電気を生み出す微小温度差発電モジュールは温度差を利用したグリーンな発電です。鉄、アルミニウム、シリコンといった地球に多くある物質で出来ている FAST材®を使って構築された技術は安価で無害、環境に優しい上、外部からの給電の必要がない自立した電源を生み出す技術です。	エネルギー これからのIT社会に必要なセンサや通信の機器は様々必要となり、微小な電力でも良いが安定した電源供給が必要となる。	発電する電力が少なくても、多くの装置での活用が期待されている。 鉄・アルミニウム・シリコン元素からなる熱電材料（FAST材®）を用いた微小温度差発電モジュールを使い体温と外気のわずかな温度差で発電、蓄電できる。	一般的な発電（電磁誘導）の仕組みとの違いを知る。
	A2 ASKA3Dプレートによる非接触タッチパネル「空中ディスプレイ」	感染予防対策の観点から、不特定多数の人が触れる画面タッチ操作においても衛生面での配慮が必要になりました。ASKA3Dプレートによる空中ディスプレイは、タッチパネル面に触れることなく操作やオペレーションが可能です。光の反射を利用することで空中に映像を表示させる空中結像技術を使っています。衛生面を重視する医療現場だけでなく、様々な施設で感染予防対策に役立ちます。それだけではなく、汚れた手や手袋をしていても操作できます。	非接触 新型コロナウイルスの感染防止対策として、不特定多数の人が触れる画面タッチ操作でも衛生面での配慮が必要となる。	空中結像技術をつかった空中ディスプレイで、タッチパネル面に触れることなく操作やオペレーションが可能。衛生面を重視する医療現場、さらには店舗や飲食店、食品工場、公共施設などでの活用が期待される。	反射する光をまた結合することで像が現れる空中結像技術を理解する。 空中をタッチする指を感知する仕組みを理解する。
	A3 バーチャルカメラアプリ「xpression camera」	コロナ禍で急激に普及したオンライン授業や会議などの活動は、ビデオチャットなどの動画コミュニケーションが中心です。あらゆるビデオアプリ上でリアルタイムに動作する「xpression camera」を使えば、画像を一枚用意するだけでその人になりきることができます。自分のスーツ姿の画像を使い、メイクせずに普段着で仕事の会議に臨むことも可能です。従来の技術は2Dで顔の点を認識していましたが、3Dで捉えることにより詳細な顔の形状・表情を認識しています。	ストレスのないコミュニケーション テレビ電話などの動画コミュニケーションはストレスを感じる人もいる。	顔の形状や表情を50,000点以上の3Dのポイントで詳細に認識し、素早く画像を生成処理して、リアルタイムで表情を動かせる。このことによって他の画像でテレビ電話に参加でき、ストレスなく楽しむ事ができる。	AI・ビッグデータを理解する。（映像の中から素早く顔の領域を特定し、目・鼻などの顔の特徴点を判定し、その情報を選択した画像に反映する。）
	A4 パイプ探査ロボット「配管くん」	配管の老朽化が問題になっています。特に建物の配管メンテナンスにおいて、老朽化した配管の位置や破損した場所を調査する際、老朽化の進行具合を確認することは困難を極めます。この配管くんは配管内を移動しながら内部映像と位置を記録します。位置情報から作成した図面と映像を組み合わせて配管の状態を診断します。	維持管理の効率化 インフラの老朽化が進み、点検維持管理の増大や労働者不足に陥っている。	狭い配管内を自由に移動できる機構とカメラやジャイロセンサ、角速度計で配管内の情報を知ることができる。	難しい環境を移動するための構造を知る。 センサ・角速度計を用いることの意義を知る。（例：上記のセンサを用いると空間情報がデータ化されるなど）
社会	B1 音声で伝える着用型の端末「ダイナグラス」	ダイナグラスは取り付けられたカメラとAIが周囲の情景を認識。1つの端末に「信号」「文字」「周囲の様子や目の前にいる人」「周辺の危険物」の情報を音声で伝えてくれる機能があります。盲導犬や白杖と一緒に利用することで得られる情報が増え、視覚障がい者が今以上に安心して外出や暮らしを楽しめるようになる技術です。	共生社会 視覚障がい者の外出は多くの危険と隣り合わせである。安心して外出できるように、周囲の情景を伝える必要がある。	カメラで写した情景・文字・ハザードなどの情報をAIで認識し音声に変換してユーザーに伝える。 情景データを貯めることで、使用ごとに画像解析性能が向上し続ける。	AIやビッグデータを理解する。 最新のテクノロジーを駆使しながら、共生社会を考える。
	B2 電動クローラ（キャタピラ）移動用ロボット「CuGo」	CuGoは、荷物をのせて安定した走行ができ、軽量車体で大人一人でも持ち運べます。動力機構を内蔵し、簡単に組み立てることができ、アルミフレームの取り付けだけでカスタマイズが可能です。建設現場や災害現場などの不整地の走行や天候や季節によって変動する様々な作業に合わせたロボット開発など、いろいろな目的に活用できるロボットです。	ロボット開発の効率化 ロボットを開発するうえで、実行したい目的の機能の開発に加えて、走行部分まですべて開発を行うと多くの時間を要してしまう。	走行部分にCuGoを活用することで、その他の機能の開発に注力でき、ロボット開発を効率よく行える。	タイヤ、クローラ、四足歩行、二足歩行など、足回りの違いによる長所や短所を考える。
	B3 音が鳴る布「フリップックスピーカー」	フリップックスピーカーは、銀メッキ短繊維を利用した導電配線・電極形成により布からスピーカーのように音を出す技術です。薄くて柔らかく、伸び縮みする素材を使用しているため布と同じように衣服に組み込み、身につけることができます。衣服だけでなく車の座席やベッドに組込むことで、人にストレスを与えることなく音や情報を伝えることが可能になります。	技術範囲の拡張 電子技術の利用範囲を広げるため、柔軟に変形する素材にも電気を通せるようになる必要がある。	布のようなやわらかい素材で作ることで、衣服に組み込めば、違和感なく音声の情報を取得できる。また車の座席やベッドなどあらゆる場所に組み込むことも可能。この技術を使ってセンサも作られており、体の情報を測定して医療にも活用する研究がされている。	変形しても断線せず電気が通る仕組みを理解する。
地球・生命	C1 ナノ材料を利用した太陽熱による高効率な水の加熱	現在、世界人口の40%の人が安全な水を確保できないとされています。安全な飲み水の確保は命に係わる重大な社会問題です。ナノ粒子にした窒化チタンを、水等の媒質に分散させて太陽光を吸収させると水が蒸発する性質があることがわかりました。この性質を応用することで太陽光で水を直接蒸留させることが可能となり、被災地や浄水場の設備を整えられない環境でも、汚水や海水から安全な蒸留水を作ることが期待されます。※窒化チタンは主にドリルの刃等工具のコーティングに使われている材料。	世界の水不足 世界人口の40%の人が安全な水を確保できないとされており、汚れた水を主原因とする下痢で命を落とす乳幼児は、年間30万人、毎日800人以上にものぼっている。安全な飲み水の確保は命に係わる重大な社会問題である。	窒化チタンナノ粒子を利用するとより簡単に蒸留が可能になり、被災地や浄水場の大型設備を整えられない環境でも、安全な蒸留水を作ることが期待されている。	水不足という社会課題を認識した上で、一般的な蒸留は沸点の差を利用して、気体を凝縮して行うが、窒化チタンナノ粒子を利用するとより簡単に蒸留が可能になることを理解する。
	C2 ハイバースペクトル画像診断技術を用いたマイクロプラスチックの高速な分析手法の開発	環境中のプラスチックは次第に細くなり、マイクロプラスチックと呼ばれるようになります。現在、海にはたくさんのマイクロプラスチックが漂っており生態系への悪影響を及ぼすとされていますが、どこにどのくらいあるのか実態がわかりません。また、海からサンプルを取って調査しても下処理に時間がかかり、量や測定できる大きさにも限界があり非効率な状態でした。今回、ハイバースペクトル画像診断技術を用いることで分析速度が従来手法の100倍程度に効率を上げられるようになりました。	海環境保全 回収が困難である海洋に漂うマイクロプラスチックの削減に向けて現在どのような状況であるか迅速に調べる必要がある。	ハイバースペクトル画像診断技術を用いることで分析速度が従来手法の100倍程度に効率を上げられるようになる。	プラスチックの素材の特性を理解する。（耐久性に優れているが、耐久性があるため腐らなず長持ちするので、海に流れて海洋汚染に繋がっている） プラスチック素材ごとに固有の分光反射特性を持つので解析できるようになることを知り、さまざまな調査方法について考える。
	C3 生分解性と土壌活性化に優れた和紙繊維「キュアテックス®」	現在、日本では年間約48万トンの衣料品が廃棄処分されています。衣料品の多くは化学繊維でできており、土壌汚染や、焼却処分をする際の二酸化炭素の排出量など環境への負担が大きいです。和紙を100%使って独自製法でつむいだキュアテックス®は、消臭・抗菌・抗ウイルス・UVカット効果等の高い性能に加えて土に還る生分解性もあり、土壌中の微生物を活性化させることで高栄養な農作物を育てることができるようになります。役目を終えた衣料品を土に還すことで環境への負担を軽減しつつ循環した社会の構築が期待されます。	ごみの減量/CO <sub>2</sub> の削減 日本で年間約48万トンもの衣類がゴミとして処理されており、焼却時に発生したCO <sub>2</sub> による環境負荷が大きな問題になっている。	キュアテックス®は土に還すことができ、衣類のゴミを削減し、環境汚染やCO <sub>2</sub> 増加を抑止する効果が期待されている。また植物の成長を促し栄養価の高い作物を育てることができる。	ゴミを減らす意義を理解する。 人間の生活における衣類も微生物のはたらきで天然素材であれば分解される（生分解）ことを理解し、分解される素材と分解されない素材を考える。
人と自然	D1 森林：日本の豊富な森林資源を最新技術でカーボンニュートラルな革新素材に変えるテクノロジー「CNF」	日本国内で育った木材を暮らしの中で利用することが、森林に必要な手入れを行い、守ることにつながります。CNF（セルロースナノファイバー）は、森林資源の循環利用へつながる技術です。植物から取り出したナノサイズの繊維状物質で、軽さ、強度、耐膨張性など様々な優れた点を持ちます。その特長を活かし、自動車、家電、住宅・建材等の分野で環境負荷の少ない製品開発が行なわれ実用化されています。また、天然素材である特長を活かして食品分野での応用が進んでいます。	森林資源の未活用 林業の高齢化が進み、また、海外から安い木材の輸入が進み、収入よりも手入れや保育にかかる費用の方がかかってしまうことなどから、間伐や手入れがされずばつたらしくなってしまう森林が増えている。	セルロースナノファイバーは、木材など、植物を原料とする新素材で、とても軽く、そして強く壊れにくいという特長をもつ。鋼鉄の5倍の強度で5分の1の軽さといわれている。	今まで石油から作っていた身の回りのプラスチック製品や車の部品などさまざまなものが、CO <sub>2</sub> を吸収して育った木を原料としたセルロースナノファイバーにできると日本の資源を活用でき、環境にもやさしい。
	D2 海洋：海洋でのさまざまな課題の解決に役立つテクノロジー「ビバリー®ユニット」	最近、日本の沿岸で「磯焼け」という現象が起きています。鉄鋼スラグと人工腐植土を合わせたビバリー®ユニットは、磯焼けの原因の一つである森林からの鉄分供給の不足を補い、海藻の生育に必要な「二価鉄イオン」を腐植酸鉄の形で海に供給し藻場の造成を助けます。ビバリー®ユニットは、森林土壌中の「鉄イオン」と「腐食酸」がキレート化する事で生み出される腐食酸鉄を人工的に生成するものです。キレート化とはカニがはさみでモノを挟むような形で金属と錯合することです。腐植酸鉄のようにキレート化した金属は生物に吸収されやすくなります。	海洋環境の変化 日本の陸地の約12倍の広さを持ち、豊かな資源に恵まれた日本の海。現在は、磯焼けや酸性化など海洋環境の変化によって海藻類の生息場が減少するという問題が起きています。	ビバリー®ユニットは、鉄鋼の製造過程で出る鉄鋼スラグと腐植物質の混合物を海底に埋めることで海藻の生育に必要な鉄イオンを供給。海藻が生い茂る環境をよみがえらせる。	海藻類は育つ過程で多くの二酸化炭素を固定してくれる他、魚のえさになったり産卵場になる等海の生態系を支える重要な役割をになっている。
	D3 廃棄物：そのまま廃棄されるはずのものに新しい価値を見つけ活用し、地域の困りごとの解決にもつながる新しいテクノロジー「fabula」	fabulaは、規格外の野菜や加工時に出る端材、廃棄される生ゴミや食品廃棄物など未利用資源からバインダーを使用せず100%食品廃棄物からつくられた素材です。食品ゴミを乾燥・粉砕した後、金型に粉末を入れて熱と圧力を加えて成形します。温度と圧力を調整することであらゆる廃棄食材を理想の形に成形することができます。製品使用後に回収することで再び原料として使用することができ、不要になった場合は土に還すことも可能です。いろいろな業種と協業し、地域で出たゴミをその場所で活用するゴミの地域循環モデルの構築を目指しています。	廃棄物の未活用 食品ごみには、食べ残しのほかにも農場や工場など「食べ物をつくる過程」で発生するごみも含まれる。ごみ処理には大きな手間やコストがかかり、食品ごみの問題は、世界中で大きな関心ごとになっている。	fabulaは、売り物にならない野菜や加工時に出る皮や種、売れ残りのお弁当などの生ゴミを原料に、乾燥・粉砕・熱圧縮の工程でつくられる。その丈夫さは、白菜を原料としたプレートでコンクリートの曲げ強度の約4倍にもなる。	コンクリートをつくるために必要な砂が大変貴重な自然資源となり、奪い合いとなっている。身の回りの食品廃棄物のみでつくられる新素材。砂の不足問題だけでなく、食品ゴミの問題解決の可能性を考える。