

動くライフライン

再生可能エネルギーで生き抜くトレーラーハウス

日本では近年、地震や台風、洪水などの自然災害が頻発し、インフラの機能停止や生活への影響が懸念されています。これに対処するために、私たちは「どんな環境でもライフラインを確保できるトレーラーハウス」を提案します。

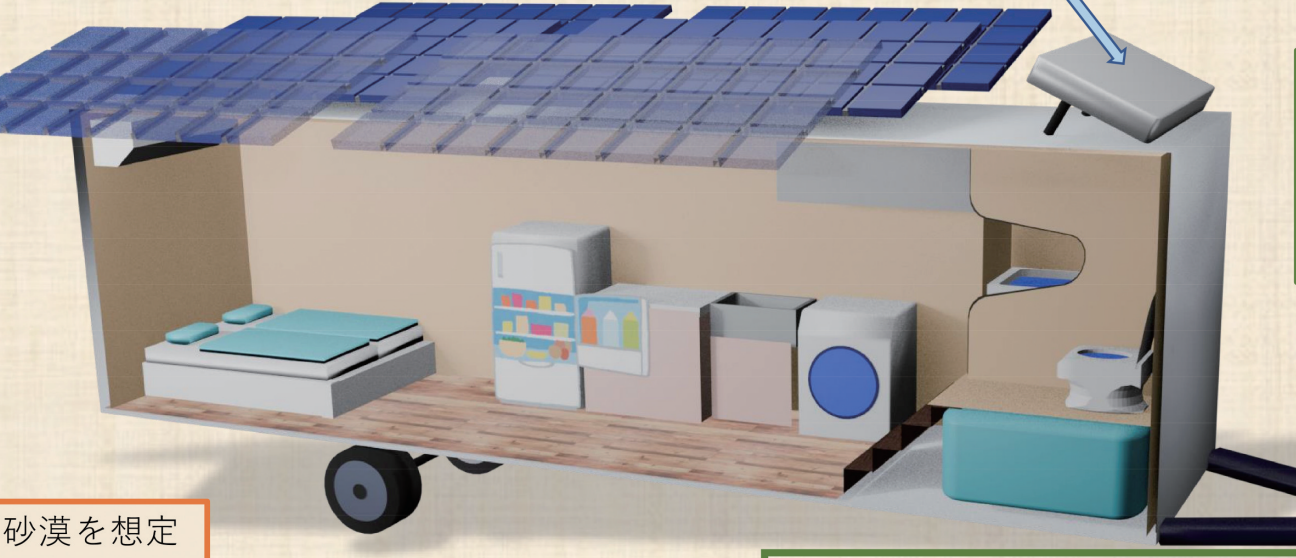
トレーラーハウスは、家ごと移動でき、災害時には安全な場所へ迅速に避難可能です。また、移動先の環境に応じて、太陽光発電、風力発電、植物発電の3種類の再生可能エネルギーを活用し、砂漠や森林などでも自給自足の生活が可能になります。

このトレーラーハウスは、どこにいても安心して生活できる新しい住まいの形です。

需要 1日の消費電力量：15kWh
IH、冷蔵庫、洗濯機、循環システム、空調、給湯、電灯 等

供給

- 砂漠 太陽光発電量：20kWh (面積67.5m², 80W/m²)
- 風力発電量：19.2kWh (風車1基で稼働)
- 森林 植物発電量：8kWh (面積100m²想定, 3.2W/m²)
- 蓄電池容量：30kWh (蓄電池のみで2日分の電力)



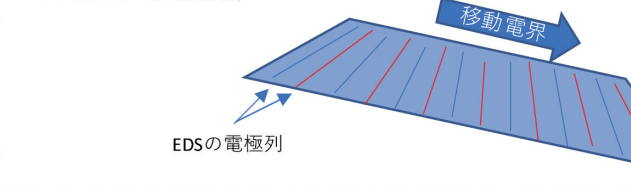
砂漠を想定

太陽光パネルの洗浄

太陽光パネルの表面が土や埃等で汚れることにより**発電効率が低下**するという問題がある。

パネル表面をきれいにする方法として、洗剤と純水を使用して洗浄する方法やマイクロファイバークロスを使用して手作業で清掃する方法がある。しかし、水は使用できない場合が考えられ、手作業による方法も頻繁に行うのは負担となる。

そこで、電気力学を利用した透明なシート(EDS)をパネル表面に張り付ける方法を採用する。EDSは平行電極を並べた構造をとり、静電気を帯びさせた汚れを電極列により生成した移動電界で汚れを落とす。この方法により**水や洗剤なしでもパネル洗浄が可能**となる。



給湯

太陽光パネルの発熱は発電量低下を招く。パネルの下の配管に水を通し、屋間のうちにお湯をタンクに貯める。このようにパネルの熱を利用することで給湯に必要な電力を減らすことができる。

飲料水

空気中から水を得る装置を使用する。装置内部のファンが空気を取り込み、水蒸気を吸着して結露・液化させる。生成された純水にミネラルを添加し、飲み水とする。

大気中の水蒸気量にもよるが、一日5~10Lの水を得られる。

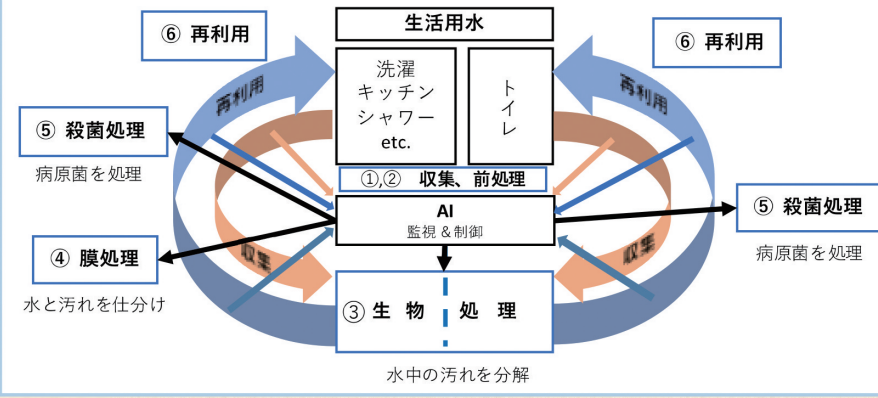
5~10 L/day → 飲み水：1L × 人数分 → 循環システムへ

森林を想定

小規模分散型水循環システム

建物や小規模コミュニティのような小さな範囲内で水を再利用するためのシステム。使用した水をその場で処理し、再利用可能な水に戻す。また、AIを用いることで水処理のアルゴリズム制御、水質の監視を行っている。

以下の流れで水のリサイクルを行っている。
①収集 → ②前処理 → ③生物処理 → ④膜処理 → ⑤殺菌処理 → ⑥再利用 → ①収集 → ...

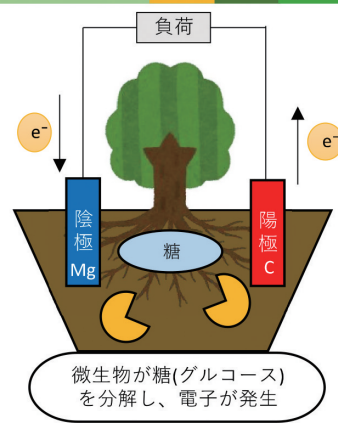


植物発電

環境破壊は一切せず、24時間の稼働が可能。植物発電は森や山などの植物が多い場所での使用を想定しているため、多くの電力を確保できる。

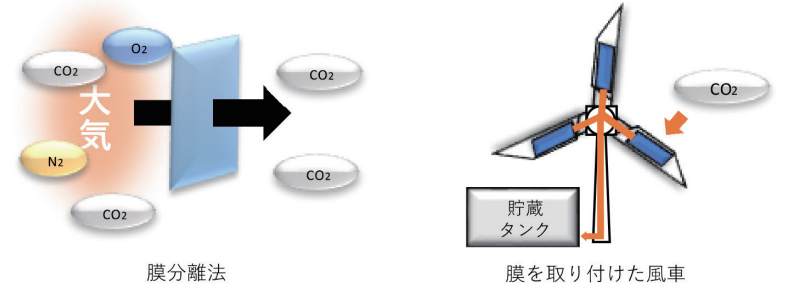
この方法では、陰極のマグネシウムが徐々に溶けるという問題がある。そこでマグネシウムに酸化チタン入り樹脂コーティングを施すことで溶けにくくなり、長時間使用可能になる。

原理：植物が光合成により糖を生成して余った糖を根から土に排出する。この糖を微生物が分解する過程で電子が発生する。そこで植物の間に電極を挿入することによって電極間で電子が移動し、電力を得られる。



DACによるCO2回収

発電方法の一つに風力発電を使用する。そこでただの風車ではなく、DACを用いた羽の風車を使用する。DACは空気中の二酸化炭素を回収する技術である。様々な手法があるが今回は膜分離法を採用する。膜分離法は名前のとおり、膜を通して空気中から二酸化炭素のみ抜き取る手法である。この手法により、風車の羽に取り付けることを可能にした。そして、回収した二酸化炭素は風車の内部を通り、貯蔵タンクへと貯蔵される。このようにして風車で発電しながら、温室効果ガスの代表である二酸化炭素の回収を行う。



DCグリッド

現在の電気・電子機器は電子回路がインバータを使用する直流機器がほとんどである。さらに今回は発電側も直流電力である。このため、通常の電力網のように交流に変換するのではなく直流グリッドとすることでAC⇔DC変換のロスを削減できる。

