

2040年カーボンニュートラルに向けての エネルギーの地産地消

栃木県立足利工業高等学校

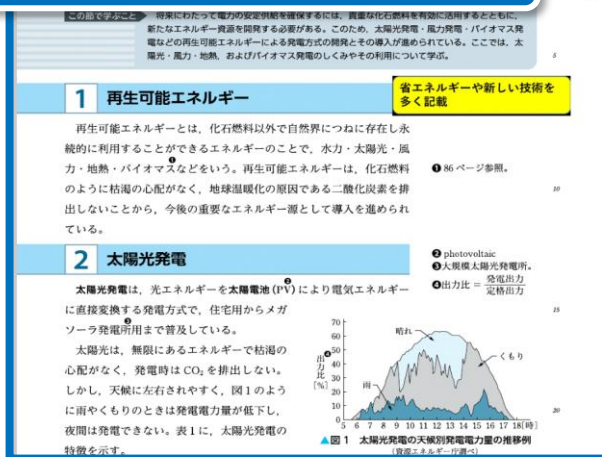
電気システム科 3年 グエン ユンミン ニュット、齋藤 伶音
齋藤 尚輝、中川 結基

目次

1. 活動のきっかけ
2. テーマ理由
3. 活動の流れ
4. 研究ステップ
5. 2040年のエネルギー構成
6. 振り返り

電力技術の授業や実習から

電力技術の教科書



模擬送電の実習

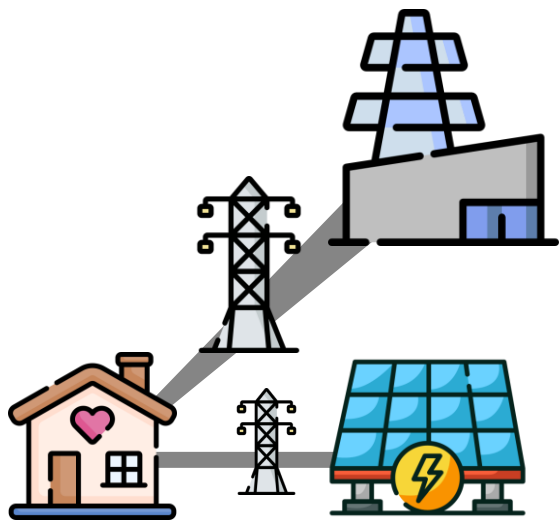


01 エネルギーについて学びました。

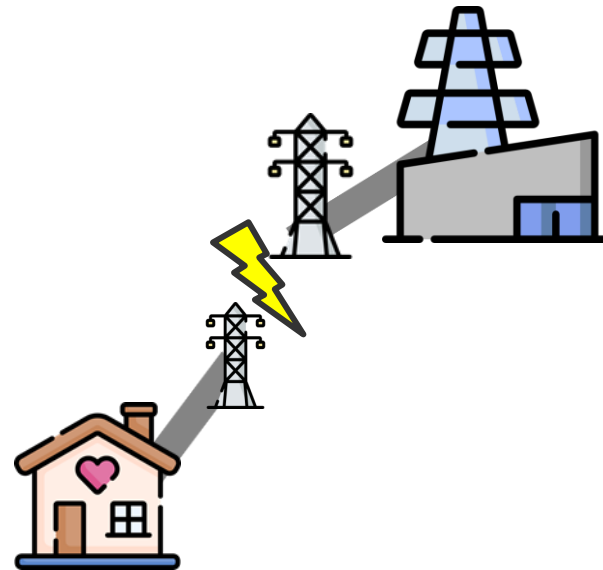
02 3年生の課題研究で地元のエネルギーについて研究しようと思いました。

**なぜカーボンニュートラルに
地産地消が必要か!!**

エネルギーの地産地消ができれば



送電ロスがなくなり
エネルギー効率が良
くなる



災害時の際、大規模
停電の可能性が低く
なる

活動の流れ

01 栃木で地産地消をどう運用するか？

土地の有効活用



太陽光が有効だと思った

02 ソーラーシェアリングは有効ではないか？



ペロブスカイトの登場！

03 ペロブスカイト太陽電池を用いたソーラーシェアリング

活動の流れ

お米がない？



なぜ

耕作放棄地が増えた？



なぜ

そうだ

耕作放棄地にメガソーラ



そうだ

稲作と太陽光発電の合体



お米もエネルギーも



問題解決？

エネルギーの地産地消を考えるにあたって

1. ソーラーシェアリングについて調べる。
2. 栃木県内の電力事情を調べる
3. 次世代太陽光電池“ペロブスカイト”について調べる。
4. ソーラーシェアリングで地産地消するには

ソーラーシェアリングについて調べる。

営農型太陽光発電 = ソーラーシェアリング



地元で運用していた



ソーラーシェアリング

ソーラーシェアリングについて調べる。

ソーラーシェアリングの種類

藤棚型



藤棚型の特徴

南に向いていて作物の上部に立っている。

垂直型

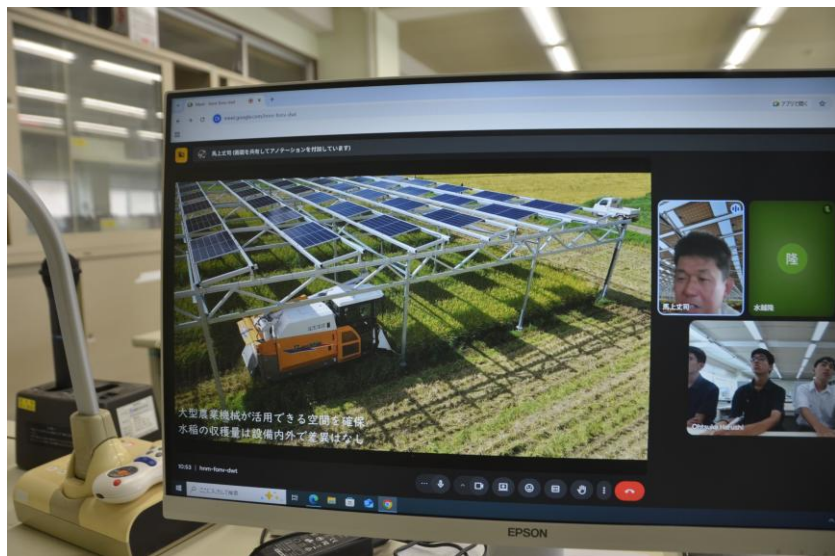


垂直型の特徴

東と西に向いていて作物の間に垂直に立ってる。

ソーラーシェアリングについて調べる。

藤棚型について 千葉エコエネルギー株式会社



植物が欲しい光の量には
上限がある



ソーラーシェアリングと
スマート農業

ソーラーシェアリングについて調べる。

藤棚型の見学 日東工業株式会社

リユースの太陽光パネル



意外と明るかった！



作った電気を
街灯に！

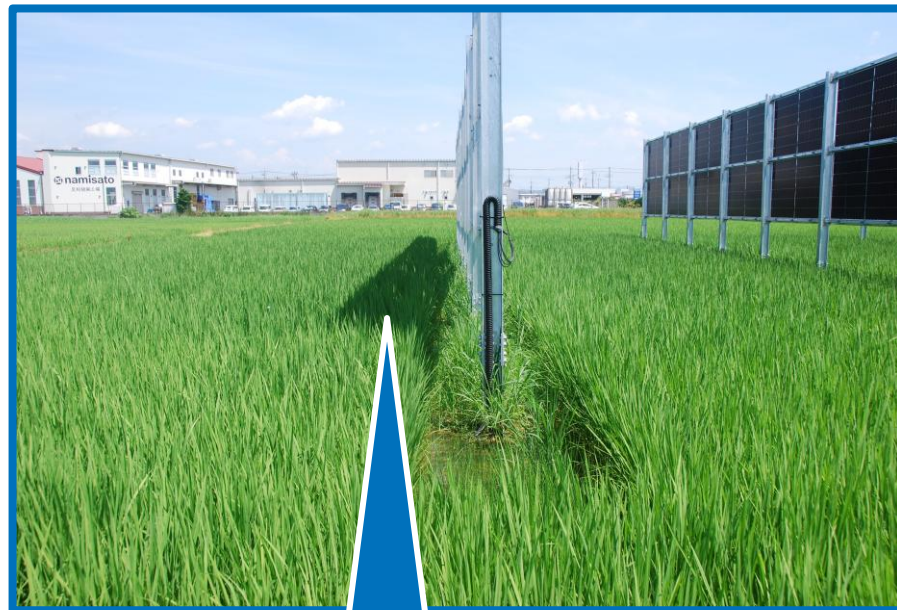


地域の人で管理

垂直型の見学 シェアリングファーム



稲が青々としていた



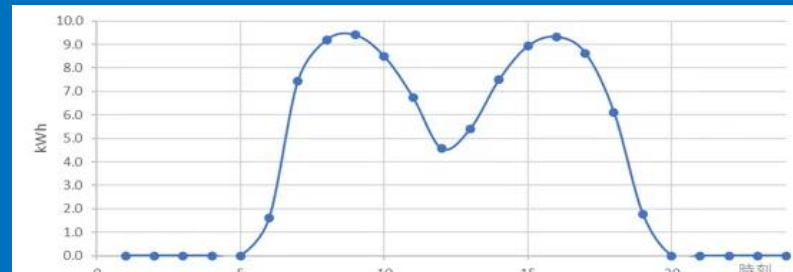
影が思ったより少ない

発電特性

藤棚型



垂直型



栃木県内の電力事情 東京電力パワーグリッド

クリーンエネルギーの輸出県

新潟県

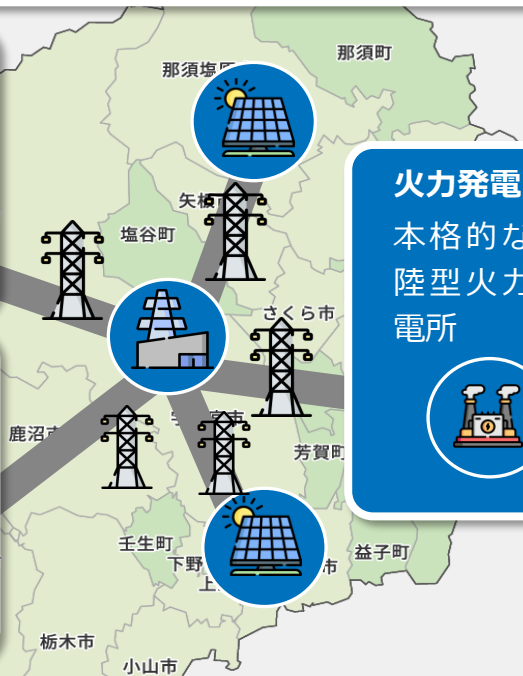
水力発電

山間部に33か所



メガソーラ

数多の発電所が
点在しています



火力発電

本格的な内
陸型火力発
電所



栃木県は日照時間が長く
平地も多く太陽光発電に向いている



原子力発電について聞きました。



新栃木変電所：太陽光発電による
送電容量が「超過」ぎみ

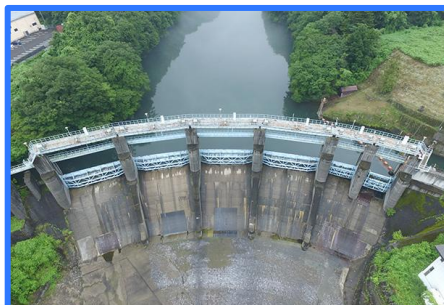
メガソーラーの見学 藤井産業株式会社

栃木県内初のメガソーラ



コンクリートを使わない基礎
ウッドチップで雑草対策

エネルギーについて意見交換



県営水力発電所の電気で
とちぎふるさと電気



新社屋
Net Zero Energy Building

太陽光の余剰電気を無駄にしない

系統用蓄電所
クラフティア・しろくま電力



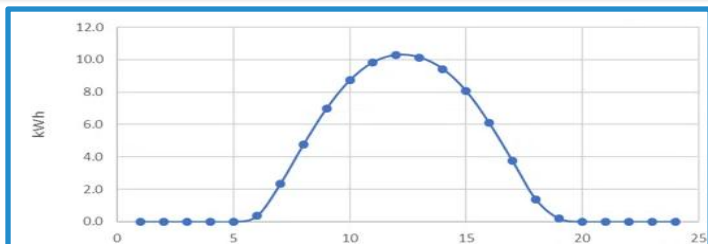
電力のバランスを制御

産業用太陽光自家消費蓄電池
システム：日東工業



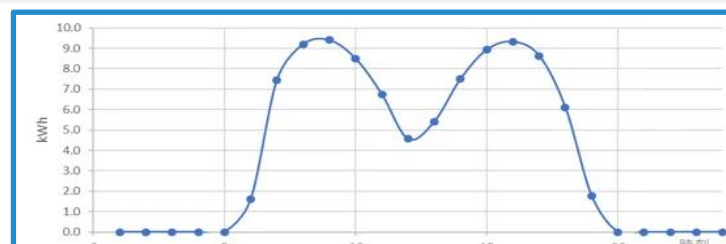
リユースバッテリーで自家消費

時間分散の発電方法



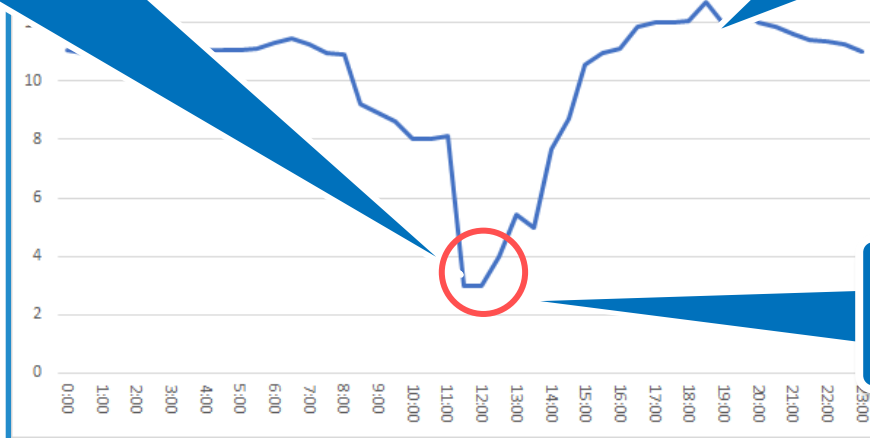
藤棚型

発電量の多い時間は金額が安い



垂直型

発電量は少ないが買取金額は高い



正午頃の
買取金額は安い

JEPX（日本卸電力取引所）での買取金額例

ペロブスカイト太陽電池の登場

ペロブスカイト太陽光電池の特性

軽くて薄い

材料を国内で調達できる

発電効率が低い

透過率が高い

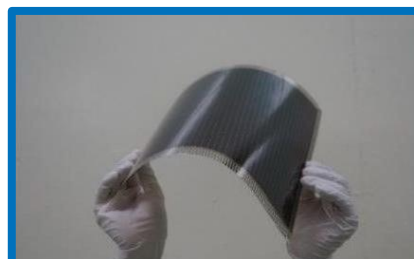
紫外線や赤外線に弱く、湿気にも弱い

シリコン系より耐用年数が短い

鉛を使っている

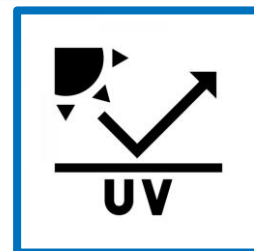
ペロブスカイト太陽光電池を活用したい

透過率を高めたい



材料自体の透明度を向上

耐用性を高めたい



外部環境に弱い

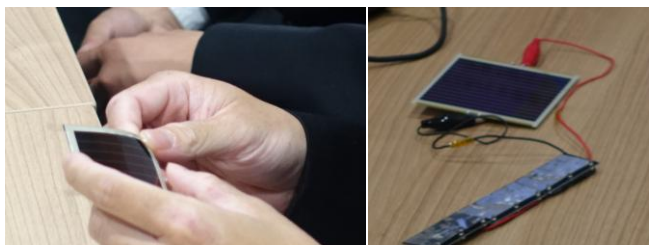
従来より効率の良いソーラーシェアリングへ

ペロブスカイト太陽光電池の研究を進める。

株式会社 リコーの見学



インクジェット技術を用いた全機能層塗布により、真空プロセスレス・レーザー加工レスでのペロブスカイト太陽電池



太陽光電池は薄く軽く、室内でも発電します

ペロブスカイト太陽電池搭載の庭園灯を東京体育館で実証実験中

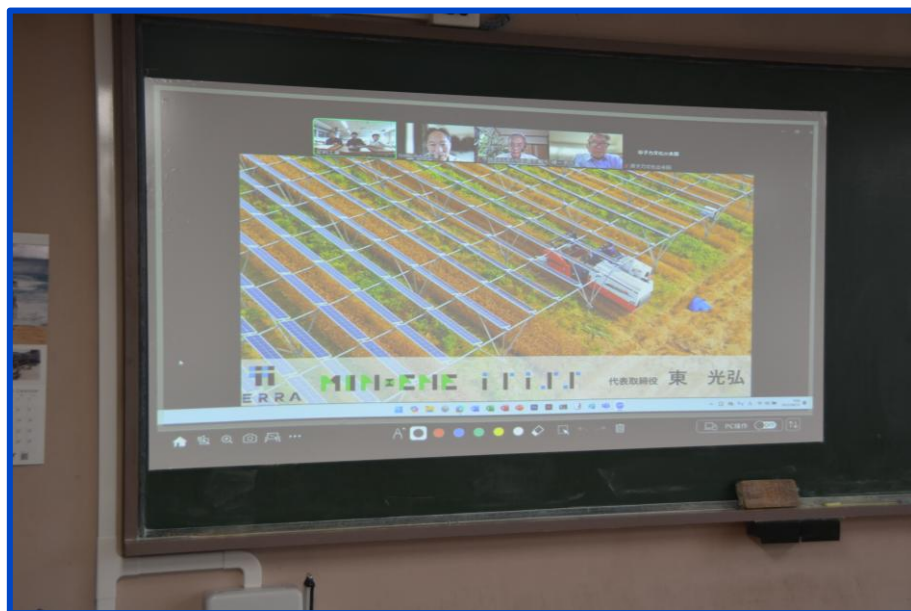


配線工事不要の庭園灯を35本設置

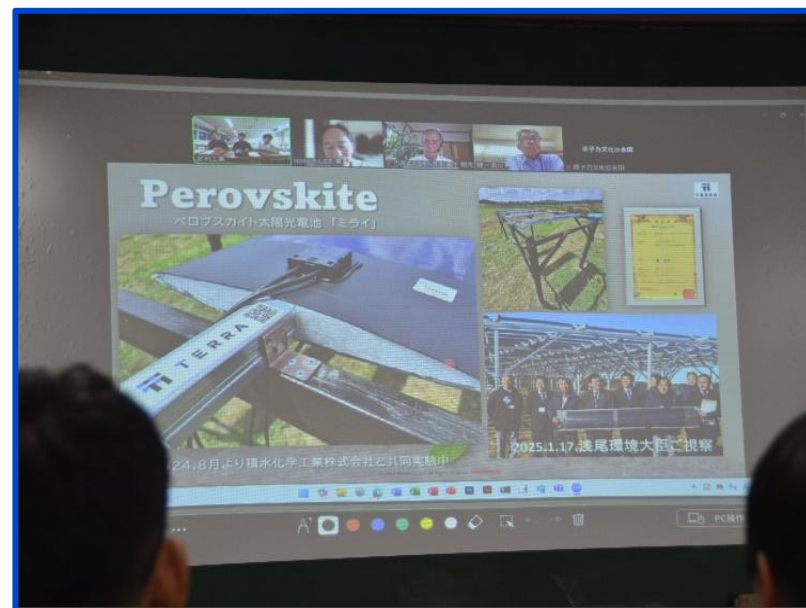


庭園灯は85mmの電池を9枚搭載

株式会社 TERRAのオンライン説明



ペロブスカイトを使うことで
農業で使うスペースが増える



実証実験中

| ソーラーシェアリングを設置の課題

1. 作れる作物に限りがある

2. 初期費用が高い

ソーラーシェアリングで地産地消するには

救世主はオフサイトPPA (Power Purchase Agreement)

作物を作って収益
管理ができないときは頼む

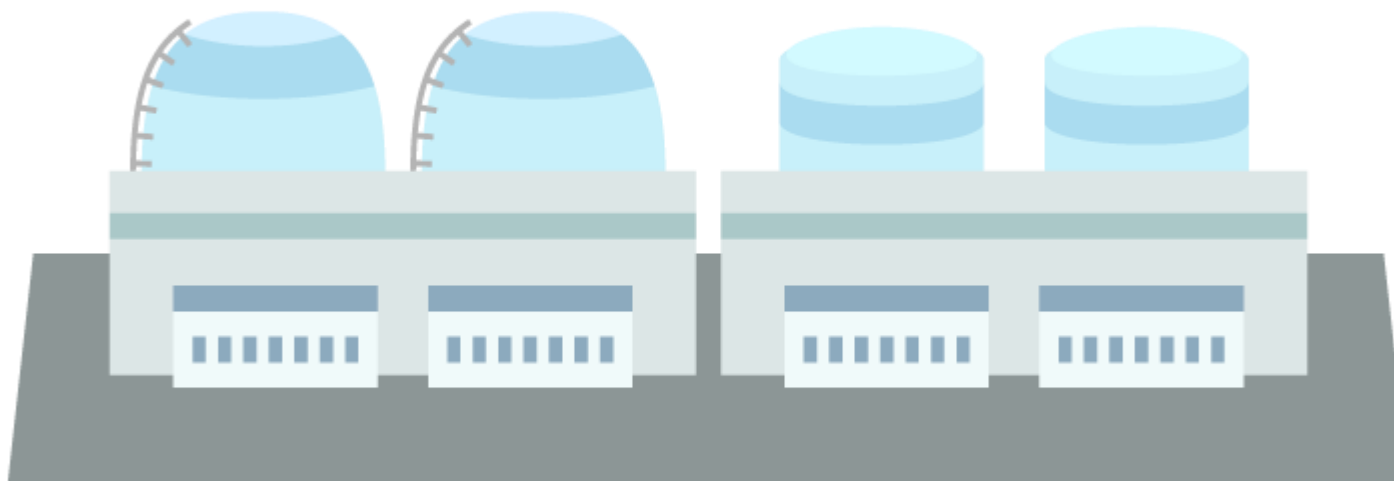
発電した電気は
PPA事業者が使う



遊休地はPPA事業者が借り受ける

太陽光パネルはPPA事業者が設置

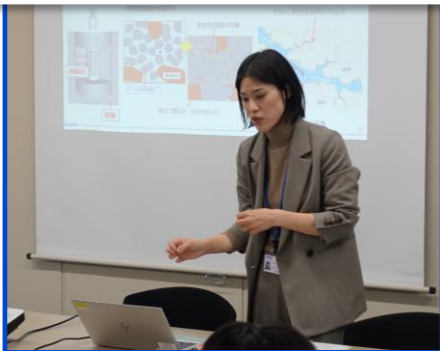
農家の人に借地料が入る



原子力発電の有効性について考える

原子力発電環境整備機構 NUMO

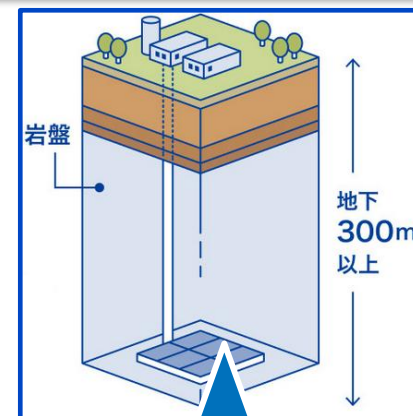
地層処分について



高レベル放射能廃棄物



地層処分



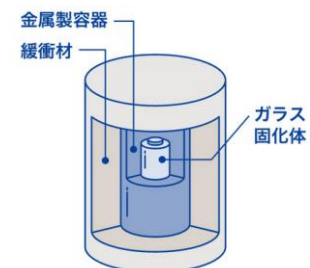
ベントナイトの実験



ガラス固体化

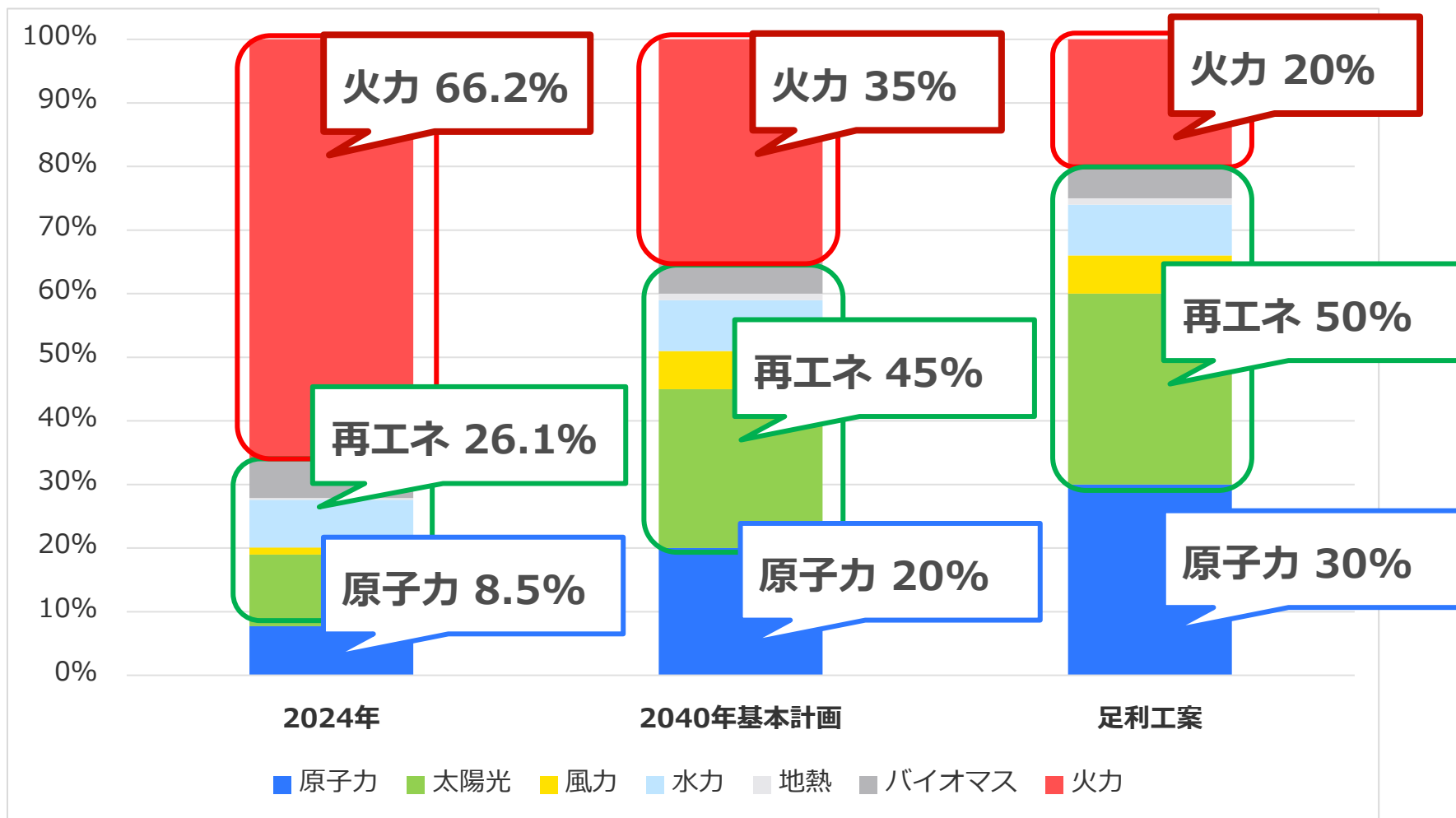


何重もバリア



私たちの考える 2040年エネルギー構成

2040年に向け考えた電源構成



原子力発電の有効利用 30%

- ・ 廃棄物の処分に地層処分ができること
- ・ 二酸化炭素を排出しない
- ・ 資源が一つの国に依存しない

発電効率をあげて再生可能エネルギーを増やす 50%

- ・ ペロブスカイト太陽光電池を使うと発電効率が10%以上増えるので**太陽光30%**
- ・ 垂直型のソーラーシェアリングと蓄電所で発電ロスも減り**地産地消**にもつながる。

調整火力としての活用 20%

原子力と再エネを増やすことによって旧式の火力発電を停止することができます。

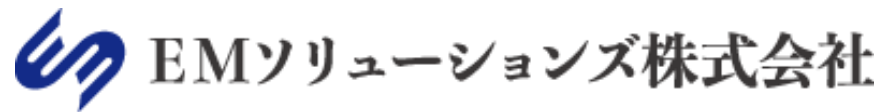
情報収集が中心になってしまった。



■ 授業で学んだこと目の前に
実際の物を見た時の感動はわすれません。とてもいい
経験になりました。

■ 研究を通して
私たちはエネルギーについて知らないことが多かった
ので、今の日本に課題があることを知れた。

協力していただいた企業・大学



TERRA

RICOH
imagine. change.



朝日新聞社 つながれば、見えてくる。

