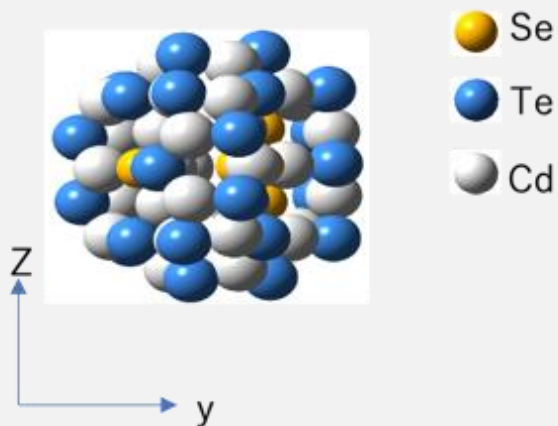
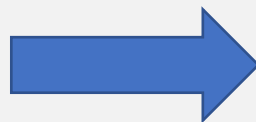


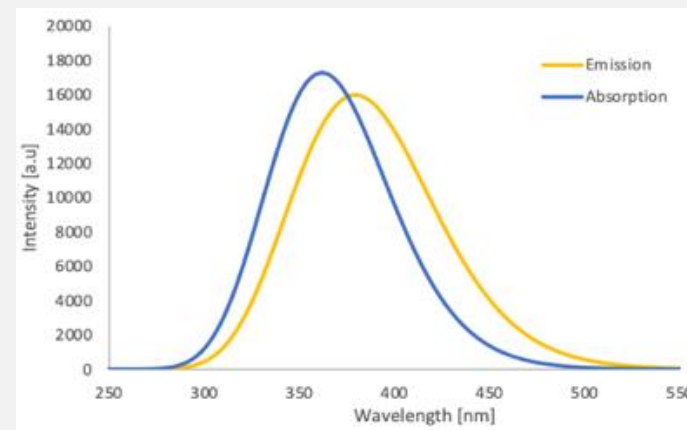
CdSe/CdTeコアシェル量子ドット



密度汎関数法

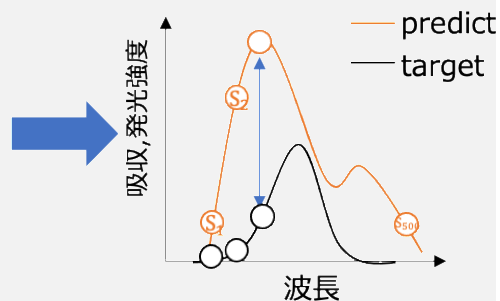
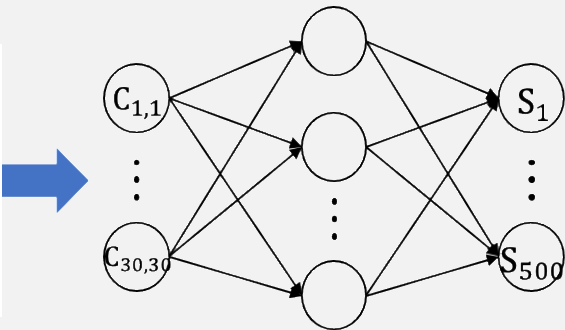
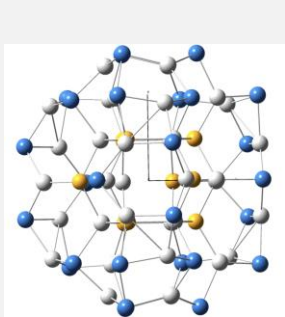


光吸収・発光スペクトル

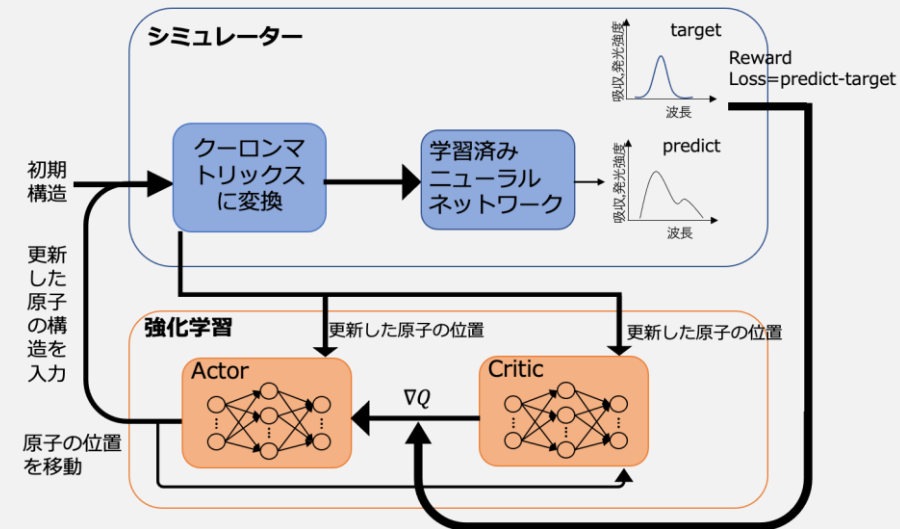


機械学習を用いたスペクトル予測

ニューラルネットワーク



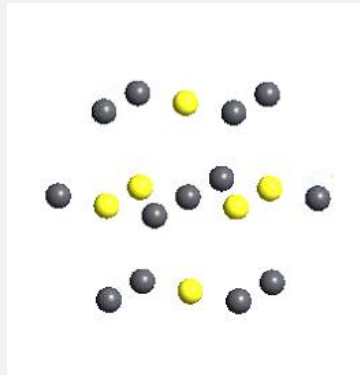
強化学習を用いた逆設計



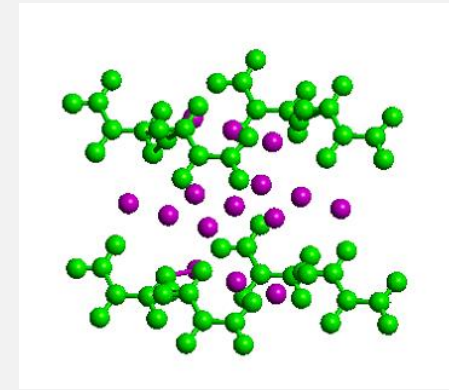
量子ドット埋込み型ペロブスカイト物質の作成

ペロブスカイト(CH₂(NH₂)₂PbI₃)

量子ドット(1nm)



量子ドット埋込み型ペロブスカイト物質

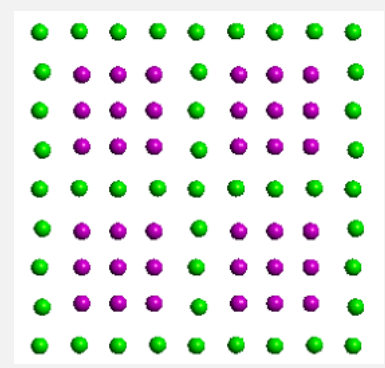
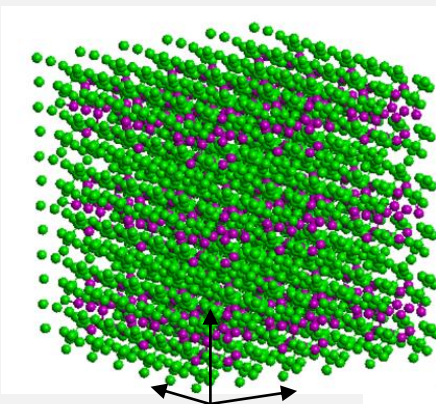


- ペロブスカイト
- 量子ドット

量子ドット埋込み型ペロブスカイト物質

量子ドット埋め込み構造の立体図

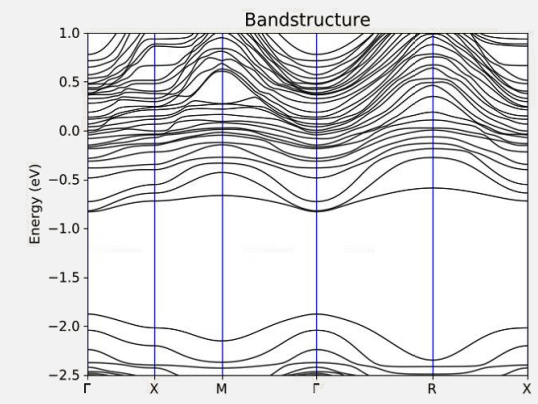
量子ドット埋め込み構造の平面図



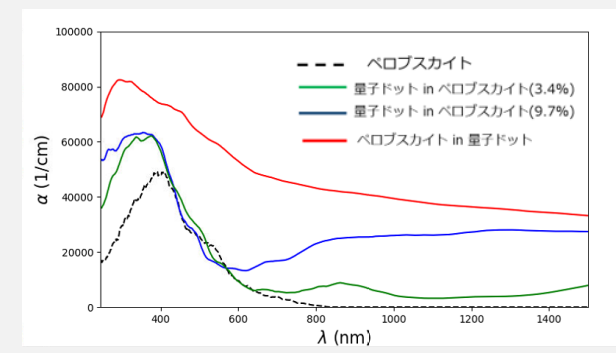
- ペロブスカイト
- 量子ドット

物性

バンド構造

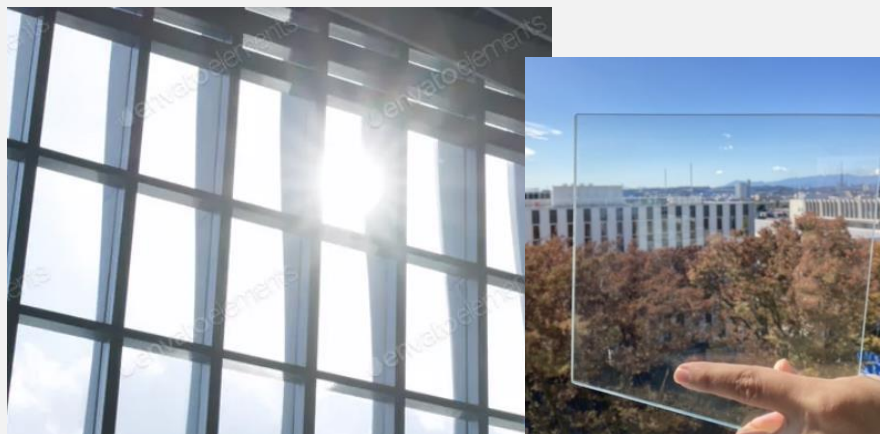


光吸収係数

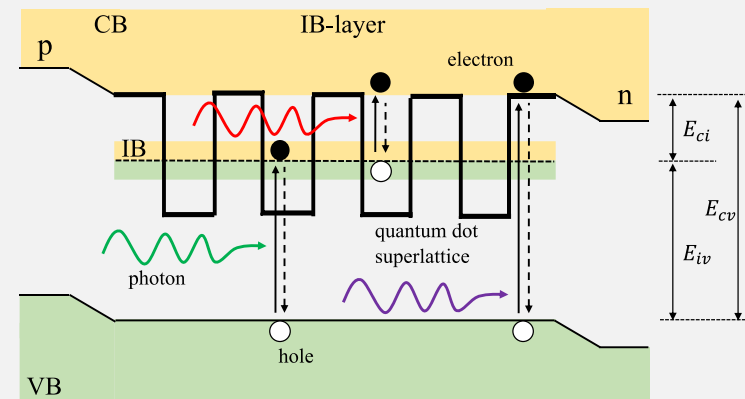


深層強化学習を用いたシースルー太陽電池の逆設計

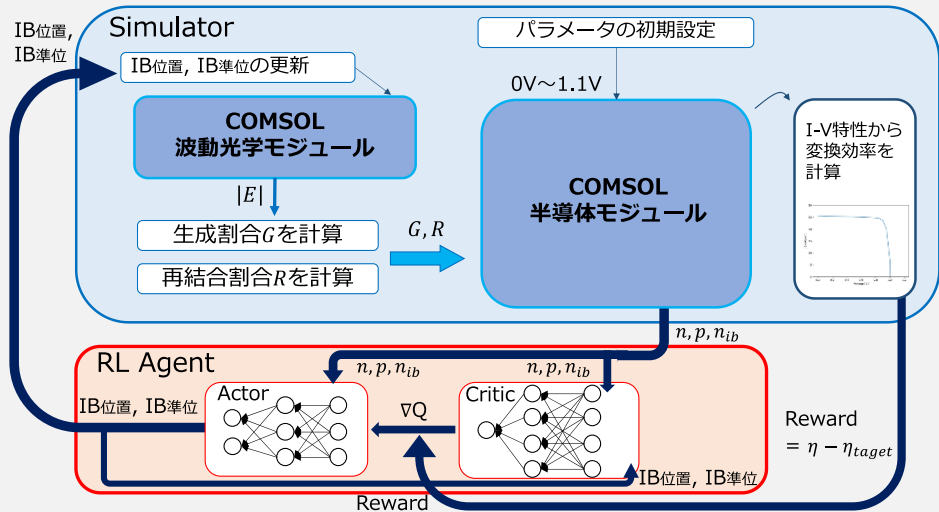
シースルー太陽電池



中間バンド型太陽電池



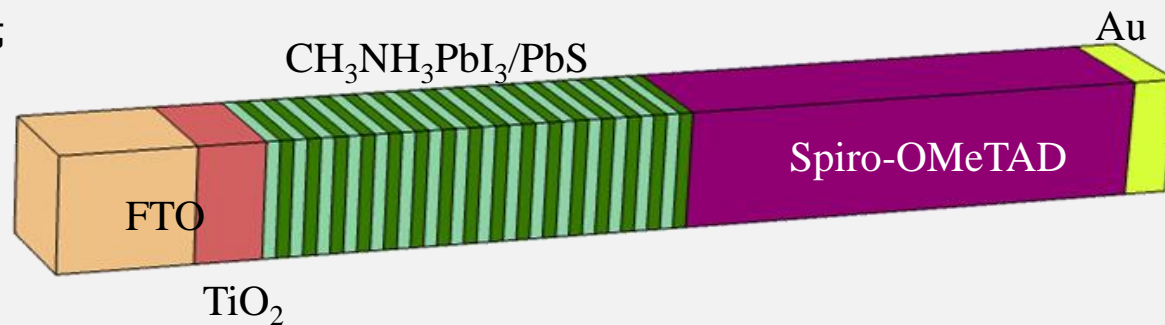
強化学習を用いたシミュレーション



太陽光

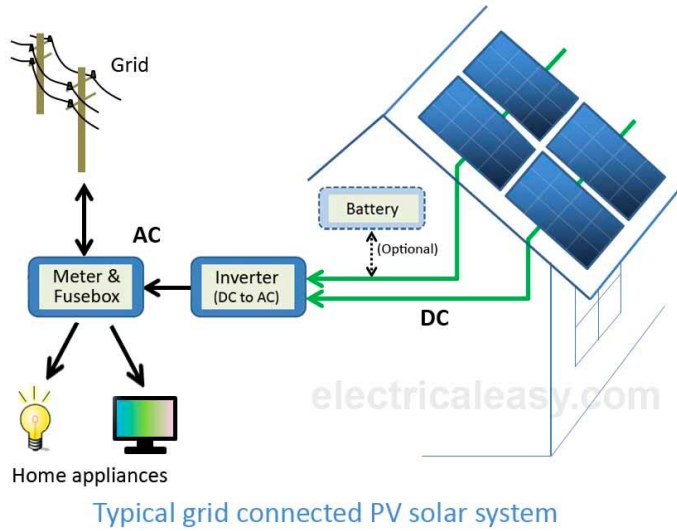


Perovskite太陽電池

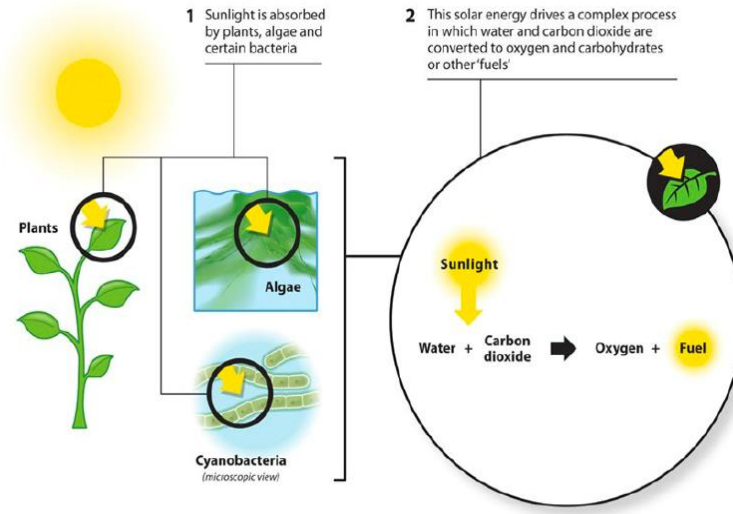


Green Energy and Future of Energy Generation for Storage

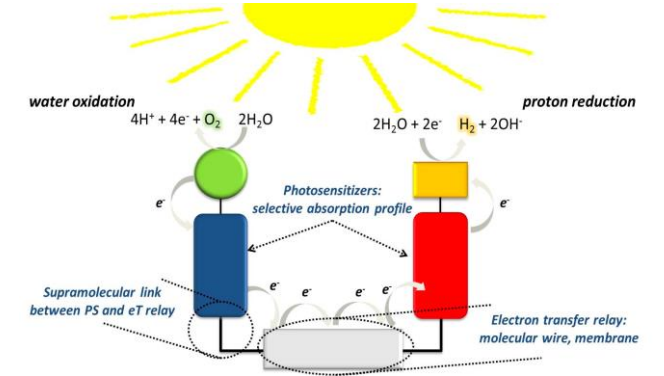
Green power



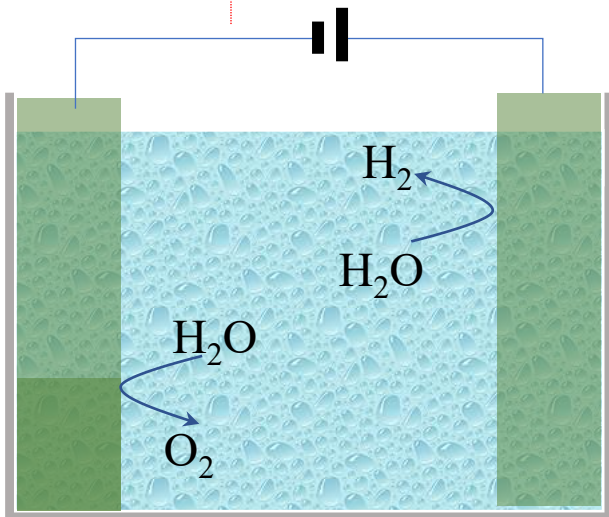
Photosynthesis: Nature's way of making solar fuel



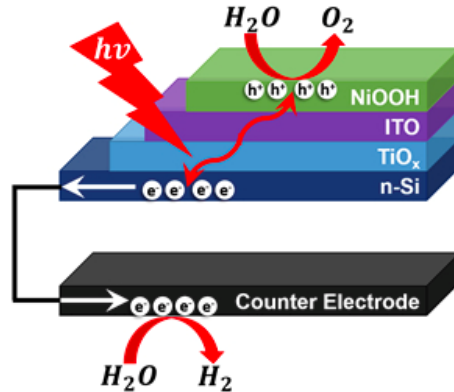
Energy storage can help make electrici



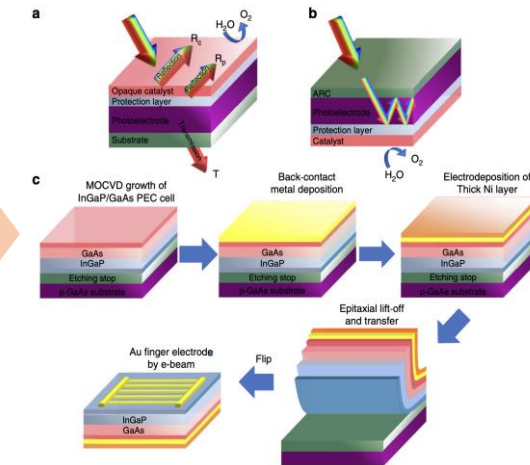
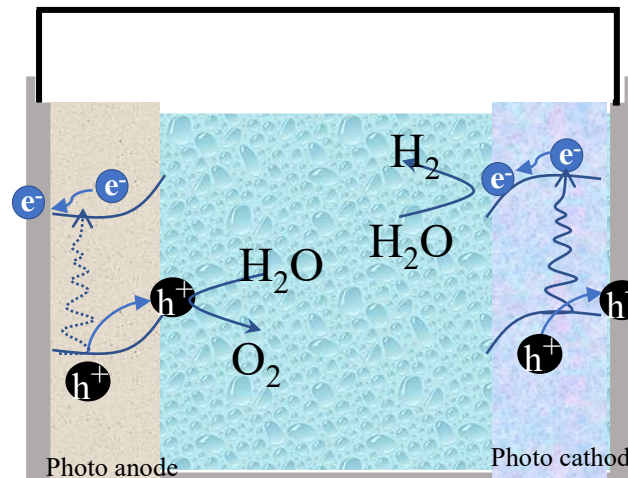
Future work



Manipulating the Interfacial Energetics of n-Si Photoanode for Efficient Water Oxidation



journal of *J. Am. Chem. Soc.*



<https://www.nature.com/articles/s41467-019-12977>

実環境の応用に向けたオフライン強化学習手法の開発

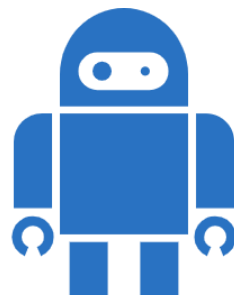
オフライン強化学習

シミュレータ環境が作れないような, 実世界の様々な環境に対しても強化学習を行うことができる手法



実世界で収集されたデータ

データを用いてAIを学習させる



AI

主な応用分野



現在の研究内容①ロボットアーム制御

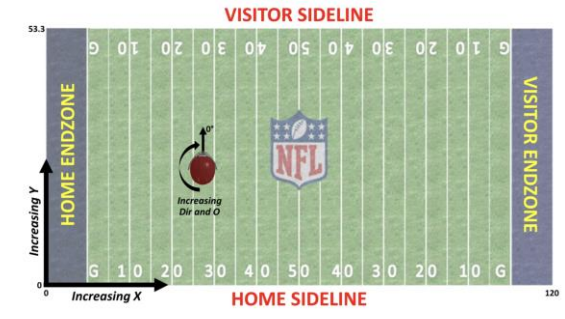
事前に集めたデータを用いて、様々なタスクをこなすことができるAIを作る



- タスク例
- ・ FetchReach
 - ・ 置いてある物を掴む
 - ・ 物を投げる
- etc

現在の研究内容②スポーツ戦略

NFL(アメリカのプロアメフトリーグ)で集められたデータ等を用いて、実際にシミュレーションすることが難しい環境に対して、強化学習を使ったアメフトの戦略を考えるAIを作る。



目的に沿う発電計画の最適化

- 対象とする問題… 電力需要を満たす発電機の組み合わせを知りたい

今日は Δ kW、
明日は \times kW
電気が欲しい



需要の問題

同じ Δ kWの発電でも
発電所によって費用が違う
できれば節約したい

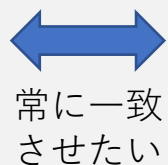


費用の問題

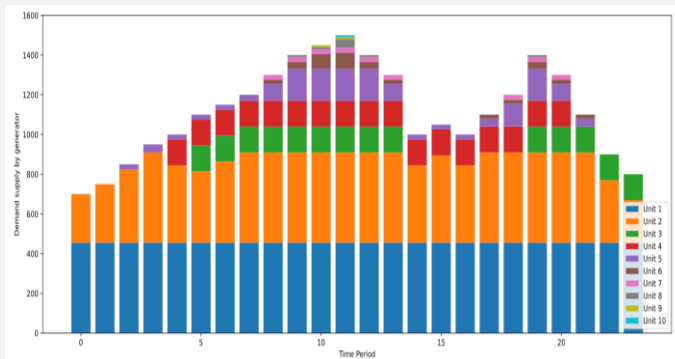
発電機A,Bは出力固定
発電機C,Dは同時に
動かさない
発電機E,Fの燃料は
月々一定量まで

その他多数の制約…

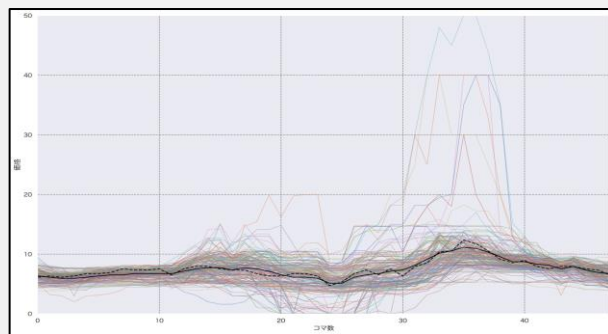
制約の問題



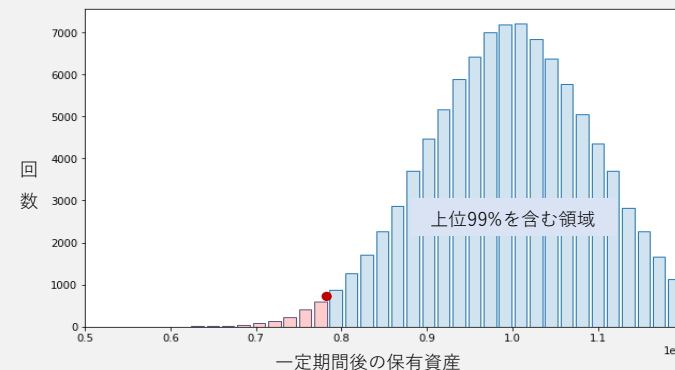
- 研究している内容



制約を守って発電機を動かす
費用最適な計画の作成法



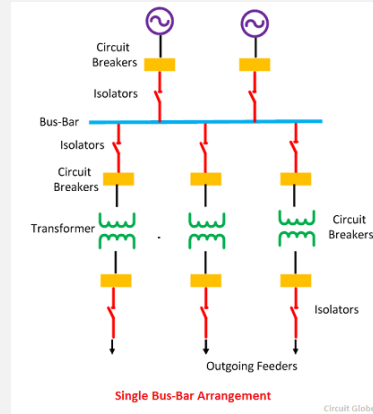
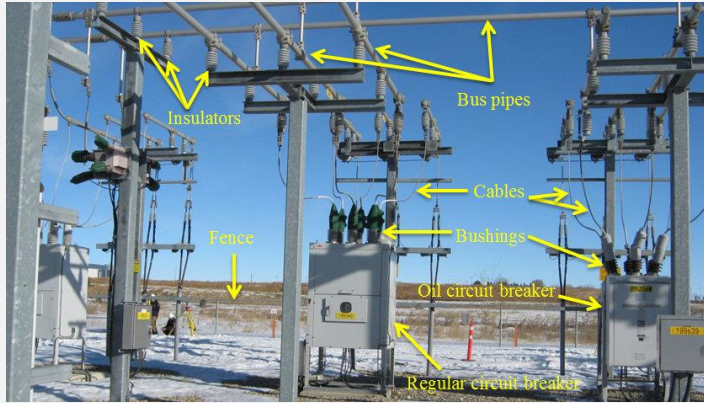
不確実な予測値でも安定して
利益を得るための計画手法



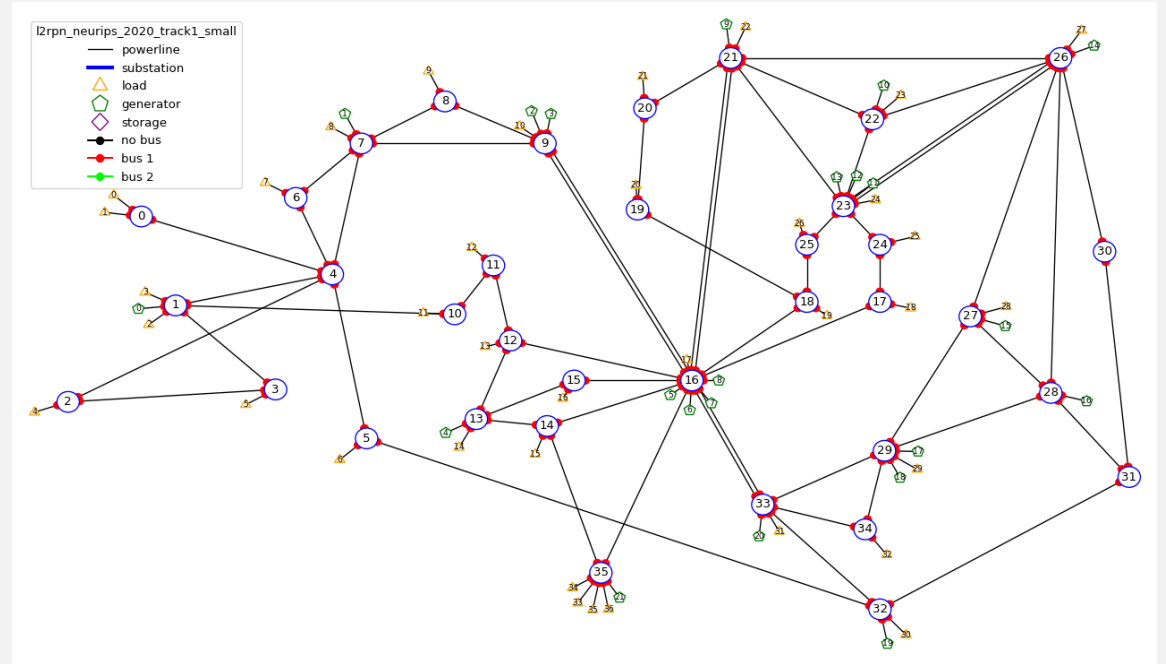
長期的な電源資産の評価方法

深層強化学習を用いたエネルギーシステムの最適化

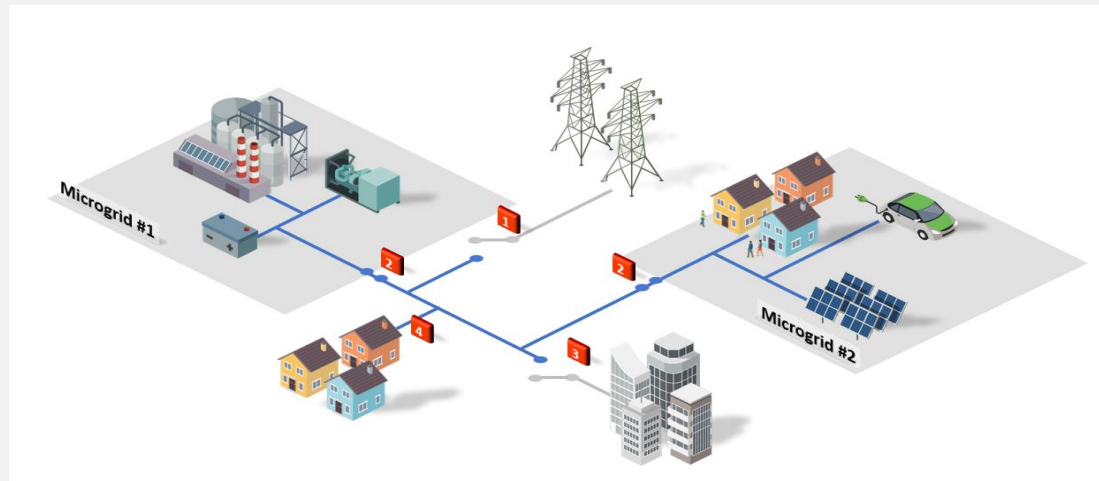
変電所の母線(Bus)



強化学習による電力供給システムの安定的な制御

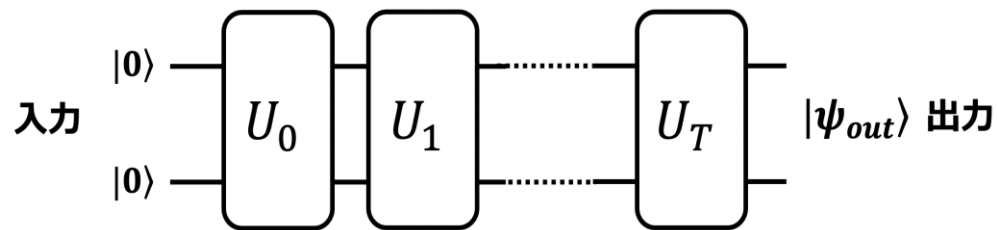


再生可能なエネルギーを含むMicro Gridの最適化

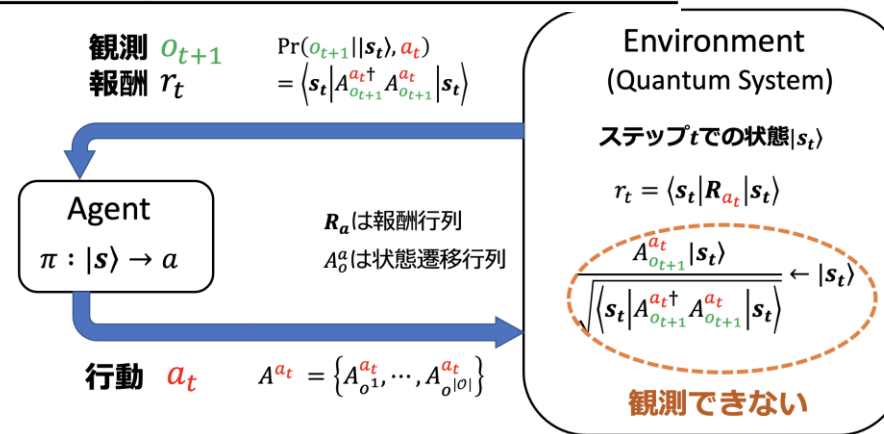


部分観測マルコフ決定過程を用いた量子回路設計

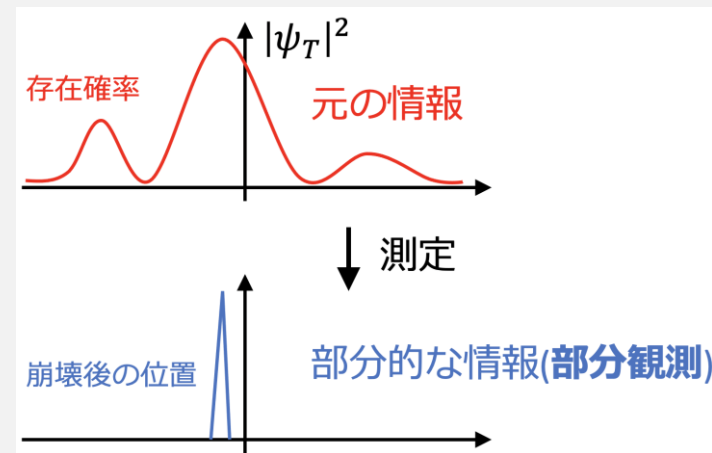
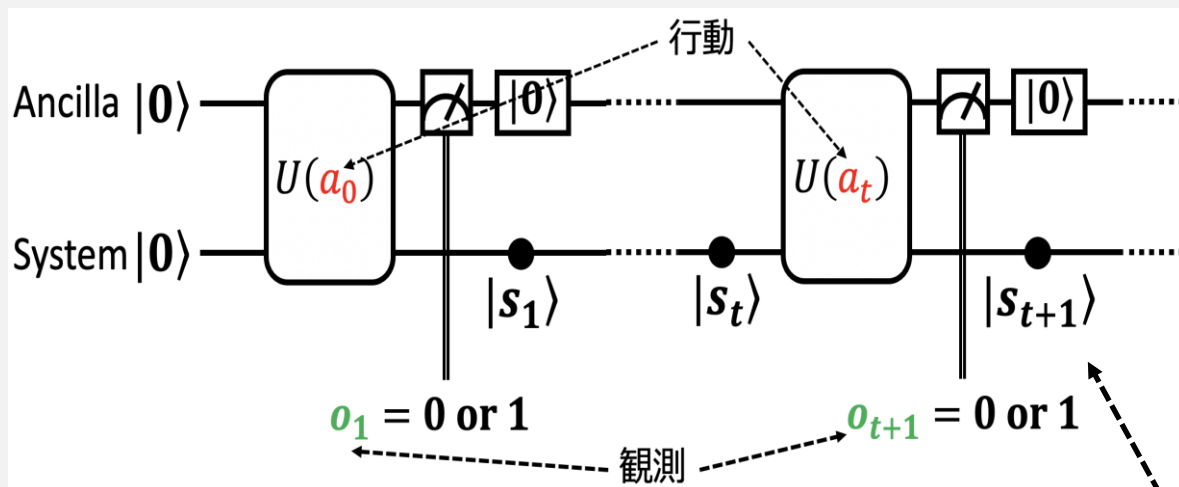
量子回路設計 $|\psi_{out}\rangle$ をターゲット状態 $|\psi_{Target}\rangle$ にするための $U = \{U_0, U_1, \dots, U_T\}$ を求める



量子の部分観測マルコフ決定過程



量子回路設計の部分観測マルコフ決定過程による定式化



Ancillaの測定結果 o_{t+1} (部分的な情報) から推論