

群馬大学大学院理工学府

知能機械創製部門 エネルギー環境研究室

■研究テーマ

- 次世代自動車と軽量化自動車における技術経済評価
- 地理情報を用いたCO₂の回収・貯留システムにおける技術経済評価

■キーワード

電気自動車、燃料電池自動車、軽量化自動車、CO₂の回収・貯留

■産業界の相談に対応できる技術分野

エネルギー、経済及び環境面(3E)での新技術のアセスメント、エネルギー管理、エネルギー経済モデル

■主な設備

計算機、計算ソフト (MATLAB、ArcGIS、GAMS、LEAP)



ゴンザレス ファン助教

連絡先

知能機械創製部門 ゴンザレス ファン
TEL/FAX: 0277-30-1516 e-mail: gonzalez@gunma-u.ac.jp

研究概要

エネルギー経済モデルを用いた
低炭素社会の設計

私はエネルギー供給と利用全般に興味があり、産業部門と輸送部門におけるエネルギー効率向上と低炭素化に関連した研究を行ってきました。現在、2つの課題について研究を行っています。

電気自動車と軽量化自動車における技術経済評価

本研究テーマでは、各自動車種別で次世代自動車が普及した場合の、2050年までのCO₂排出量削減可能性について推算することを目的とします。

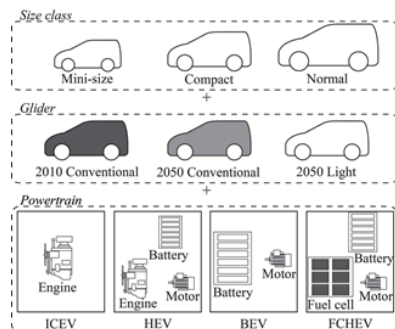


図1. 自動車の種類

そのために乗用車台数モデルを構築し、次世代自動車普及シナリオを考えます。自動車の種類を図1に示します。結果は、日本の乗用車保有台数について、2050年にCO₂排出量が80%削減できる技術は電気自動車や燃料電池自動車のみでした。次世代自動車のコスト競争力は軽量化で改善ができました。

地理情報を用いたCO₂の回収・利用・貯留(CCUS)システムの設計。本研究テーマでは、地理情報を用いたエネルギー経済モデルを開発し、北海道の火力発電所を対象として、CO₂の回収・貯留(CCS)、CO₂の回収・利用(CCU)、CCUSにおけるCO₂排出量削減可能性を評価しました。CO₂の利用技術について、原材料として、人工池で増殖した微細藻類を採取し、バイオディーゼル燃料(BDF)を製造することを仮定しました。CCUSシステムのコンセプトを図2に示します。

結果は、CCSの場合、46.1%のCO₂を回収する時、最小のCO₂削減コストは59.9 USD/t-CO₂になりました。そして、CCUでは11.7%のCO₂を回収する時、最小のCO₂削減コストは-124.5 USD/t-CO₂になりました。使用可能な土地からの制約により、CO₂の最大利用量は全排出量の51.4%になりました。BDFの最小製造コ

ストは1.59USD/galでした。したがって、人工池を用いたBDFを製造することは、経済的な面から利点がありますが、最大CO₂の回収量は使用可能な土地で制約されています。

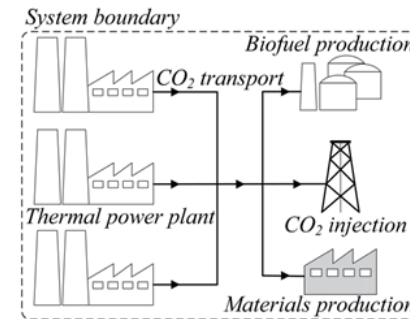


図2. CCUSシステムのコンセプト

特徴と強み

エネルギー、環境、経済観点から技術の評価

本研究では、ある技術を評価するために多専門的アプローチを使用して、エネルギー、環境、経済(3E)観点から分析することを行っています。本アプローチを用いて単一技術の評価をすることができ、さらにシステムで複数技術の評価することもできます。

環境問題への関心は高まりつつあり、ある技術を3Eの観点から評価することも重視されています。したがって、企業に対して経済的な面に加えて、エネルギー・資源消費量及び環境に与える影響を含む評価が必要です。

3Eからみた評価は企業でも行うことができます。たとえば、サプライチェーン及び製造プロセスの評価することで、エネルギー・資源消費が改善し、コストが減少し、製品の競争力が高まります。

今後の展開

再生可能エネルギー統合のためのプラグインハイブリッド燃料電池自動車の技術経済評価

燃料電池を搭載したプラグインハイブリッド電気自動車(FCPHEV)と再生可能エネルギーの併用で家庭部門における電力需要のピークシフトを予測し、低炭素社会に向けた新たなコンセプトを設計します。本研究テーマでは、自動車シミュレーションソフトを用いて新たなFCPHEVを設計します。次にエネルギー経済モデルを用いて、家庭の電力需要と再生可能エネルギーの供給を考慮したFCPHEVの総合的技術経済評価を行います。さらに、地理情報システムソフトを用いて地域特性を反映したインフラ整備の技術経済評価を行います。FCPHEVのコンセプトを図3に示します。

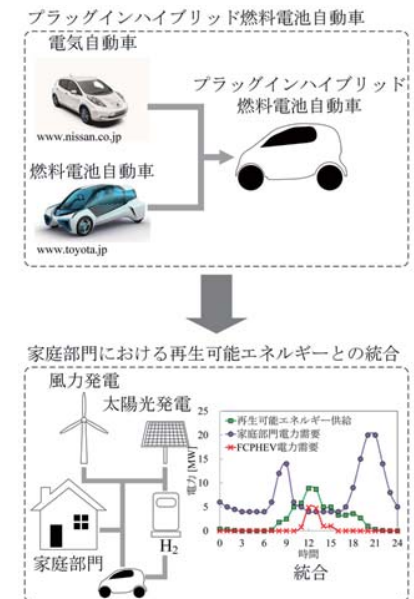


図3. FCPHEVのコンセプト