

インターネット型エネルギープラットフォームに基づくレジリエントな自立分散型エネルギー社会を実現するレギュレーション確立に向けた文理融合研究の推進

① ビジョンの概要

2050年カーボンニュートラルの実現にむけて、種類、量、変動特性などが様々に異なる再生可能エネルギーを統合し、個人と社会の功利の調整と合意の上に社会の駆動力として効果的に活用できるインターネット型エネルギー社会構造の研究を推進する。その急速な発展の舞台の一つとなるであろうグローバルサウスとの共創を指向し、グローバルに展開可能なレギュレーションプロトコルを、文理融合研究を通じて確立する。

② ビジョンの内容

2050年カーボンニュートラルという高い目標を受け、再生可能エネルギーを主力電源化するための研究開発が、産官学により強力に進められている。そこには、創り出すエネルギーの種類、量、時間的な変動特性など様々に異なるエネルギーをいかに統合し、社会の駆動力として効果的に活用するかという大きな課題がある。

その課題の解決のために、事業組織が大小発電や需要を集中コントロールする従来のスマートグリッド構想から、個人や地域の地産地消を単位とするインターネット型エネルギー社会構造への転換が進んでゆくものとする(図1)。ユーザ自らの手で形成された小規模自立分散グリッドのネットワークとリソースシェアにより、既存の基幹系統に代わるインフラを形成するという分散アプローチである。自ら構築した小規模自立分散グリッドをネットワークに接続することにより、ユーザが必要とするエネルギーを共助により入手可能で、末端のシステムやデバイスがユーザの手で構築、再構築されることによってシステム全体が新陳代謝してゆくことが可能になる。

一方で、この変革を支えるレギュレーションには、個人と社会の功利を調整し、社会的な合意を得る仕組みを実装しなければならない。個人情報や知的財産と同様に、エネルギーには個人の生産物としての個人資産の局面と、社会功利の動力源としての局面の二面性がある。どちらが重んじられるかは、個人および社会の置かれる状況によって大きく異なるため、倫理性の高いレギュレーションが必要不可欠である。

このようなインターネット型エネルギー社会構造は、インフラが未整備なグローバルサウスが急速な発展の主たる舞台の一つとなるであろう。2050年カーボンニュートラルを目指す我が国は、自らも変革の実現に努めると共にそれらの国々との共創を推し進めることによって、我が国の産業競争力を確保することができる。生活習慣や倫理体系の異なる国々との発展を実現するには、文理が目的を共有し、グローバル展開の可能なレギュレーションプロトコルを、技術開発と並行して確立してゆくことが必要である。

③ 学術研究構想の名称

グローバルサウスを舞台とする自立分散型エネルギーマネジメントにおける ELSI の実践研究としてのサステナブルレギュレーション研究の推進

④ 学術研究構想の概要

自立分散型エネルギー社会への急速な転換に先駆け、エネルギー技術の実装において倫理・法・社会的課題(ELSI)の面から支援するプロトコルとプラットフォームに関する研究を推進する。多摩三大学(東京外国語大学、東京農工大学、電気通信大学)の異分野研究者による議論を通じて2050年カーボンニュートラルへの過程で生じる課題抽出とソリューション研究、その成果に基づく政策提言までを行う(図2)。

個人や地域間のエネルギーシェアリングは、安定供給と社会システムのレジリエンス確保に必須の機能である。この機能が様々な環境下で有効に作用するには、災害による突発的な環境変化や世界経済の変動を前提とした設計が必要となる。同時に、最適なレギュレーションプロトコルを設計、実装することが社会レジリエンスに繋がる。そのポリシーを政策提言として示すことが文理融合した新たな学術の使命の一つである。

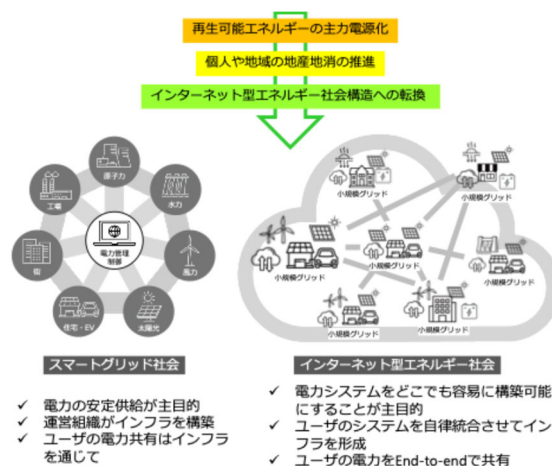


図1 インターネット型エネルギー社会構造への社会変容

また、自立分散型エネルギーシステムを社会基盤に育成するには、再生可能エネルギーの活用が我が国独自の問題でなく地球規模の問題である前提のもと、先進国のCO₂排出の影響を地球規模の課題として被っているグローバルサウスとの国際連携による共創進化を目指し、拠点のいくつかを海外に設ける。

⑤ 学術的な意義

本提案が想定するインターネット型エネルギー社会構造の実現によって可能になる個人間や地域間のエネルギーシェアリングによって、エネルギーの安定供給と社会システムのレジリエンス確保を実現するには、文理融合した新たな学術体系と教育が必要不可欠な機能の一つとなる。エネルギーを個人資産として取り扱うか、社会功利の動力源として扱うかなど、ELSI (Ethical, Legal and Social Issues) の概念を導入し、最適なレギュレーション・プロトコルを設計、実装するには、環境・エネルギー学、電力工学、情報学、システム工学、数理最適化などの理系分野のみでなく、倫理学、政治哲学などとの文理融合が必要になる。また、平時だけでなく災害による突発的な環境変化や、世界経済の変動を前提とした設計・運用を行なっていくには、リスク・防災工学、経済学、社会学などの貢献が必要となる。すなわち、本提案が想定する社会構造への変化は、様々な分野の学術の発展を加速させる分野横断的な学術的方向性を示すものである。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

エネルギーのインターネット化に関する研究は、いずれも既存の基幹システムを物理的基盤として、再生可能エネルギー導入によって生じる電力供給の不安定性を情報通信技術を用いて解決する階層的運用である。本提案では、人文・社会科学との分野融合を通じて、それらが実現し得ていないユーザ参加のインターネット型エネルギー社会構造を実現することを目指す。

⑦ 社会的価値

本提案は、脱炭素という高い目標に対する我が国のプレゼンスをグローバルサウスとの共創で示すとともに、それらの国々の成長力を活用して、産業の国際競争力を育成する取り組みである。これは、我が国のICT国際競争力が他国の後塵を拝している現状を覆す起爆剤となる可能性がある。特に、デジタル競争力の三要素である、「知識、技術、将来の準備」のうち、知識や技術はあるものの、IT人材の大幅不足によって危ぶまれている将来の準備を、グローバルサウス諸国との研究・教育の共創によって拡充することが期待される。

⑧ 実施計画等について

まず、拠点間連携のためのコミュニケーション手法、データ基盤の整備を行う。環境、事情の異なる海外への展開、用途の異なる施設、研究プロジェクトに対して先端エネルギー研究と多文化共生研究の成果を展開することを可能にするサステナブルレギュレーションの概念設計を完成し、フィールド研究を通じて有効性の検証を行う。グローバルサウスの国・地域における実装・検証を拡大し、用途の異なる建物からなる実験を国際連携のもとで設計、構築する計画を立ち上げ、社会実装としての社会システム実験を実施する。我が国における2030年再エネ主力電源化の実現の状況を鑑みて、文理融合研究の貢献について総括・評価を行う。これにより、社会システムにおけるレギュレーション研究の分野を確立し、2050年カーボンニュートラルに向けたグローバルな課題の明確化と研究の深化の方向性を示す。

<実施機関と実施体制>

電気通信大学、東京外国語大学、東京農工大学の強みを融合した研究活動と、社会実装活動を目的に設置した『西東京三大学共同サステナビリティ国際社会実装研究機構』を主体として実施する。

<総経費> 3,110,000 千円

⑨ 連絡先

電気通信大学 学術国際部 研究推進課

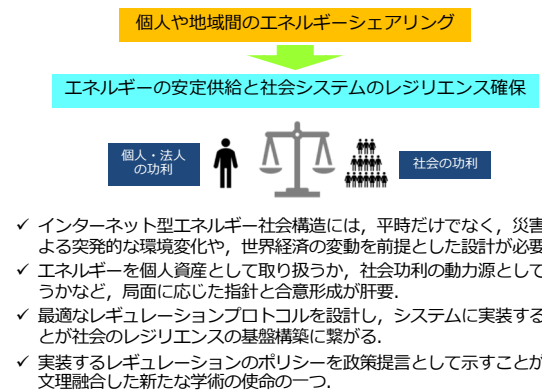


図2 自立分散型エネルギーマネジメントにおける ELSI 実践研究の必要性と課題