



東京工業大学
エネルギー・情報卓越教育院
Tokyo Tech Academy of Energy and Informatics

未来のエネルギー社会をデザインする エネルギー・情報卓越教育院

Tokyo Tech Academy of Energy and Informatics



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology



伊原 学

東京工業大学
エネルギー・情報卓越教育院長

東工大InfoSyEnergy
研究/教育コンソーシアム 代表
物質理工学院 教授

持続可能なエネルギー社会の構築は、早急に取り組まなければならない世界規模の課題です。ここ数年で急速に再生可能エネルギーのコスト低減が実現し、ESG (Environment Social Governance) 投資の観点は産業に大きな影響を与え始めています。また、化学的蓄エネルギーとして機能する水素エネルギーは、将来のエネルギー社会構築に不可欠な技術として認知されるようになってきました。これから2030年、さらには2050年に向けて、社会はいわばエネルギー研究開発駆動型の変革期を迎えることでしょう。一方で、ビッグデータの一括処理がワークステーションレベルでも可能になったことや様々なデータの科学的解析手法が容易に利用できるようになったこと等、情報科学の活用による研究開発の加速がさまざまな分野で期待されるようになってきました。

そのような背景のもと、2019年11月に本学に設立した“InfoSyEnergy 研究/教育コンソーシアム” (以下、InfoSyEnergy と表記) は、持続可能な低炭素・脱炭素エネルギー社会への転換における主導的役割を担っていくことを目的としています。ビッグデータ科学を活用し、新たな価値やサービスを創出することで、人々がエネルギーコストや環境行動等を意識しない、経済と環境を両立できるエネルギー社会を本コンソーシアムでは“Ambient Energy Society” (アンビエントエネルギー社会) と定義し、産学連携による実現を目指しています。

さらに2020年8月には、本学から提案した「マルチスコープ・エネルギー卓越人材」が文部科学省卓越大学院プログラムに採択されたことにより、同年12月にInfoSyEnergyにおける教育部門として「エネルギー・情報卓越教育院」を設立しました。修博一貫の本教育プログラムでは、多元的エネルギー学理を基礎とし、ビッグデータ科学を活用して研究開発をおこない、これからのエネルギー変革をリードする卓越した博士人材を育成します。恵まれた経済的支援により研究活動に専念できる環境に加え、国際フォーラムや研究ワークショップ、海外インターンシップ等を通じてInfoSyEnergyの会員企業や海外トップレベルの大学と連携したグローバルな人材育成を行うことも大きな特長です。

学生の皆さんは、ぜひ、「マルチスコープ・エネルギー卓越人材」を目指してください。

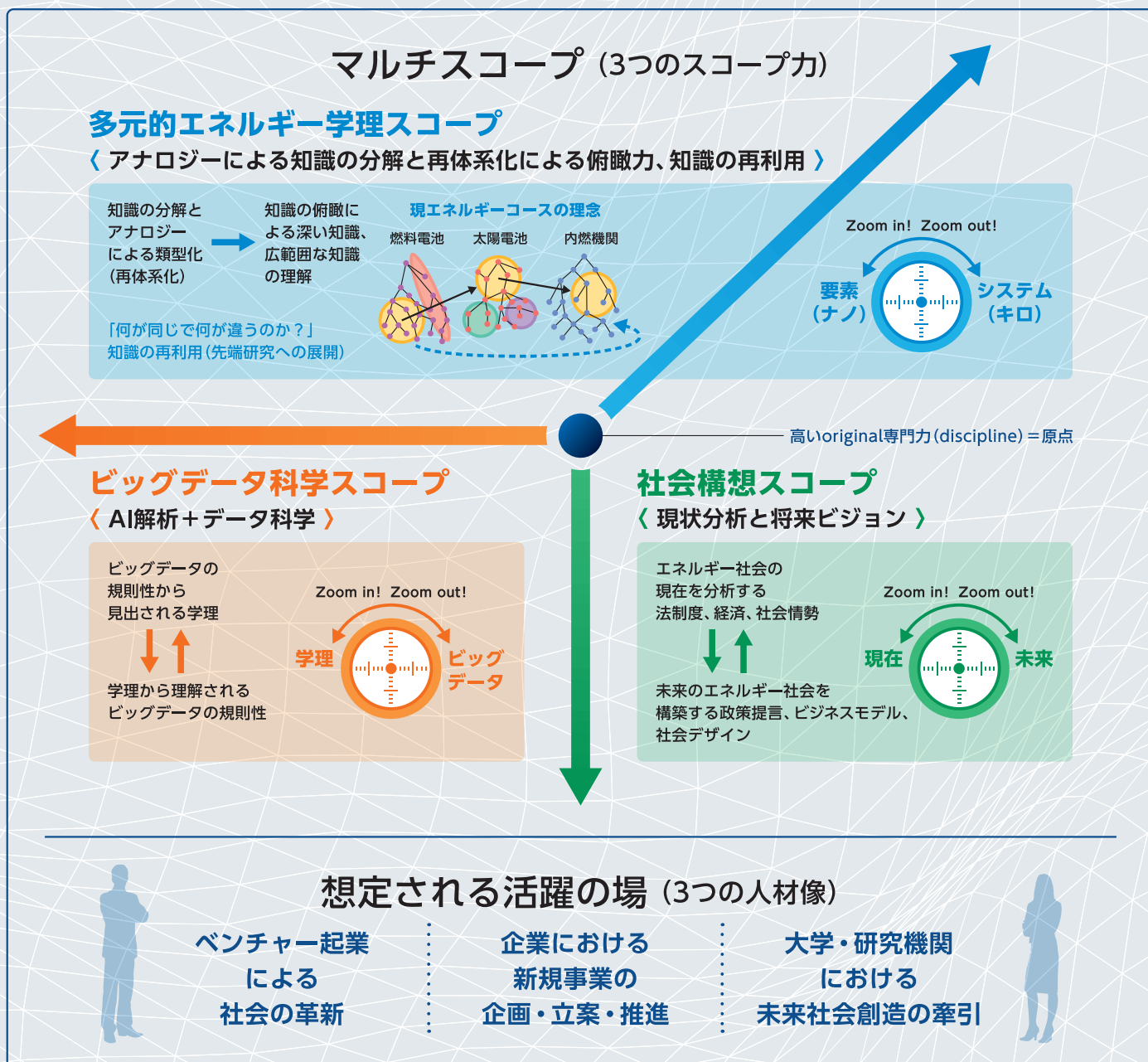
エネルギー・情報卓越教育院の目的

エネルギー・情報卓越教育院は、エネルギーをビッグデータのAI解析等によって効率的に利用し、エネルギーコストやCO₂排出等のエネルギー利用の制約から解放された人間中心の持続可能なエネルギー社会への変革を実現するため、「エネルギー・情報卓越教育課程」を円滑に実施し、もってエネルギーの多元的学理を極め、ビッグデータサイエンス及び社会構想力により、新しいエネルギー社会を変革・デザインする「マルチスコープ・エネルギー卓越人材」を育成することを目的としております。

「マルチスコープ・エネルギー卓越人材」の育成は、本学の重点分野である「統合エネルギー科学」と連動して、研究の深化と卓越人材輩出の両輪により、本学の研究分野を世界トップクラスまで牽引する指定国立大学法人構想の実現そのものとなっております。そのため、大学を挙げて取り組みます。

マルチスコープ・エネルギー卓越人材とは

エネルギーの多元的学理を極め、ビッグデータサイエンスと社会構想力をもって、新しいエネルギー社会を変革・デザインする人材となります。すなわち、以下の3つのマルチスコープを有し、他者を巻き込み駆動する高い「人物力」を有する人材となります。



カリキュラム

1

InfoSyEnergy エネルギー学理 科目群

様々な学士課程教育のバックグラウンドを有する学生を対象として、エネルギーに関する多角的な教育を行います。本学では既に学院/系を横断する複合系コース「エネルギーコース」を2016年度に設定しています。同コースでは、エネルギーデバイス、システムに関する学術知を類似性と相違性によって再体系化する“多元的エネルギー学理”の理念の下、修士・博士教育プログラムを運営しており、その学理を本科目群において提供します。

2

InfoSyEnergy ビッグデータ科学 科目群

データサイエンス(DS)と人工知能(AI)の基礎知識とスキルを習得することを主眼とし講義と演習を対で運営します。加えて、DS・AIを単にツールとして使うだけでなく、エネルギー分野特有の“ビッグデータ科学”を対象とした演習科目により実践力を涵養します。既に本学環境エネルギーイノベーション棟を中心に蓄積している、各エネルギー機器を制御するスマートエネルギーシステムのビッグデータや、様々なエネルギーデバイス研究において取得したビッグデータを活用した演習をおこなうことで、DS・AIのエネルギー分野への適応力を習得させます。

3

InfoSyEnergy 社会構想 科目群

未来のエネルギー社会をデザインし、牽引するのに必要な社会科学分野の基礎的知識と素養を習得・涵養します。本学専任教員による講義群に加え、一橋大学の全面的な協力により、新規事業創造系科目、エネルギー政策系科目、エネルギー計量経済系科目を新設します。また、リベラルアーツ研究教育院の全面的な支援の下、「社会性、創造性、人間性」に裏打ちされた人材を育成します。例えば、AI時代における労働と富の再分配の在り方や情報空間における法、国家、民主主義の在り方等人文的な問いかけを通じて深みのある人間性を涵養します。

4

InfoSyEnergy 卓越実践 科目群

123で修得した各学術知を発展・統合し、エネルギー・情報の境界を探索(inter-disciplinary)、横断する(trans-disciplinary)、加える(multi-disciplinary)ことによるデザインシンキング能力を涵養します。具体的には以下の科目群を、各自のキャリアパスに合わせて選択します。

■ InfoSyEnergy プロダクトサービスデザイン

機能設計やプロダクト・アーキテクチャについて学びます。

■ InfoSyEnergy 政策立案ワークショップ

エネルギー政策、電力政策等の国の政策とその決定過程について学びます。

■ プロフェッショナルと価値創造

価値創造やイノベーションの具体例を、国内外の大企業、ベンチャー、NGO/NPO等で実際に牽引してきたプロフェッショナルの方々から学び、多面的な見方を深めます。

これら実践的学びの場の提供に加え、研究・開発・事業化・社会実装の最前線に参画します

■ InfoSyEnergy 共同研究プロジェクト

コンソーシアム会員企業との複数教員がチームを組んで推進する共同研究にRAとして参画します。

■ InfoSyEnergy 国際フォーラム

コンソーシアムの会員である16の世界トップ大学を中心に海外連携機関から著名な研究者を招聘し、併せてコンソーシアム参加企業から企業メンターを招聘して研究成果報告や討論を行います。海外参加学生と同室の合宿にて交流を深めるとともに、グループワークを行い、国際的な視野の涵養が国際協働スキルを身に付けます。

■ InfoSyEnergy 国際フィールドワーク

現在進行形で問題が発生している現場を経験することを目的として、海外の大学、研究所等を拠点にフィールドワークの経験を積み上げ、まさに、「泥臭い現場」を体験することにより現場対応力、問題発見能力を身に付けます。

5

InfoSyEnergy アウトリーチ

各学生が実施する博士論文研究は究極的に社会においてどのように位置付けられるのか、博士論文研究を取りまとめる1年前を目途に自分の研究の社会的意義や価値について俯瞰的、多角的な洞察を行い、教育プログラムの最終課題としてレポートを取りまとめる。人文社会科学能力の達成度を評価し、ステージゲートとします。

※InfoSyEnergy アウトリーチは、InfoSyEnergy 卓越実践科目群の科目です。

6

企業メンター・ 国際メンター制度

多角的な視野を養成するため、InfoSyEnergy 研究/教育コンソーシアムの会員機関からプログラム担当者を選出し、担当者が企業メンター、国際メンターとして参画します。

登録学生への経済的支援体制

3つの支援により、博士学生が経済的に自立し勉学に集中するための環境を整備します。

本学では原則博士
後期課程学生全員が
「東京工業大学つばめ
博士学生奨学金」を
支給されます。

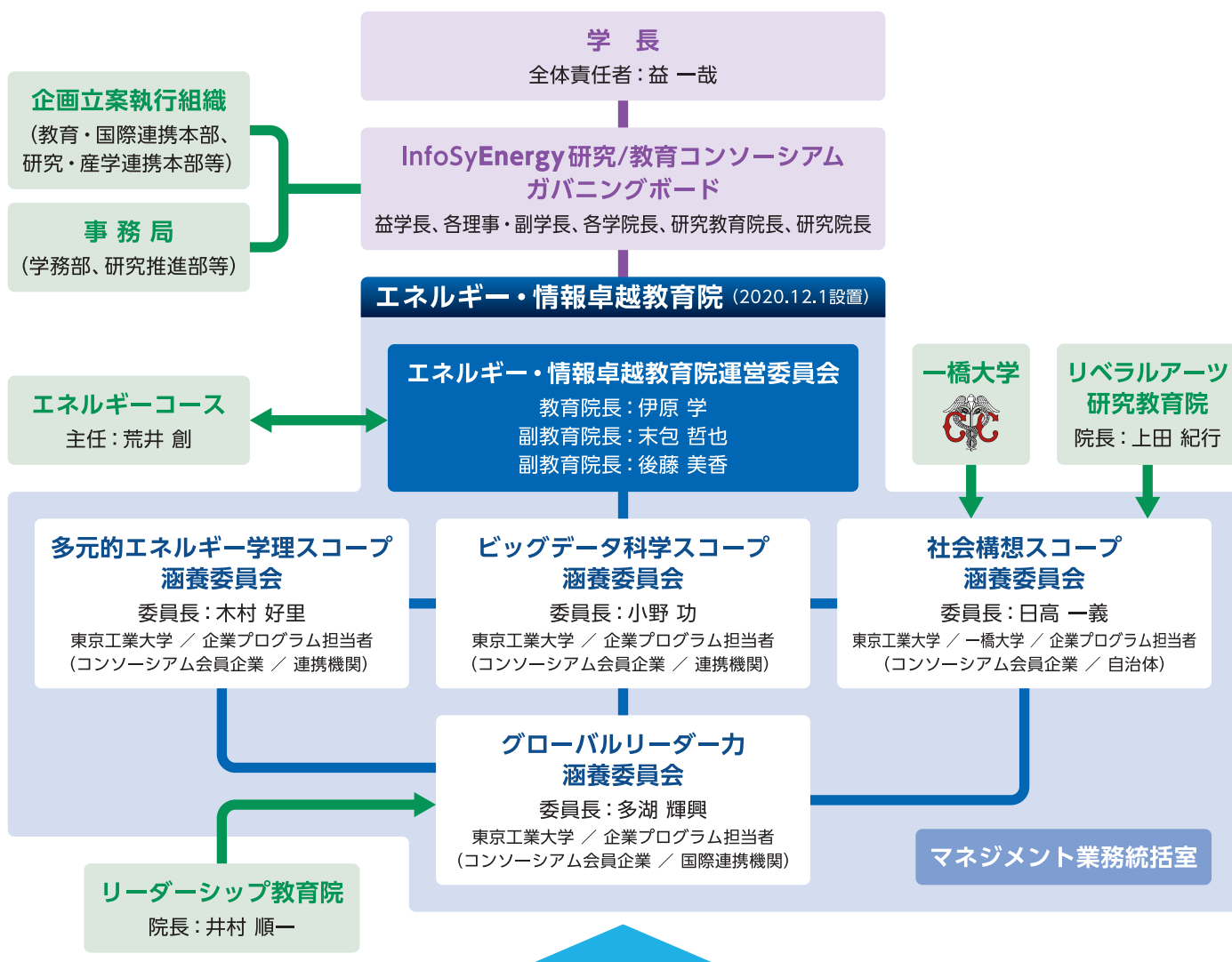
「東工大InfoSyEnergy 研究/
教育コンソーシアム」により
推進される企業との共同研究
を通じた学生への研究参画と
経済支援(RA)を行います。

博士在学中、高い研究能力と将来性が認められた者に対して
年間253万円(つばめ奨学金、指導教員RAを含む)を上限として支援を行います。

- 国費留学生、つばめ奨学金等奨学金給付状況、日本学術振興会特別研究員採択状況、コンソーシアム参加企業との共同研究やその他のプロジェクトからのRA経費の受給状況を考慮して支援額を決定します。
- 博士在学中の研究業績等(論文発表、学会発表、インターンシップ実施等)をもとに支援額を決定します。

運営体制

本教育院の運営は、学長をはじめ理事・副学長、各学院長等、InfoSyEnergy 研究/教育コンソーシアムのガバニングボードおよび70名以上の教授、准教授のほか多くの会員機関の協力を得て、全学体制で取り組んでいます。



コンソーシアム代表
伊原 学

コンソーシアム運営統括
竹下 健二
中井 検裕

コンソーシアム副代表
末包 哲也 / 篠田 浩一 / 井村 順一
多湖 輝興 / 梶川 裕矢

■教授・准教授：70名以上 ■会員機関(企業、自治体・公的機関、世界トップ大学)

ディグリーポリシー(卒業認定・学位授与の方針)

エネルギー・情報卓越教育院は、以下に掲げた能力を修得し、所定の単位を修得した学生に対し、修了を認めます。

“ビッグデータ”科学を活用してエネルギーデバイス/システム/シナリオについての研究・開発を行い、新しいエネルギー社会をデザインし、変革を駆動する人材

多元的エネルギー学理のスコープ

エネルギーデバイス、システムに関する知識の分解とアナロジーより類型化(再体系化)された多元的エネルギー学理に関する学識(深い専門性)を有する人材

ビッグデータ科学のスコープ

AI解析やデータ科学を具体的に活用し、自らのエネルギー関連専門分野に適用できる能力(専門性やスキル)を有する人材

社会構想のスコープ

新規事業創造、ファイナンス、マーケティング、政策論、計量経済学等の社会科学的知識やスキルを有し、自らの研究開発や事業設計の社会的経済的価値について他者に説得的に説明し巻き込む力を兼ね備え、グローバルにリーダーシップを発揮できる能力(専門性や人間性)を有する人材

「学位認定」の流れ

本教育課程の修了認定には、選択しているコースにおける博士後期課程修了認定に加えて、右記の修了認定項目を満たす必要がある。

修了要件

- ①「InfoSyEnergy エネルギー学理科目群」から4単位以上修得すること
- ②「InfoSyEnergy ビッグデータ科学科目群」から4単位以上修得すること
- ③「InfoSyEnergy 社会構想科目群」から選択必修科目1単位以上を含めて合計4単位以上修得すること
- ④「InfoSyEnergy 卓越実践科目群」から必修科目1単位、選択必修科目1単位以上を含めて合計4単位以上修得すること
- ⑤最終審査に合格すること。

マルチスコープ・エネルギー卓越人材

人材像

ベンチャー起業による
社会の革新 *1

企業における新たな
事業の企画・立案・推進 *2

大学・研究機関における
未来社会創造の牽引 *3

卓越人材
(Professional)

博士論文

達成度(修了)評価

最終審査

InfoSyEnergy アウトリーチ

3つのスコープについて多角的な評価

社会構想スコープ達成度評価

SG2

研究の社会的意義や価値の把握

卓越実践
(Practicum)

InfoSyEnergy 卓越実践科目群

InfoSyEnergy プロダクトサービスデザイン *1

InfoSyEnergy 共同研究プロジェクト

プロフェッショナルと価値創造 *2

InfoSyEnergy 国際フォーラム

InfoSyEnergy 政策立案ワークショップ *3

InfoSyEnergy 国際フィールドワーク

*各キャリアパスに対応して選択必修

全連携機関が参加
(企業メンター、国際メンター)

チーム型
共同研究推進

卓越基盤
(Fundamental)

修士論文

達成度(中間)評価

SG1

3スコープの学術的な理解

InfoSyEnergy
エネルギー学理科目群

InfoSyEnergy
ビッグデータ科学科目群

InfoSyEnergy
社会構想科目群

4単位

4単位

4単位

エネルギーイノベーション
協創プロジェクト

基盤データサイエンス
基盤人工知能

■ 価値創造のためのマーケティング
■ エネルギー市場の
ファイナンスとデータ分析
■ 経済開発とエネルギー政策、
エネルギーシステム経済論 等

エネルギー基礎学理 1・2
エネルギーマテリアル論 1・2
エネルギーデバイス論 1・2
エネルギーシステム論 等

エネルギー
ビッグデータ科学演習 等

修士論文研究

チーム型
共同研究推進

専門力
(Expertise)

プログラム学生選抜 (修士から登録した場合のモデル)

InfoSyEnergy 研究/教育コンソーシアムとの協業

InfoSyEnergy 研究/教育コンソーシアムは、マルチスコープ・エネルギー卓越人材を養成する教育研究活動に賛同する会員（企業、公的機関、海外トップ大学）と本学教員で構成されております。コンソーシアム会員との連携強化による教育研究体制の強化は、企業メンター・国際メンター等を通じた実社会に近いところでの大学院教育の実施や国際フォーラム等によるコンソーシアム会員と学生の接点となる場が創出され、学生のキャリアパスの見える化と確保が図られます。

コンソーシアムの概要

各学院横断で 全学から教授・准教授 70名以上が参画

東工大発信で新しいエネルギー社会を提案、牽引すべく、研究開発から未来社会デザイン、博士人材育成までが一体となった、新しい産学官連携プラットフォームを構築します。

「未来のエネルギー社会を デザインする人材」を 産学協働で育成

「専門学理の軸」「多元エネルギー学理の軸」「ビッグデータ科学の軸」「ナノから社会の空間軸」「現在から将来の時間軸」を備えた人材を育成する連携教育体制を創出します。

主要9部門を編成し、 チーム型産学共同研究を 提案、推進

エネルギー社会の未来像を共有して体系化した研究分野に「ビッグデータ科学」を取り入れ、1対1ではできない規模や階層の産学共同研究を実現します。

学生と企業の 人材戦略のマッチング、 体系的リカレント教育の実現

研究ワークショップやシンポジウム、教育イベントを通して学生・企業間のコンタクトポイントを多く確保するとともに社会人参加型教育を充実します。



ワークショップ、
シンポジウムの
開催

研究会、
検討委員会の
設置と情報発信

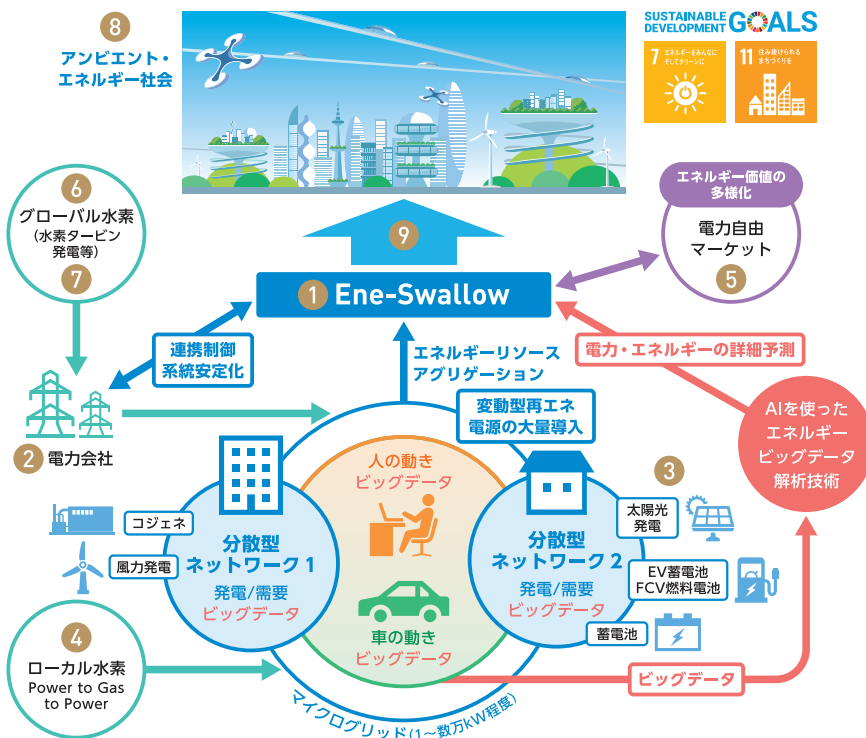
特定テーマによる
複数のチーム型
産学共同研究の実施

競争的資金を
ベースとする
大型産学共同研究の
提案・実施

特定テーマにおける
産学連携による
教育・研究講座の
設立による
教育/研究の推進

低炭素大規模電源と分散システムが共存するエネルギー社会

AMBIENT ENERGY SOCIETY



重点研究テーマ

- 1 系統協調/分散リアルタイムエネルギーシステム
- 2 再エネベースロード化技術
- 3 光エネルギー変換デバイス・システム
- 4 H₂・燃料電池/水電解/蓄電池蓄エネルギー
- 5 電力自由マーケット・学内仮想取引
- 6 エネルギーキャリア・脱炭素触媒技術
- 7 水素・バイオガス燃焼/熱利用
- 8 将来技術
- 9 エネルギーシナリオ/技術動向分析/社会像/サービス

会員機関

企業 : 25
自治体・公的機関 : 7
世界トップ大学 : 16

登録学生募集～選抜の流れ

エネルギー・情報卓越教育院では、修士課程の学生を対象とした翌年度4月登録の春期募集を年1回。博士後期課程の学生には6月の春期登録および12月の秋期登録の年2回の募集があります。それぞれの実施時期は変動する場合がありますので、詳しい日程はホームページでご確認ください。

選抜対象学生		修士課程・専門職学位課程	博士後期課程
登録時期		春期登録	春期・秋期登録
4月	下旬	説明会	説明会
	上旬		登録申請締切
5月	中旬		書類審査
			面接審査
	下旬		正式通知
6月			登録
9月	上旬	(説明会)	
	末	登録申請締切	
10月	上旬	エネルギーコース開講科目 「エネルギーイノベーション 協創プロジェクト」を履修 書類およびポスター発表 (11月下旬)での審査	説明会
	下旬		登録申請締切
11月	上旬		書類審査
	中旬		面接審査
	下旬		正式通知
12月	下旬	面接審査【必要に応じて実施】	登録
1月	下旬	内定通知	
3月		正式通知	
翌年度4月		登録	

エネルギー・情報卓越教育院 (ISE) マネジメント業務統括室

〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1, NE-24
環境エネルギーイノベーション棟(大岡山北3号館)613号室
メール: management_office@infosyenergy.titech.ac.jp



■ エネルギー・情報卓越教育院

<https://www.infosyenergy.titech.ac.jp/Academy/index.html>



■ InfoSyEnergy研究/教育コンソーシアム

<https://www.infosyenergy.titech.ac.jp/index.html>

