



Tokyo Tech

東京工業大学の研究力強化に向けて

平成28年3月22日

東京工業大学
学長 三島良直

1. 大学改革概要

2. 研究改革について

(1) 研究改革の3本柱

(2) 科学技術創成研究院

(3) 研究所/研究センター

(4) 研究ユニット

3. まとめ

1. 東京工業大学 改革概要

2

～ 世界最高の理工系総合大学：「世界トップ10に入るリサーチユニバーシティ」を目指すために ～

■世界に雄飛する気概と人間力を備え、科学技術を俯瞰できる、優れた理工人材を輩出する

教育改革 H28実施

- (1)「世界のトップスクールとしての教育システム」の構築
 - 学部と大学院が一体となって教育する新体制を構築し、カリキュラムや講義などを全面的に見直すとともに、世界に対して積極的に公開し、世界のトップスクールとしての教育システムを構築する。
 - 世界トップクラスの大学とのカリキュラムや授業内容の整合性がとれ、単位互換を容易にするチューニングが可能な教育システムへの転換を進める。
- (2)「学び」の刷新
 - 学生が自らの興味・関心に基づいて広く、かつ、体系的に学べるようにカリキュラムを刷新する。
 - 学びを「年次進行を基本」から「何をどれだけ学んだかを基本」に改める。
 - 教育の密度を高め、学生の成績評価と修了認定を厳格化する。
- (3)大胆な国際化の推進
 - 世界トップクラスの教育システムを以って、東京工業大学の教育を世界に発信し、本学を世界から優れた人材が集結する交流の拠点に高めていく。
 - 理工系総合大学としての本学の特色等を活かしつつ、海外から多くの学生を受け入れ、海外へ積極的に出て行く学生を育てる。(以上 H25.9.6役員会決定)
- (4)学部入試を刷新し、新教育課程を構築する(H28以降)
 - 教育改革後の組織に対応した入試を実施する。
 - 高大連携等の取組を充実させる。またMEGAコース、プレイオリティコース等の新たな課程を検討・構築する。

学生が力を育み、教職員が実力を思う存分発揮できる東工大

社会連携改革 H26から

- (1)社会への提言機能の充実
 - 科学技術政策を提言する仕組みの構築
 - 社会・地域・海外から希求されるプロジェクト及びプロジェクト実施組織の柔軟な設置と運営
- (2)産学連携機能の充実
 - 共同研究講座等の積極的運用
 - 知的財産の有効利用、大学発ベンチャーの積極的支援
- (3)広報機能の充実
 - 海外オフィス等の充実と学生獲得の努力
 - 研究成果等の発信機能の充実(ResearcherIDなど)

国際化改革 H26から

- (1)留学、交流プログラムの充実
 - 大半の学生に少なくとも2週間以上の留学を可能とする交流協定、サマースクール等の検討と実施
- (2)世界的な知の拠点としての環境整備
 - 世界トップクラス大学の研究室、教員、学生が常時東工大で活動出来る環境を整備
 - 外国人教員の充実、給与体系の検討
 - 教員、事務職員の国際コミュニケーションスキル向上

■人間社会の持続可能な発展を先導する革新的科学技術の創出と、体系化によって社会に貢献する

研究改革 H28実施

- (1)「世界の研究ハブ」として、国際的な研究活動を展開するためのガバナンス強化
 - 全学が一体となって多くの研究成果を生み出すとともに、その質を絶えず向上させるため、研究マネジメント体制を抜本的に強化する。
 - 国際競争力のある研究を推進するため、新たな人事採用システムや柔軟な人事・給与制度を導入して、世界から優秀な人材を集めるとともに、教員構成の多様化を進める。
- (2)世界の先陣を切って新たな研究分野を開拓していくための柔軟な研究体制の構築
 - 人類社会の発展に大きく寄与する研究成果を創出するため、「科学技術創成研究院」を設置し、研究組織をフレキシブルに構築、運営する。
 - 新たな最先端研究拠点を形成し、国際的な認知度を高めるとともに、世界の研究者を惹きつけて、柔軟な体制のもとで研究を実施する。
- (3)総合的な研究力を高めるための環境整備
 - 教員に限られた時間という資源をより多く教育研究に振り向けられるような環境を整備し、「世界の研究ハブ」として独創的な発想に基づく研究成果を一層創出できるよう、支援体制を充実する。また、次世代を担う人材を長期的な視点で育成する。
 - 研究設備等の共有化や専門人材の活用により、研究の効率化、研究資金の獲得、学内外連携の強化及び国際化等を推進する。

ガバナンス改革 H26から

- (1)運営組織、キャンパス機能改革
 - 学長の権限強化、全学での人事ポイント管理
 - 運営組織、機構等の機能チェックと再構成及び職階の再検討
 - 部局事務体制の学院体制への移行
 - IR機能の強化
 - キャンパス構想の策定・具体化
- (2)人事改革
 - 採用分野、能力評価のシステムに関する全学的ルールの明確化
 - 給与システムの弾力化
 - 新規採用、任期付任用と、いわゆるテニユアへの昇任手続きの明確化
 - 教員育成策、サバティカル、ポスドク対策の実施
- (3)財務改革
 - 重点施策への集中的配分(選択と集中)
 - 資金使用の見える化、配分の見直し

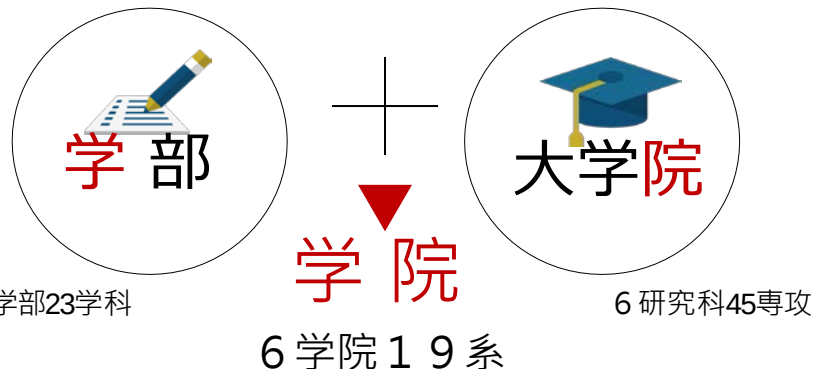
教育改革 ～新しい教育システムの特徴①～³

学修・修博一貫教育

学士課程と修士課程、修士課程と博士課程の教育カリキュラムが継ぎ目なく学修しやすく設計された教育体系です。入学時から大学院までの出口を見通すことができるので、自らの興味・関心に基づく多様な選択・挑戦が可能になります。

学院の誕生

日本の大学で初めて、学部と大学院を統一します。



達成度評価

「何をどれだけ学んだか」を評価し、学年進行から達成度進行に変わります。学修ポートフォリオ等を用い、履修の過程・結果を評価します。

現在



改革後



【体系的な教育システムとアウトカムズ】6学院19系と1専門職学位課程という大ぐくりにした教育プログラム（系・コース）のポリシーにより、カリキュラムの達成目標を示します。また、科目ナンバリングや科目関連図を通じて全体的な教育体系を明示し、シラバス内容の充実（各回の授業内容、身につける力、評価方法などを日本語・英語で公開）により、科目ごとの学修内容を理解させます。これらを通じて、学生にはキャリアパスを意識し、目標とするアウトカムズに沿った学修を促します。

【早期卒業等】学院に統一され、学修・修博一貫のカリキュラムが実施しやすくなること、また、達成度評価、上位課程科目の先取り履修などにより、やる気がある優秀な学生に早期卒業（短縮修了）を促します。

【教養教育等と専門教育のバランス】学士課程から博士課程まで教養科目を必修とし、専門教育とバランスさせます。大学院課程では、キャリア科目も必修とします。学士課程入学直後には理工系基礎科目を履修させるのに加え、レクチャーシアター（H27.4新設）で学内外の最先端研究者などの声を直接聴き、創作的討論や実験の実演を伴った双方向授業を行い、学生の意欲を喚起します。



〈東工大レクチャーシアター〉

クォーター制

第1 クォーター	第2 クォーター	夏休み	第3 クォーター	第4 クォーター
4月上旬～6 月上旬	6月中旬～ 8月上旬	8月中旬 ～ 9月中旬	9月下旬～ 11月下旬	12月上旬 ～2月上旬

- 一科目を短い期間で集中的に学ぶことで学修効果を高めることができます。
- 履修計画を柔軟に組むことができ、授業履修等に影響なく留学やインターンシップが実施可能となります。特に、学士課程3年目第2クォーターには、必修科目を設定しません。
- 必修科目等の実施回数が増えるため、学生ごとの学修の進捗に細やかに対応できます
- 海外の多くの大学と学期の開始時期が共通となるため、留学生を受け入れやすくなります。

世界トップスクールとチューニングするカリキュラム

世界トップクラスの教員
招聘



英語で修了可能なプログラム増加

単位互換のためのチューニング



修士修了までに、
国際経験を強く
推奨



平成31年度に大学院の専門科目をすべて英語で実施

広がり柔軟性がある選択

例) 材料分野を学びたい学生の場合

現在

＝教員

3つの学科

金属工学科



有機材料工学科



無機材料工学科

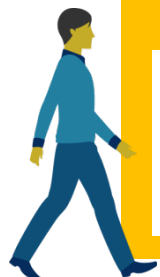


改革前

学科、専攻という

細かな学修分野の教育体系

改革後



1つの系



材料系

改革後

【柔軟性】様々な学修分野が集約化した教育体系

大学院進学

大学院課程の材料系では4つのコースから選択が可能
●材料コース
○エネルギーコース
○ライフエンジニアリングコース
○原子核工学コース

【広がり】別のコースを選択した修士課程学生が体系的に学修できるカリキュラムを「副専門」として設定

★コースとは、学院の系で実施される大学院課程の教育プログラム。社会のニーズに応じて、コース設定等の見直しが現在より柔軟にできる構造。下記○印は、複数の系が横断的に実施するコース。

新しい教育システムを活用するために

【学修ポートフォリオ】

・学修ポートフォリオを使い、学生はカリキュラム全体の達成目標と学修目標、また自分が身につけた力を確認し、キャリア形成に生かします。

【アカデミック・アドバイザー】学士課程入学から担当教員がアドバイザーとなり、定期的な面談などで達成目標やアウトカムズを意識させます。

1. 大学改革概要

2. 研究改革について

- (1) 研究改革の3本柱
- (2) 科学技術創成研究院
- (3) 研究所/研究センター
- (4) 研究ユニット

3. まとめ

(1) 研究改革の3本柱

6

(1) 「世界の研究ハブ」として、国際的な研究活動を展開するためのガバナンス強化

- ① 全学が一体となって多くの研究成果を生み出すとともに、その質を絶えず向上させるため、**研究マネジメント体制を抜本的に強化**する。
- ② 国際競争力のある研究を推進するため、**新たな人事採用システムや柔軟な人事・給与制度を導入して世界から優秀な人材を集める**とともに、教員構成の多様化を進める。

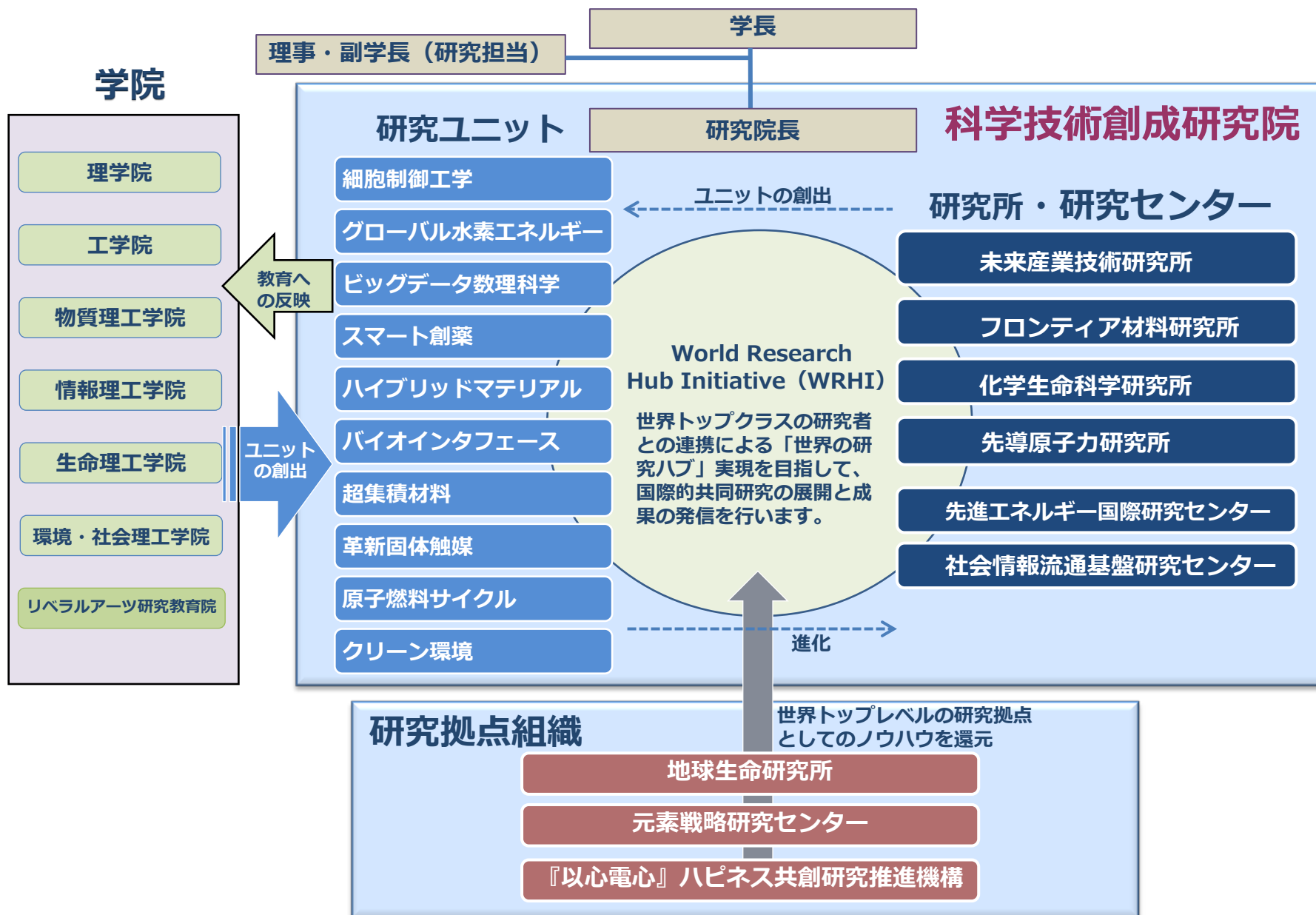
(2) 世界の先陣を切って新たな研究分野を開拓していくための柔軟な研究体制の構築

- ① 人類社会発展に大きく寄与する研究成果を創出するため、「**科学技術創成研究院**」を設置し、研究組織をフレキシブルに構築、運営する。
- ② 新たな最先端研究拠点を形成し、国際的な認知度を高めるとともに、**世界の研究者を惹きつけて、柔軟な体制のもとで研究を実施**する。

(3) 総合的な研究力を高めるための環境整備

- ① 教員が限られた時間という資源をより多く教育研究に振り向けられるような環境を整備し、「世界の研究ハブ」として独創的な発想に基づく研究成果を一層創出できるよう**支援体制を充実**する
また、次世代を担う人材を長期的な視点で育成する。
- ② **研究設備等の共有化や専門人材の活用**により、研究の効率化、研究資金の獲得、学内外連携の強化及び国際化等を推進する。

(2) 科学技術創成研究院



(3) 研究所/研究センター

8

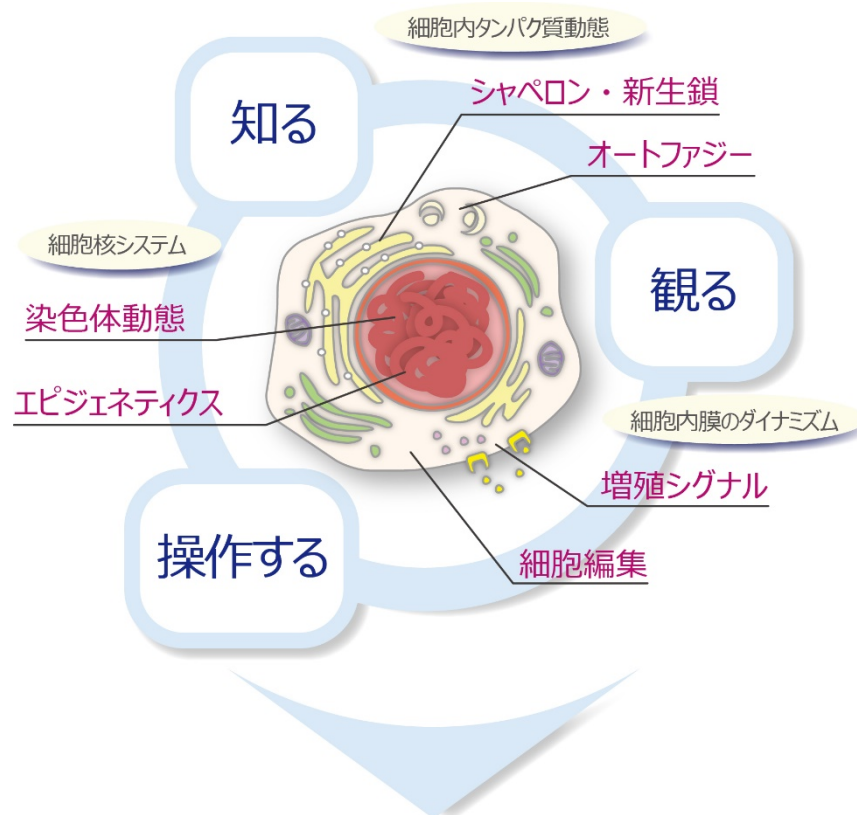
名称	母体となる 現行研究組織	概 要
未来産業技術 研究所	精密工学研究所 像情報工学研究所 量子ナノエレクト ロニクス研究セン ター	機械工学，電気電子工学，金属工学，情報工学，環境工学，防災工学，社会科学 等の異分野融合により，その時代に適合する新たな産業技術を創成し，豊かな未 来社会の実現に貢献する
フロンティア 材料研究所	応用セラミックス 研究所	多様な元素から構成される無機材料を中心として，有機・金属材料などの広範な 物質・材料系との融合を通じて革新的物性・機能を有する材料を創製し，これら の材料に関する新しい学理を探求し，社会の諸問題の解決に寄与する
化学生命科学 研究所	資源化学研究所	分子を基盤とする化学および生命科学に関する基礎から応用までの研究の深化， 発展を通じて，新しい学理の創成と次世代科学技術の創出を実現し，人類の高度 な文明の進化と，より豊かで持続可能な社会の具現化に貢献する
先導原子力 研究所	原子炉工学研究所	原子核に内在するエネルギーの有効利用を目指した理工学研究により，社会と調 和した原子力システムを構築し，資源，エネルギー，環境課題の解決に資するこ とにより世界の持続的発展に貢献すると共に，社会に役立つ高度な放射線利用技 術を開発する
先進エネルギー 国際研究センター	ソリューション 研究機構	低炭素社会の要となる再生可能エネルギーや省エネを極限まで取り込んだ地域づ くり「スマートコミュニティ」の実現を目指して、本格的な次世代エネルギー の基盤技術の開発・実証研究に協力企業と共同で取り組む
社会情報流通基盤 研究センター	ソリューション 研究機構	行政機関や医療機関等が管理している個人情報をもとに、本人が自ら必要に応じて取 得・確認・利活用できる安全確実な社会情報流通基盤を整備し、この情報流通基 盤を用いて、行政のワンストップサービスや生涯に渡る個人健康の管理を実現す るための研究開発を行う

(4) 研究ユニット

9

研究ユニット	リーダー	概要
細胞制御工学	大隅良典 栄誉教授	生命の基本単位である細胞を「観る」、分子機構解析により「知る」、細胞編集や再構成により「操作する」ための基盤技術の確立
グローバル水素エネルギー	岡崎 健 特命教授	水素エネルギーを実用的に大量に活用するために、技術、システム、産業、社会の各観点から課題を抽出し、客観的、科学的に評価する
ビッグデータ数理科学	高安美佐子 准教授	民間や政府等が保有するビッグデータを融合的に活用し、人間社会の現象を科学の視点から解明する
スマート創薬	関嶋 政和 准教授	IT技術と生化学実験の相互補完的な適用による「スマート創薬」の手法を確立し、オープン・イノベーションによるアカデミア創薬の実現を目指す
ハイブリッドマテリアル	山元 公寿 教授	独自に開発した樹状高分子（デンドリマー）を利用して金属元素を原子単位で精密にハイブリッドする方法を用いて新たなサブナノレベルの物質を創り出す
バイオインタフェース	小池 康晴 教授	脳が手足や体を動かす仕組みを研究し、脳波から機械、装置などを動かすバイオインタフェースを開発する
超集積材料	彌田 智一 教授	分子材料を組み合わせて回路を作る「分子グリッド配線」に関する要素技術を統合し、分子回路の開発実証と展開を行う
革新固体触媒	原 亨和 教授	プラスチックや合成繊維など化学工業において必要となる触媒について研究を進め、環境負荷の少ない効率的な固体触媒を開発する
原子燃料サイクル	竹下 健二 教授	原子燃料サイクルにおいて、放射性廃棄物等による環境負荷と放射線リスクを大幅に低減した環境保全型原子燃料サイクルの構築を目指す
クリーン環境	藤井 正明 教授	環境汚染物質の検出、解析を行い除去するための研究を推進するレーザーを使って対象となる汚染物質を検出する仕組みを実用化する

生命の基本単位である細胞を**観て**、分子機構解析により**知って**、細胞編集や再構成により**操作する**。世界的に先端的な研究を進めるとともに、細胞を利用した創薬、医療への貢献を行う。



細胞レベルの生命現象の解明
細胞を利用した創薬・医療への貢献



リーダー
大隅良典栄誉教授

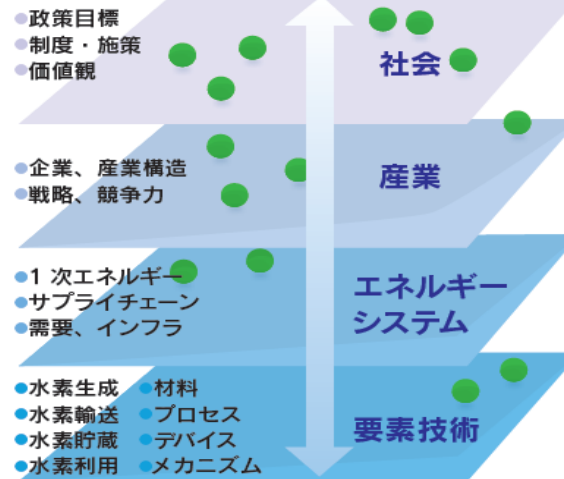
メンバー
田口英樹教授
駒田雅之教授
木村宏教授
岩崎博史教授
村田昌之特任教授
加納ふみ准教授
丹羽達也助教
村山泰斗助教
中津大貴助教
堀江朋子助教

2016年4月16日（土）於:すずかけ台
キックオフシンポジウム開催予定

グローバル水素エネルギー研究ユニット

水素エネルギーを**実用的に大量に**活用するために、技術、システム、産業、社会の各観点から課題を抽出し、**客観的、科学的に評価**する。具体例として海外の未利用エネルギーをCO₂フリーの水素に変換して日本に輸送するグローバルな水素サプライチェーン構想の実現に取り組む。

中立、客観的な評価指標



リーダー

岡崎 健 特命教授

メンバー

橋本道雄 特任教授

佐藤義久 特任教授

小田拓也 特任教授

伊原学 教授

野崎智洋 教授

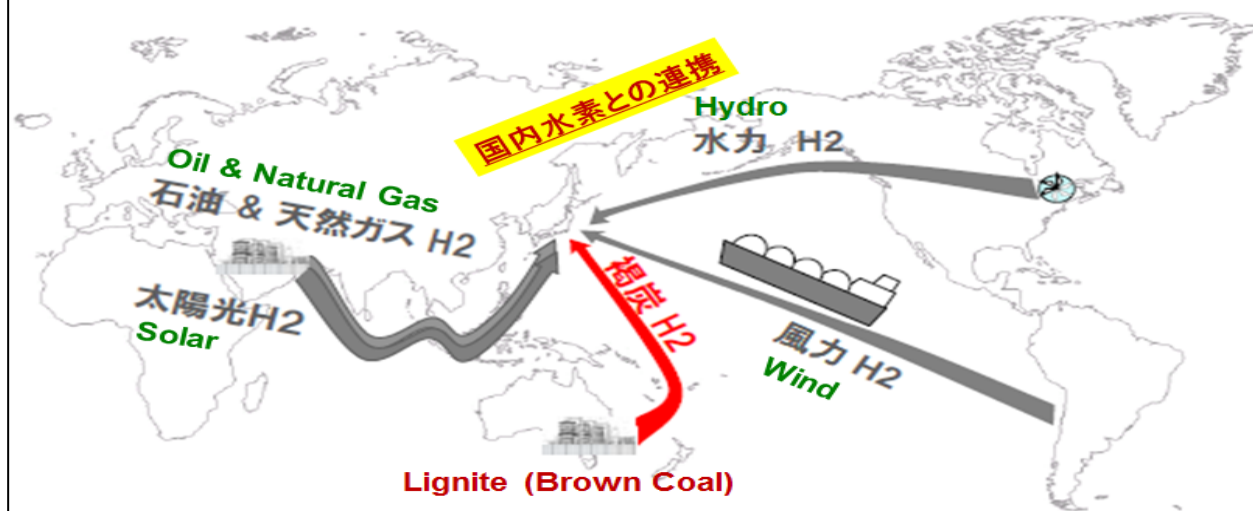
加藤之貴 教授

山田明 教授

山中一郎 教授

梶川裕矢 准教授

グローバル水素サプライチェーン構想



Research Areas

Mathematics QS 51-100位

確率論を含む解析学
トポロジーを含む幾何学
モジュライ空間に関する数学

非線形解析学
微分幾何学
整数論

Physics & Astronomy QS 29位

新材料・新素材の物理
量子コンピュータ

物性物理
核物理
素粒子物理
宇宙物理

Statistics & Operational Research QS 41位

21世紀型産業戦略
イノベーション創出・幸せの産業化
グローバル産業分析

インターディシ
プリン学術分野

知的・技術的価値創造
経済的価値創造
社会的・公共的価値創造

統合・調和システム
人・社会システム
環境・自然システム
もの・人工システム

Environmental Sciences QS 101-150位

Chemistry QS 22位

ナノ計測
エネルギー・環境
ケミカルバイオロジー

物理化学
無機・分析化学
有機化学
火山流体

Materials Science QS 21位

ライフ・バイオ材料
環境適応材料、触媒
電子材料、材料基礎
材料製造プロセス
アモルファス
エネルギー関連材料
構造材料、材料解析
材料計算科学

スマート分子
新機能物質合成

元素戦略研究センター

希少元素資源不安を回避するための解と材料科学の新しいフロンティアと企業化を開くブレークスルーとなる材料を生み出す



Hideo Hosono
Professor, Physics
Director of MCES
Discovery of iron-based superconductors, and invention of Indium Gallium Zinc Oxide (IGZO) thin film transistors

Earth & Marine Sciences QS 49位

太陽系材料物質
生物地球化学
地球表層環境進化

宇宙地球化学
地球内部科学
宇宙惑星科学

Engineering - Electrical & Electronic QS 30位

グリーンデバイス
知能化システム
無線システム

群知能ネットワーク

高度自律分散通信システム
感覚情報処理

電気電子材料・物性
電子デバイス
波動通信
回路システム
電気・プラズマ

信号処理
人間情報システム
通信・ネットワーク・セキュリティ
VLSI・計算機

Computer Science & Information Systems QS 51-100位

Cyber Physical System
(データを現実世界へ適用)
包括的サイバーセキュリティ

ソフトウェア
人工知能
数理科学
コンピュータシステム
情報知活用

社会情報流通基盤研究センター

Nagaaki Ohyama
Professor, Eng.
ICT技術を活用して社会的な課題解決を図るソリューション研究の実施、政策提言を行う

学術国際情報センター (GSIC)

Satoshi Matsuoka
Professor, Eng.
並列分散コンピューティングを駆使したスーパーコンピュータTSUBAMEの開発と運用



Engineering - Chemical QS 29位

無機化学、有機化学
高分子化学、物理化学
触媒化学、分析化学
エネルギーマテリアル
燃料電池、太陽電池、蓄電池
酵素反応
ケミカルバイオロジー
生体適合材料
ドラッグデリバリー

電気化学デバイス(革新電池、有機エレクトロニクス、センサー等)
エネルギーマテリアル
エネルギー変換システム
資源生産

Biological Sciences QS 51-100位

生命分子科学
生命科学
生命情報科学
生命工学

超精密分析
極限環境バイオ探索
医療科学

生物有機化学
ケミカルバイオロジ
分子生物学
細胞生物学
バイオインフォマティクス
ゲノムサイエンス
合成生物学
代謝工学
細胞工学・組織工学
生物材料科学

Engineering - Mechanical, Aeronautical & Manufacturing QS 34位

制御理論
システム科学
システム解析
先端計測

熱流体工学
機械システム、ロボティクス
材料力学、材料加工

サイバネティクス
バイオメカニクス
流体ロボティクス

航空宇宙
人間中心デザイン
デジタル・マニュアルファクチャリング

核反応の関与する理工学
(eVとkeV～MeV)

福島事故収束への貢献
次世代原子力システム
原子力安全セキュリティ
放射線生物影響・医療応用

Engineering - Civil & Structural QS 41位

土木材料学
維持管理工学
構造・地震・地盤工学
水工学
土木計画学・交通工学

持続可能社会システム(国土保全・再生、循環システム)
社会安全システム
次世代低環境負荷インフラ・空間

建築デザイン
都市地震防災
建築都市環境
景観計画
建築プロジェクトマネジメント

免震構造

Environmental Sciences QS 101-150位

先進エネルギー国際研究センター(AES)

低炭素社会の要となる再生可能エネルギーや省エネを極限まで取り込んだ地域づくり「スマートコミュニティ」の実現を目指し、次世代エネルギーの基盤技術を開発する

Takao Kashiwagi
Professor, Eng.
Director



WPI:地球生命研究所 (ELSI)

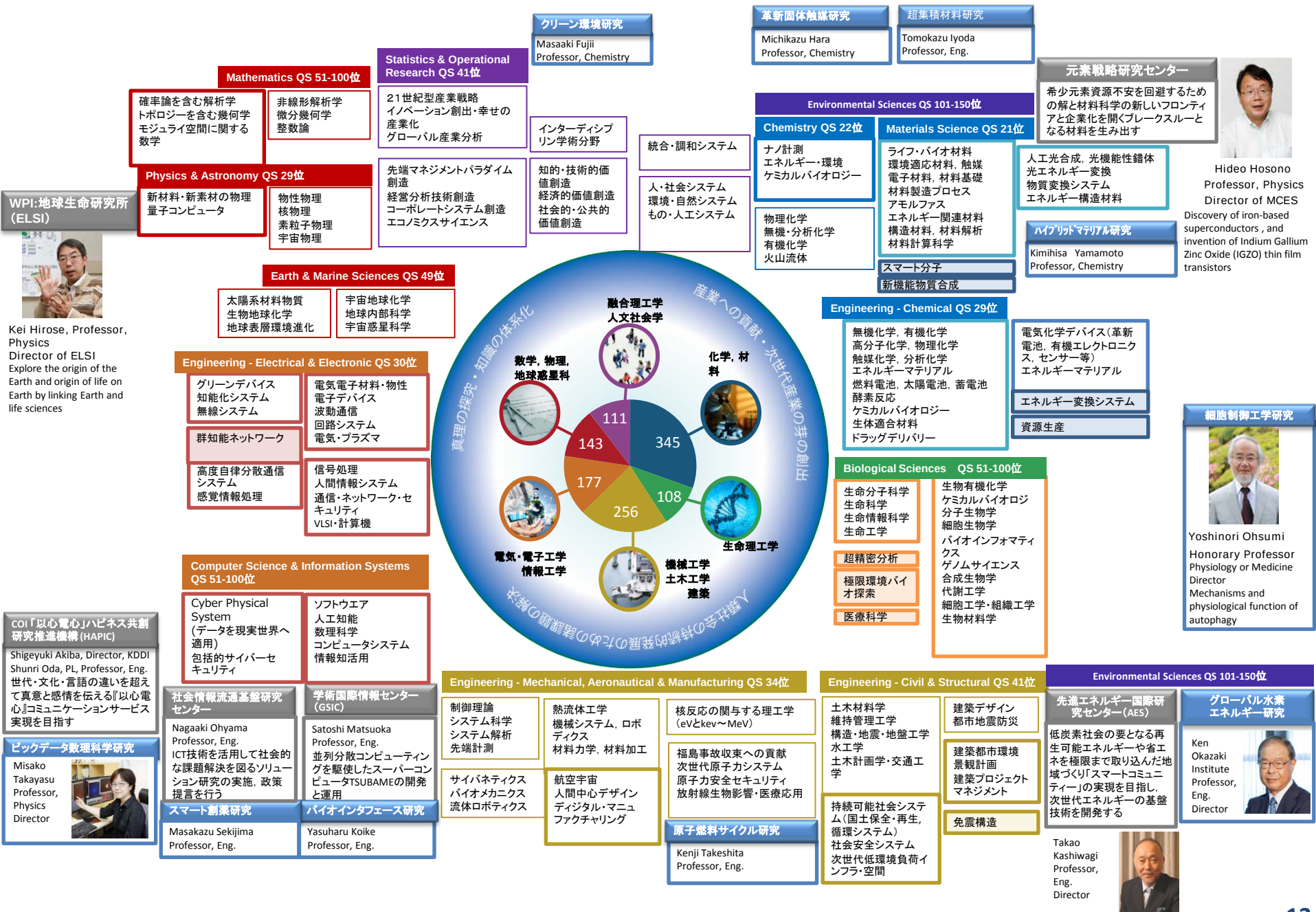


Kei Hirose, Professor, Physics
Director of ELSI
Explore the origin of the Earth and origin of life on Earth by linking Earth and life sciences

COI「以心電心」ハピネス共創研究推進機構(HAPIC)

Shigeyuki Akiba, Director, KDDI
Shunri Oda, PL, Professor, Eng.
世代・文化・言語の違いを超えて真意と感情を伝える『以心電心』コミュニケーションサービス実現を目指す

Research Areas (New)



東京工業大学の使命

新しい活力ある社会を切り拓く

- 世界に雄飛する気概と人間力を備え、科学技術を俯瞰できる、優れた理工人材を輩出する
- 人間社会の持続可能な発展を先導する革新的科学技術の創出と、体系化によって社会に貢献する

世界最高の理工系総合大学：
「世界トップ10に入るリサーチユニバーシティ」を目指す

教 育

グローバル社会で活躍する
修士人材の輩出

世界トップレベル研究者・リー
ダーとしての博士人材の輩出

- 教育の量的拡大から質的充実への
転換
 - ・ 教育密度の向上
 - ・ 世界トップレベルの教育の質

社会貢献

教育及び研究成果の
社会への還元

大学の知を活用して
豊かな社会作りに貢献

国際活動

国際的教育研究環境の構築

先端科学技術を創造，世界へ普及，
伝承していく国際活動と教育研究

研 究

世界的な研究成果と
イノベーションの創出

システム・基盤整備による
研究力の強化

- 研究実施・支援体制の改革
 - ・ 研究組織の再構築と環境整備
により，研究力をさらに強化
 - ・ 若手研究者に対する多段階の支援