



東京工業大学の教育改革 ～ 学びの刷新 ～

水本哲弥

東京工業大学 副学長(教育運営担当)



Tokyo Tech

1. 東工大の概要

2. 東工大教育改革の狙い

3. 教育改革で何が変わったのか

4. 特徴的な教育

歴史

1881 東京職工学校として蔵前に設立

(化学工芸科, 機械工芸科)

✓高い技能をもつ技術者の輩出

✓日本全国に工業技術を普及させる

1890 東京工業学校と改名

1922 単科大学への昇格認可

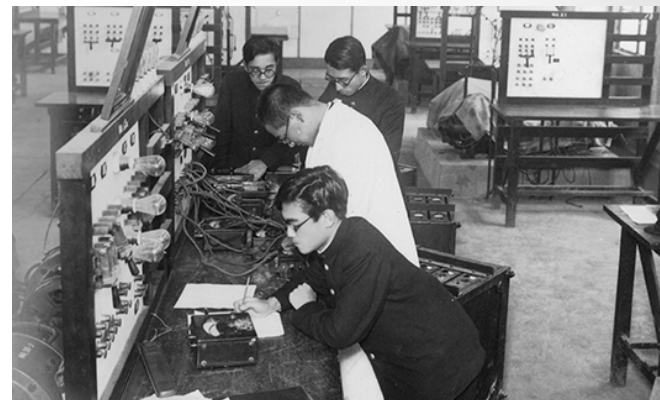
(1923年 関東大震災・大岡山へ移転)

1929 東京工業大学が発足

(染料化学科, 紡織学科, 窯業学科, 応用化学科,
電気化学科, 機械工学科, 電気工学科, 建築学科)

2004 国立大学法人 東京工業大学

2016 創立135周年



電気工学科 (1941)



TSUBAME (2010~)

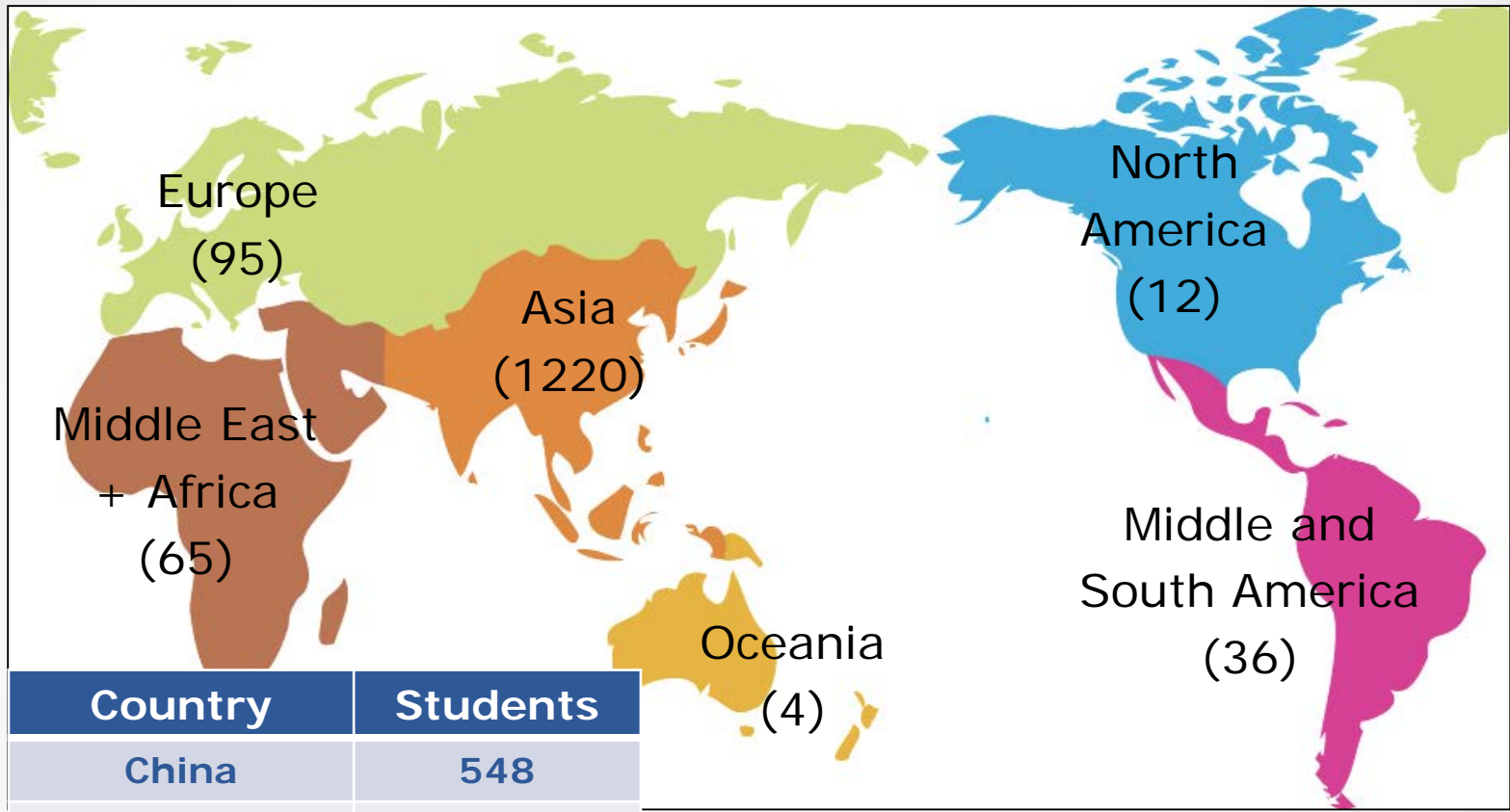
学生数・教職員数

学部生	4,803
留学生	(239)
大学院生	5,159
留学生	(975)
教員	1,090
職員	611

(2017年5月時点)

主な教育研究組織

- 理学院
- 工学院
- 物質理工学院
- 情報理工学院
- 生命理工学院
- 環境・社会理工学院
- リベラルアーツ研究教育院
- 科学技術創成研究院
- 研究拠点組織
 - 地球生命研究所
 - 元素戦略研究センター
 - 『以心電心』ハピネス共創研究推進機構
- 附属科学技術高等学校
- 附属図書館



Country	Students
China	548
Indonesia	167
Thailand	135
Korea	126
Malaysia	44
Vietnam	43

Total 1,432
 (ca. 14%)
 As of May 1, 2017

1. 東工大の概要

2. 東工大教育改革の狙い

3. 教育改革で何が変わったのか

4. 特徴的な教育

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

ガバナンス改革

- (1) 運営組織，キャンパス機能改革
- (2) 人事改革
- (3) 財務改革

教育改革の3本の柱

1.「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

- 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」を刷新する

- 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」を推進する

- 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

卓越した専門性とリーダーシップを 併せ持つ人材がより良い世界を創る

卓越した専門性



- 数学・物理学・化学・生命科学など理工系基礎科目の充実による徹底した基礎学力
- 世界最高水準の科学・技術分野での基礎学力・専門能力
- 科学・技術により新しい社会を拓く気概

リーダーシップ



- 専門に加え教養も含めた幅広い視野
- 異分野・異文化を許容し協調するためのコミュニケーション能力
- グローバルな課題へ挑戦する力
- 世界に雄飛する気概と人間力



将来、
科学・技術の力で
世界に貢献するため、

学生が自ら進んで学び、
鍛練する“志”を育てたい

1. 東工大の概要

2. 東工大教育改革の狙い

3. 教育改革で何が変わったのか

4. 特徴的な教育

教育改革で大きく変わった点

- 学部・学科，研究科・専攻から学院・系へ
 専門を大括り化し，学士課程から大学院課程まで見通せるカリキュラムを構築

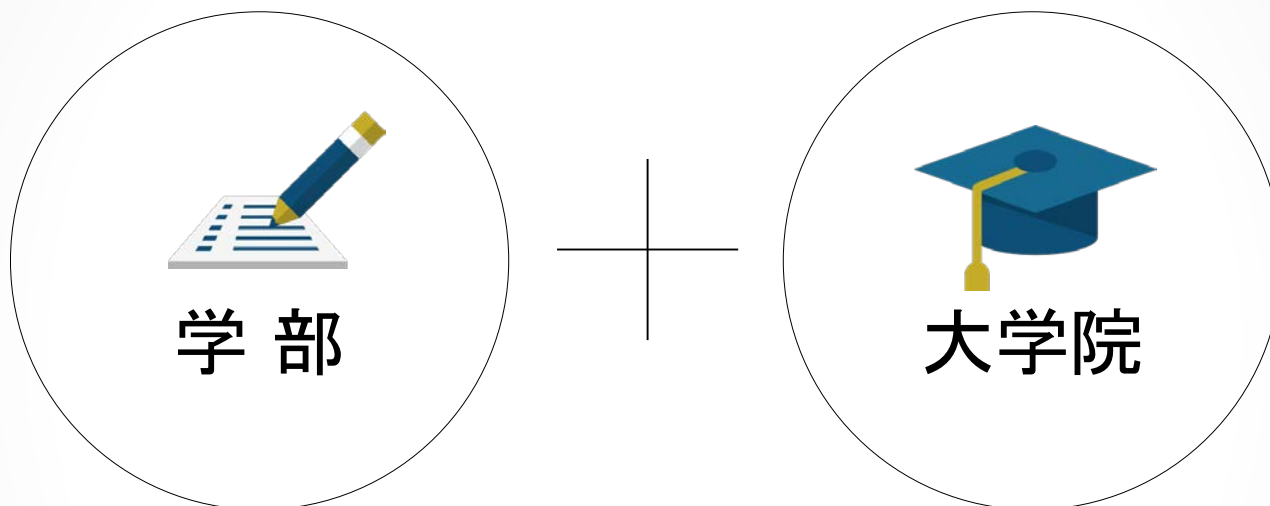
- クォーター制
 短期間で密度濃い学修。3年第2Qには必修科目を配置しない。

- 初年次(100番台)カリキュラム
 学士課程1年目は，理工系人材の共通言語となる科目を学修。必修科目として，**数学**，**物理学**，**化学**，**英語**，**文系教養**に，新たに**生命科学**を加える。科学技術への興味・向上心を喚起し，基本を丁寧に学び，視野を広げる土台となる学問を用意。

- 英語による講義の充実
 大学院では平成31年度以降，全ての**専門科目を英語で講義**。学士課程の基礎科目の一部(必修科目)では，外国人教員の英語による講義も受講可能。

- 修士修了までに国際経験
 原則，**全ての学生が国際経験**(留学など)するカリキュラム

日本の大学で初めて、学部と大学院を統一



学院

学院の誕生 ～6学院・19系に再編～

平成27年度までの組織

学部組織
(学部・23学科)

大学院組織
(6研究科・45専攻)

理学部
数学科／物理学科／化学科／
情報科学科／地球惑星科学科

工学部
金属工学科／有機材料工学科
／無機材料工学科／化学工学科
／高分子工学科／機械科学科
／機械知能システム学科／機械宇宙学科
／国際開発工学科
／制御システム工学科／経営システム工学科
／電気電子工学科／情報工学科
／土木・環境工学科／建築学科
／社会工学科

生命理工学部
生命科学科／生命工学科

理工学研究科 (理学系・工学系)
数学専攻／基礎物理学専攻／物性物理学専攻／化学専攻
／地球惑星科学専攻／物質科学専攻／材料工学専攻
／有機・高分子物質専攻／応用化学専攻／化学工学専攻
／機械物理学専攻／機械制御システム専攻／機械宇宙システム専攻
／電気電子工学専攻／電子物理学専攻／通信情報工学専攻
／土木工学専攻／建築学専攻／国際開発工学専攻
／原子核工学専攻

生命理工学研究科
分子生命科学専攻／生体システム専攻／生命情報専攻
／生物プロセス専攻／生体分子機能工学専攻

総合理工学研究科
物質科学創造専攻／物質電子化学専攻／材料物理学専攻
／環境理工学創造専攻／人間環境システム専攻／創造エネルギー専攻
／化学環境学専攻／物理電子システム創造専攻
／メカノマイクロ工学専攻／知能システム科学専攻
／物理情報システム専攻

情報理工学研究科
数理・計算科学専攻／計算工学専攻／情報環境学専攻

社会理工学研究科
人間行動システム専攻／価値システム専攻／経営工学専攻
／社会工学専攻

イノベーションマネジメント研究科
技術経営専攻／イノベーション専攻

平成28年度以降の組織

6学院・19系
学院: School 系: Department

理学院	数学系／物理学系／化学系 ／地球惑星科学系
工学院	機械系／システム制御系／電気電子系 ／情報通信系／経営工学系
物質理工学院	材料系／応用化学系
情報理工学院	数理・計算科学系／情報工学系
生命理工学院	生命理工学系
環境・社会理工学院	建築学系／土木・環境工学系／融合理工学系 ／社会人間科学系／イノベーション科学系

リベラルアーツ研究教育院

技術経営専門職学位課程

複合系コースの設置

コース... 学院の系で実施される大学院課程の教育です。

例えば工学院機械系の大学院課程に進学する場合、5つのコースの中から進学先を選択できます。

	学士課程	大学院課程(修士・博士課程)	
理学院	● 数学系	数学系	数学コース
	● 物理学系	物理学系	物理学コース
	● 化学系	化学系	化学コース
	● 地球惑星科学系	地球惑星科学系	地球惑星科学コース
工学院	● 機械系	機械系	機械コース
	● システム制御系	システム制御系	システム制御コース
	● 電気電子系	電気電子系	電気電子コース
	● 情報通信系	情報通信系	情報通信コース
	● 経営工学系	経営工学系	経営工学コース
物質理工学院	● 材料系	材料系	材料コース
	● 応用化学系	応用化学系	応用化学コース
情報理工学院	● 数理・計算科学系	数理・計算科学系	数理・計算科学コース
	● 情報工学系	情報工学系	情報工学コース
生命理工学院	● 生命理工学系	生命理工学系	生命理工学コース
環境・社会理工学院	● 建築学系	建築学系	建築学コース
	● 土木・環境工学系	土木・環境工学系	土木工学コース
	● 融合理工学系	融合理工学系	地球環境共創コース
	● 社会・人間科学系		社会・人間科学コース
	● イノベーション科学系		イノベーション科学コース(博士課程)
	● 技術経営専門職学位課程		技術経営専門職学位課程

1年目は類で教育



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
シームレスに学修しやすく設計された教育体系

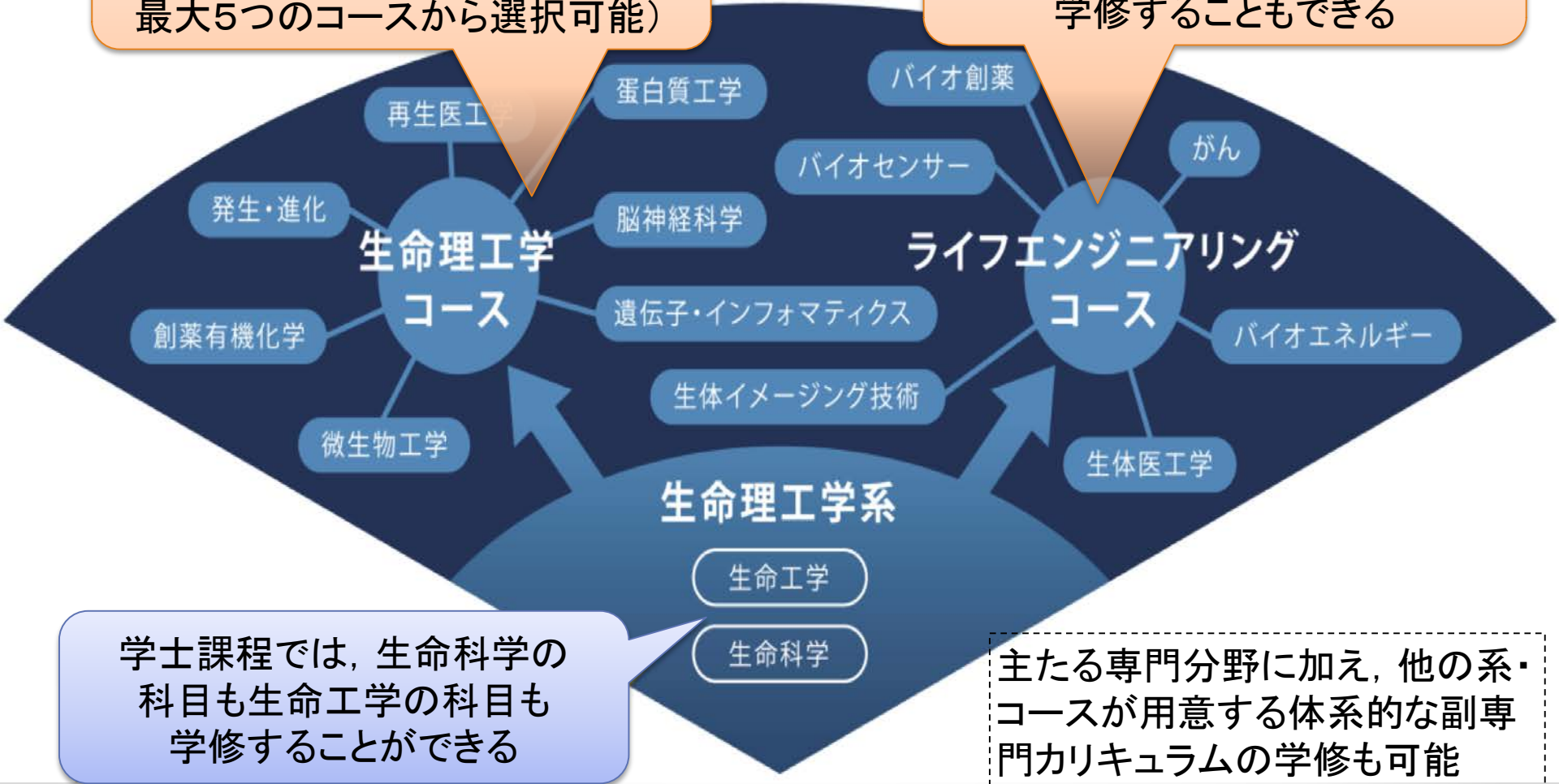
これを実現することで

学生が入学時から大学院までの出口を見通すことができ、
自らの興味・関心に基づく多様な選択・挑戦が可能になる

(例) 生命理工学院

大学院課程ではコースを選択して、より専門を深める(系によって最大5つのコースから選択可能)

複数の学院や系が連携して実施するコースを選択し、融合領域を学修することもできる



学士課程では、生命科学の科目も生命工学の科目も学修することができる

主たる専門分野に加え、他の系・コースが用意する体系的な副専門カリキュラムの学修も可能

1年間で4つの期に分ける授業制度

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	春休み
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	2月中旬～ 3月下旬

なぜクォーター制？

- 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る
- 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る
- 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る
- 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る

東工大の講義は90分

授業実施例：「講義A(2単位)」週に2回(月曜1・2時限, 木曜1・2時限)に講義実施
1Qあたり、授業期間中に講義15回＋補講・期末試験期間中に2回分の授業開講

質の高い最新のカリキュラム

- 系ごとに新たに設計した質の高いカリキュラムを提供します
- 最新のカリキュラムを全学的に常にベストな状態で実施します

学生が選択しやすいカリキュラム

- 講義の履修順序と関係性が、より明確になります
- どの講義をとれば、どのような学力が身につくか、より明確になります
- 副専門などの広域学修の履修方法を選択することで、専門以外の幅広い知識を効果的に身につけることができます

世界トップスクールとチューニングできるカリキュラム

- 科目にナンバリングし、英語でもシラバス公開するため、カリキュラム構造を比較しやすくなります
- 達成度評価により「学生が何を学んだか、身につけているか」を比較しやすくなります

教育課程の流れ

これまで



改革後



具体的には

大学院研究の早期着手

一定の条件を満たせば、学部生が修士課程の科目を先取り履修できたり、研究室での研究プロジェクトに参加できたりするなど、修士課程との接続がしやすく一体的な教育体系となります。(修士→博士も同様)

リーダーシップ教育

- リーダーに必要とされる能力、つまり、
- 専門に加え教養も含めた幅広い視野
 - 異分野・異文化を許容し協調するためのコミュニケーションの能力
 - グローバルな課題へ挑戦する力
 - 世界に雄飛する気概と人間力を、専門科目、研究を通じて、また教養科目の履修により、博士後期課程学生も含め身につける教育体系

1. 東工大の概要

2. 東工大教育改革の狙い

3. 教育改革で何が変わったのか

4. 特徴的な教育

大きな志を育てる教養教育

【東京工業大学の伝統的特徴】

教養教育と専門教育を有機的に関連させ、知識や能力をスパイラルアップさせる「くさび型教育」を実践しています。改革で、「くさび型教育」をさらに発展させます。

【改革による新しい教養教育】

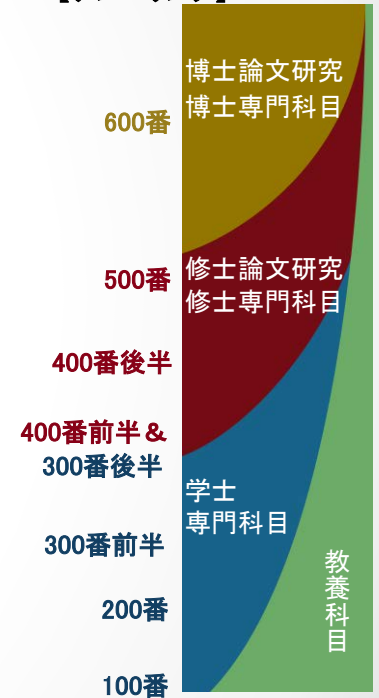
学生の潜在性を揺り動かし、学修して良かった、楽しかった、ためになった、成長したと実感できる、そして、知的好奇心を満足させるような教養教育です。

- ・文系教養，数学，物理学，化学，生命科学，英語など，多彩な教養科目があります。
- ・小グループでのディスカッション，プロジェクト発表など，仲間と刺激を与え合いながら，高い問題意識のもとにコミュニケーション能力を磨けます。

リベラルアーツ研究教育院

2016年4月に「リベラルアーツ研究教育院」が新設され，教養分野の専門家である教員が，体系的なプログラムを提供しています。

【ナンバリング】



リベラルアーツ研究教育院による教養教育

① 2年ごとのコア学修科目

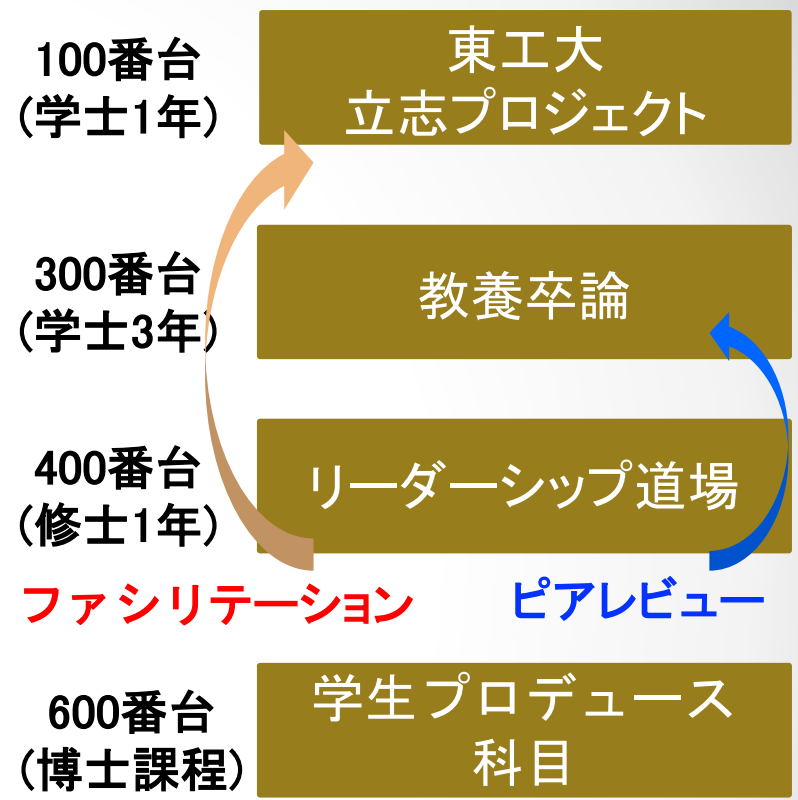
- ・自己発見と学びの動機付けを行う「東工大 立志プロジェクト」や、仲間とのピアレビューを通して学びの成果を総括する「教養卒論」などを配置

② 主体的な学びのストーリー

- ・文系教養科目, 外国語科目, ウェルネス科目, 日本語日本文化科目を提供
- ・学生は自分の志に即して科目を履修

③ 教え合い・学び合い

- ・同じクラスの仲間や上級生とのグループワークの機会を多数用意
- ・例えば, 「教養卒論」は修士課程の学生がピアレビューアーとして加わり, グループのメンバーとともにピアレビューを行いながら執筆に取り組む



リベラルアーツ研究教育院の教員陣(一部)

上田紀行



中島岳志



中島秀人



札野 順



磯崎憲一郎



伊藤亜紗



中野民夫



西田亮介

初年次学生の科学・技術への興味・向上心を 「レクチャーシアター」で喚起

学士課程入学直後の学生は、本学最先端研究者、ノーベル賞級の発見・発明者、創造的製品やサービスの開発者などの声を直接聴き、創造的討論や実験の実演を伴った講演を体感できます



学生は、科学・技術の奥深さ、楽しさ発見し、
理工系の専門を学ぶ動機が得られ、学生の夢を膨らませることができます

大学で学ぶ意味の再定義
(鉄は熱いうちに打て)



GSEP (Global Scientists and Engineers Program)



融合理工学系

(Department of Transdisciplinary Science and Engineering, TSE)

基盤となる取組: 国際開発工学科 (IDE) の実績

- 留学生定員20名を持った学科・留学生と日本人の混在教育(1995年発足)
- 6講座約20名の専任教員による学際的工学基礎教育プログラム
- 日本語による学部教育(留学生には日本語能力を要求), グローバルエンジニアの育成

【実績】

- 学生の海外研修プログラムにほぼ全員が参加
- 国境と分野を超えて広がる人的ネットワークの実現
⇒ 約1,000名の同窓会組織
- 活躍する卒業生
 - 国際機関, 各国の政府機関, 本邦や各国の大学教員,
 - 外資系企業, 本邦企業, 等々

複合系コース

複数の系に所属する学生が選択するコース

エネルギーコース

(化学系, 機械系, 電気電子系, 材料系, 応用化学系, 融合理工学系)

エンジニアリングデザインコース

(機械系, システム制御系, 経営工学系, 建築学系, 土木・環境工学系, 融合理工学系)

ライフエンジニアリングコース

(機械系, 電気電子系, 情報通信系, 材料系, 応用化学系, 生命理工学系)

原子核工学コース

(機械系, 電気電子系, 材料系, 応用化学系, 融合理工学系)

知能情報コース

(数理・計算科学系, 情報工学系)

都市・環境学コース

(建築学系, 土木・環境工学系)

学生と教員の双方向授業

グループワーク, ディスカッション, プレゼンテーション等を取り入れた
能動的な学修参加を促す教授・学習法です

自主性とコミュニケーション能力とリーダーシップを身につける

受け身の受講から
主体的な学修へ



オンライン学習環境

MOOC (Massive Open Online Course)の活用による
学内外へ教育機会を提供します



学生が英語で自習でき、反転学修や予習復習に利用可能です
世界トップスクールとしてのプレゼンスを高めます

事前・事後の学修が充実するため、
授業中は理解を深めることに集中

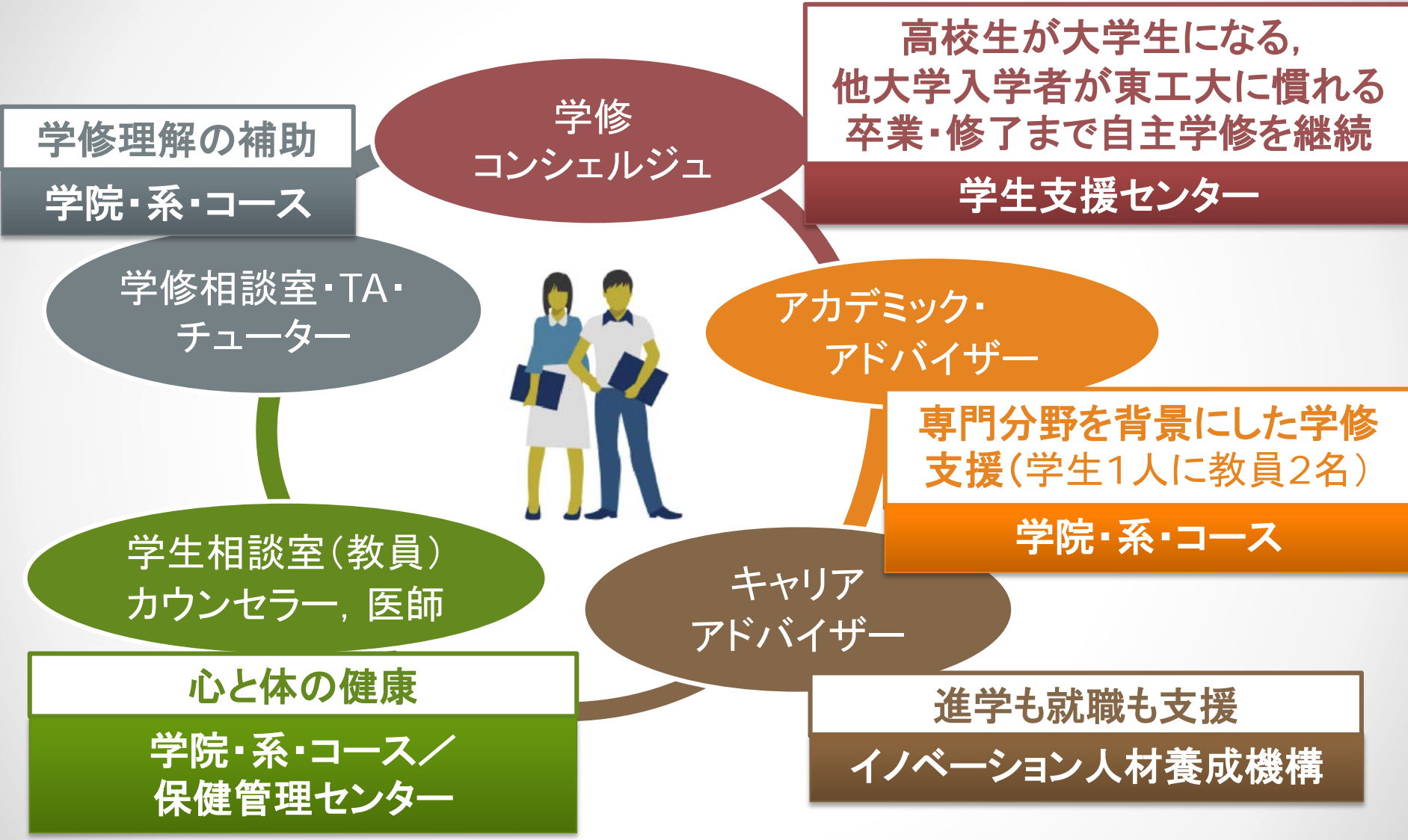


海外留学のサポート

豊富な留学プログラム
留学奨学金によるサポート
さまざまな留学イベントの開催



学生支援体制の充実





Tokyo Tech

ご清聴ありがとうございました

