



Tokyo Tech

大学における科学技術人材育成の在り方 ～東京工業大学の教育改革～

平成29年3月5日

大学基準協会 第4回学長セミナー

東京工業大学

学長 三島良直

1. 大学教育の在り方
2. 教育の質向上と国際化
3. リベラルアーツ教育の重要性
4. 改革に必要なガバナンス改革

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

大学は何をするところか？ 学生は教員は？（1）

○ 学生のすべきこと（主として学士課程において）

➤ 学修において

- *身に付けたい専門分野を決めてまずはしっかりした基礎を学ぶ
- *自分の頭で考え、自分自身の考えを持つために友人や教員との対話を重視する
- *学びながら将来自分が活躍する場所・仕事、すなわち夢を育む
- *夢の実現に向けて必要となる専門力以外の能力（語学など）を育てる

➤ 課外活動において

- *多様な友人との共同作業における達成感を経験する
- *リーダーシップとは何かを体感する

➤ 海外経験への挑戦

- *これまでと全く違う生活環境を経験して自分を再発見する
- *世界のなかに自分を置くことを実感する

学生の使命：専門基礎力と幅広い経験に基づく人格形成を目指し、
以って将来果たすべき社会貢献への夢を育む

大学は何をすることで？学生は教員は？（2）

○ 教員のすべきこと

- 入学直後の初年度教育において（高校までと違う）大学での学びの魅力を実感できるカリキュラムと、それを伝えるための教授法を開発し実践する
- 個々の授業内容とその構成を複数の教員で検討して質が高く、学生にとって柔軟な学びを可能とするカリキュラムを提示する（学生目線のカリキュラム・シラバスを用意）
- 学生に教える過程において、考えさせ、発言させることを重視する
- 何をどこまで理解したかの達成度の評価により成績の質を保証する
- 学生が着実に力をつけていくことを実感できる支援体制を充実する
- 在学中に海外経験することを強く推奨するなど、国際感覚の醸成に努める

大学の使命：将来「新しい社会を切り拓く」という志・気概を
育て、学生一人一人の能力を在学中にどこまで伸ばせるかに全学的に真摯に取り組む

1. 大学教育の在り方
2. 教育の質向上と国際化
3. リベラルアーツ教育の重要性
4. 改革に必要なガバナンス改革

教育改革の3本の柱

(H25.9.6役員会決定)



(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



- 理工系基礎科目の充実
- 基礎学力・専門能力
- 科学・技術により新しい
社会を切り拓く気概

リーダーシップ



- 教養も含めた幅広い視野
- 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

学院と従来の学部・大学院との関連

3学部・6研究科を6学院に、23学科・45専攻を19系に統合・再編し、世界トップスクールとしての教育システムを構築

従来の学部・学科
(3学部・23学科)

改革後の学院・系 (6学院・19系)

従来の大学院・専攻
(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

理学院

数学系
物理学系
化学系
地球惑星科学系

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

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
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
国際開発工学科

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

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

情報理工学院

数理・計算科学系
情報工学系

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

生命理工学院

生命理工学系

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

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 (大学院課程のみ)
イノベーション科学系 (大学院課程のみ)
技術経営専門職学位課程 (専門職学位課程のみ)

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

生命理工学部

生命科学科
生命工学科

リベラルアーツ 研究教育院

教養系教育を実施
※学生の所属先ではない

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

学院・系・コースの構成



Tokyo Tech



技術を価値創出に結び付けるエンジニアリングデザイン

機械系、システム制御系、経営工学系（工学院）、建築学系、土木・環境工学系、融合理工学系（環境・社会理工学院）を横断するコースです。デザインという考え方によって人間と工学を架橋し、人の役に立つプロダクトやシステムを生み出して、よりよき社会に向けて既存の価値体系を再構築できる人材を養成します。

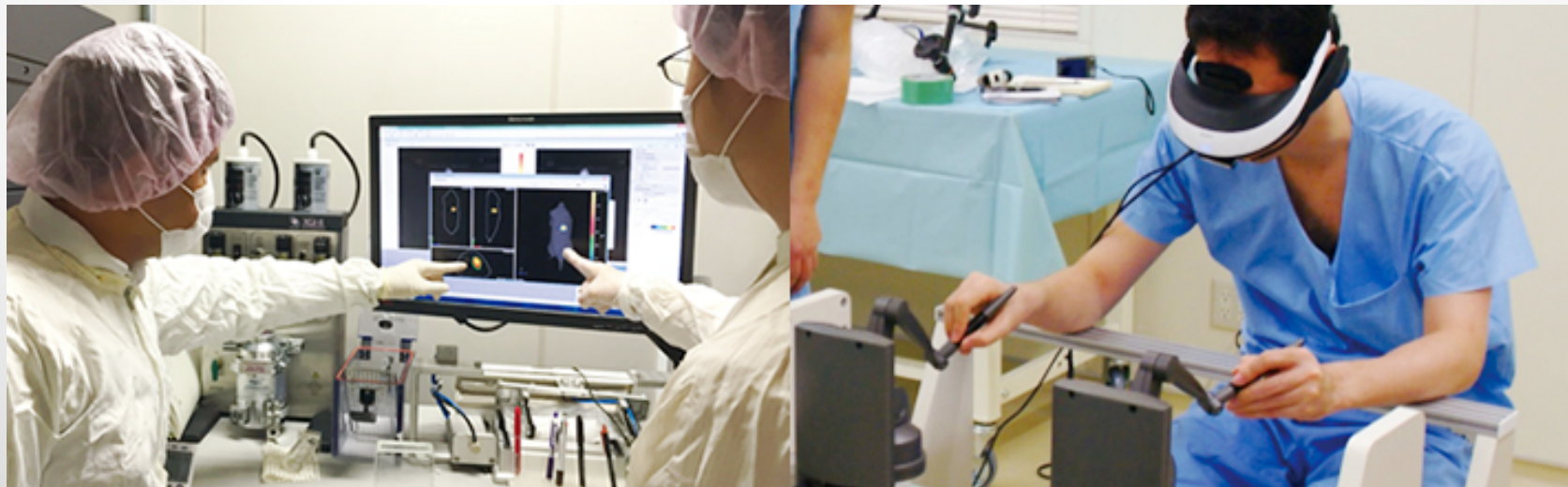
ここでは、「デザイン」の概念と実践方法をPBL（Project Based Learning）を通して学びます。問題解決の思考過程を体験・実践することで養成されるデザイン・マインドを基盤として、次世代のデザインを研究することができます。



ひとの健康を守り、ひとに優しい持続的な社会の実現のために

これまでは独立に行われてきた、人の健康・医療・環境などに関する工学的開発や技術開発を、一体化した科学・技術と捉えて「ライフエンジニアリング」と定義し、融合型教育と最先端の研究を行っています。

人に関する自然科学、生命倫理、健康・医療の基礎、環境の基礎などをさまざまな理工系専門技術と融合させ、人が持続的に発展できる生活基盤の構築とともに、未来に向けた新たな学問分野の創出を目指します。また活発な産学・医工連携を通して、座学では得ることが難しい最先端の技術に触れることのできる、実践的な研究開発の推進を目指しています。



学院の誕生/学院における教育

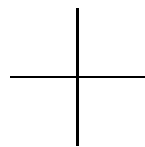


Tokyo Tech

日本の大学で初めて、学部と大学院を統一します。



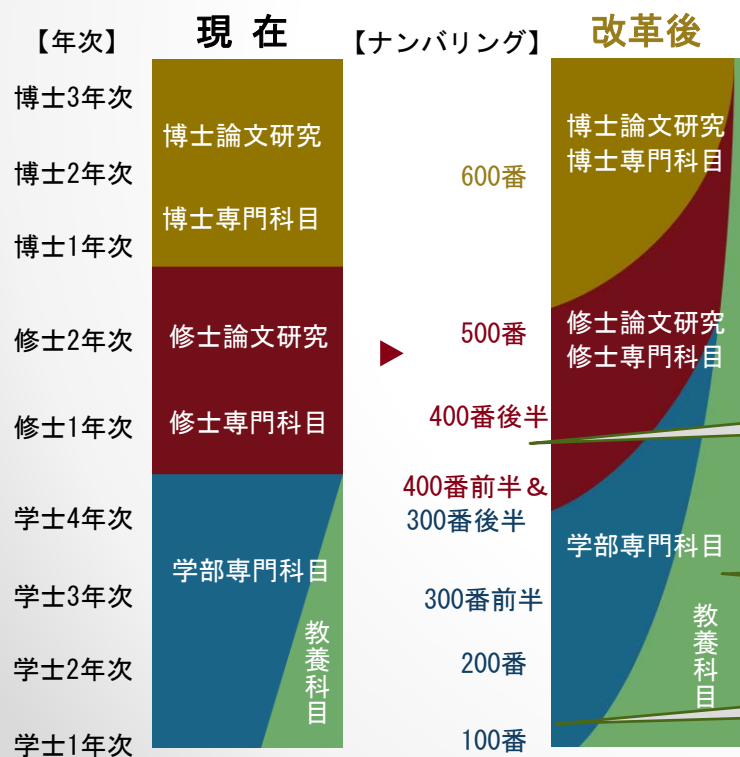
学部



大学院



学院



学修・修博一貫教育

学士課程（※学部相当）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」に改めます。

優秀でやる気のある学生は、学士課程を4年未満で卒業（早期卒業）が可能です。

博士課程まで教養科目を履修することで、視野を広げることができます。

充実した理工系基礎科目を履修し、理工系人材として基礎を養成します。

1年間を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ます。
- 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度に細やかに対応できます。
- 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。
- 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。

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

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、楽しさを発見し、
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)

東工大レクチャーシアター (2015年3月竣工) →



科学・技術の最前線 H28年度実績(一部)



Tokyo Tech



類	クラス	氏 名	職 名	所 属	講演タイトル	講義日
1	a,b, c,d	若山正人	理事・副学長	九州大学	数学ー永遠に枯渇しないエネルギーの 科学・技術応用最前線ー	5/23, 25, 26
2	a,b, c,d	原 亨和	教授	東京工業大学	サバイバルサイエンスの挑戦	5/16, 18, 19
3	a,c	菅野 了次	教 授	東京工業大学	蓄電池・燃料電池の開発の歴史と将来	5/11
	b,d	山口 猛央	教 授		地球温暖化問題と燃料電池技術	5/9, 12
4	a,c	只野耕太郎	准教授	東京工業大学	医療用ロボット	4/27
	b	輪島 義彦	航空機エンジン R&D センター長	本田技研	ホンダにおけるジェットエンジン開発 への挑戦	4/28
	d	呉 允鋒	開発部長	ファナック	最先端マニファクチャリングシステム ー(株)ファナックの取り組みー	5/30
5	a,c	中村 正人	教 授 あかつき プロジェクトリーダー	JAXA	あかつきとはやぶさ2	4/20
		廣川 二郎	教授	東京工業大学	ラジアルラインスロットアンテナとミリ波	
	b,d	津田 雄一	准教授 はやぶさ2 プロジェクトリーダー	JAXA	あかつきとはやぶさ2	4/21, 25
		廣川 二郎	教 授	東京工業大学	ラジアルラインスロットアンテナとミリ波	
6	c	今石 尚	部 長	大成建設 技術センター 土木技術開発部	厳しい海洋環境に挑んだ ボスボラス海峡横断鉄道トンネル	4/13
		伊藤 一教	室 長	大成建設 技術センター 土木技術研究所 水域・環境研究室		
	a,b	彦根 茂	代 表	Arup Japan	ARUPの世界への展開	4/13, 14
	d	納口 恭明	総括主任研究員	防災科学技術研究所	ドクターナダレンジャー ー災害のメカニズムー	4/18
		罇 優子	専門員	防災科学技術研究所		

学生と教員の双方向授業

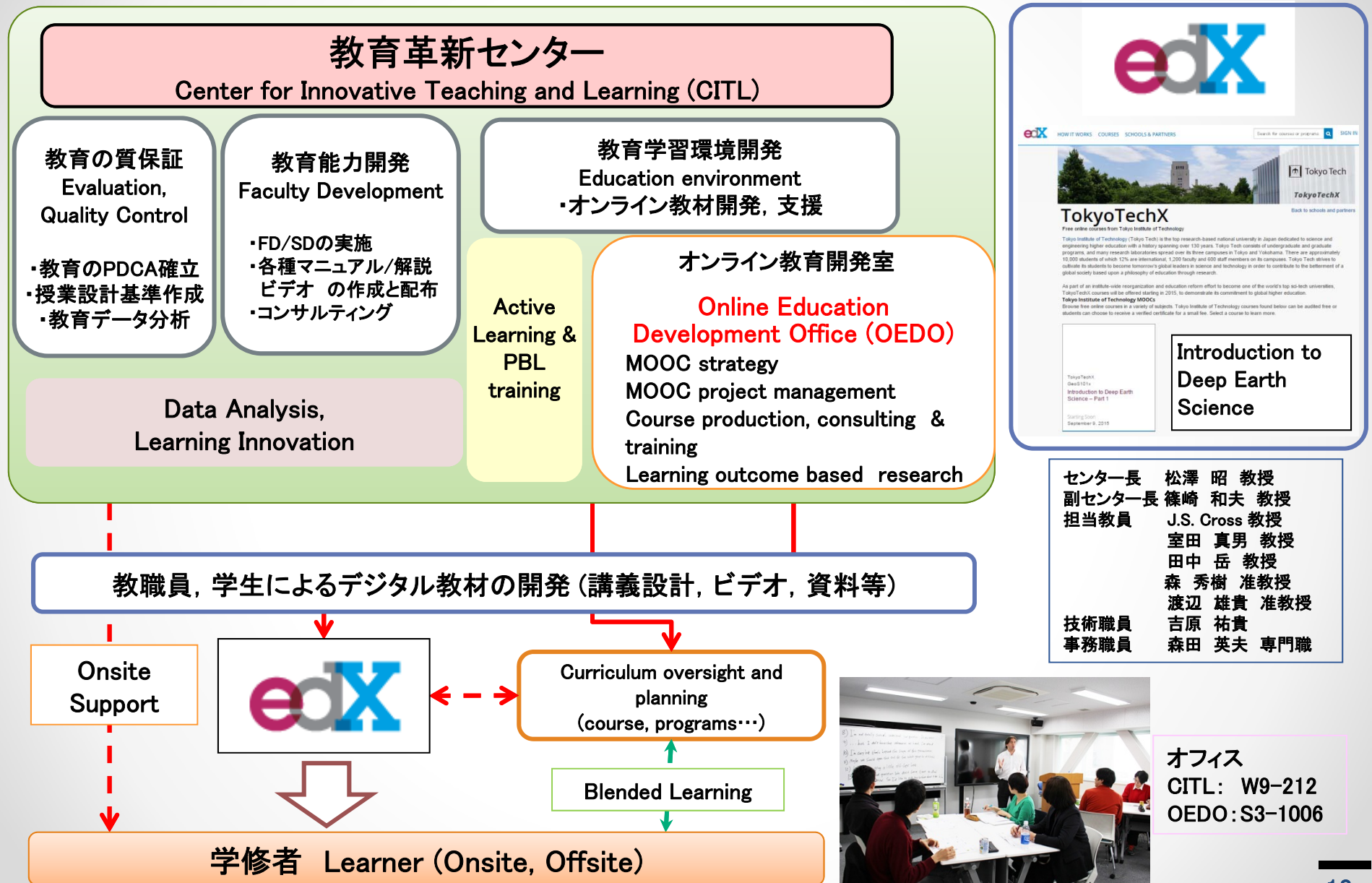
グループワーク, ディスカッション, プレゼンテーション等を取り入れた
能動的な学修参加を促す教授・学習法です。

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



教育革新センター（平成27年4月設置）



〈FD研修「英語による教授法(導入)研修」〉

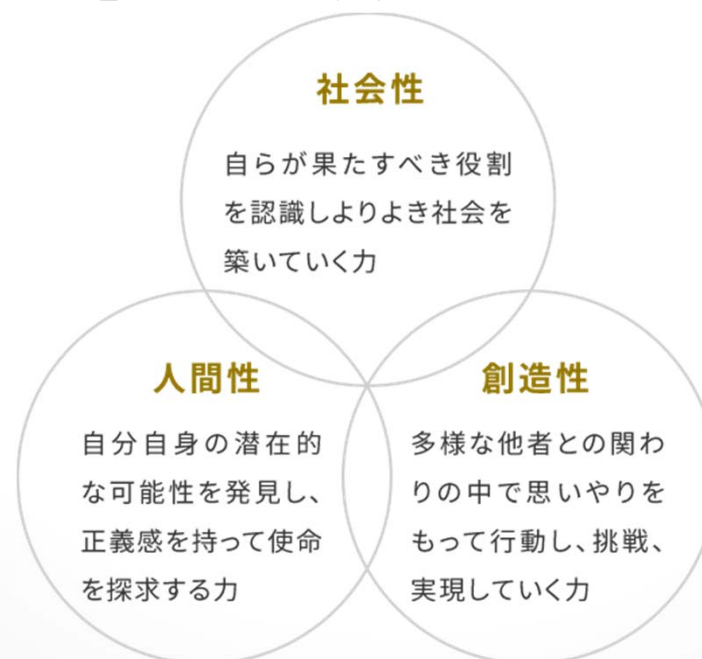
1. 大学教育の在り方
2. 教育の質向上と国際化
3. リベラルアーツ教育の重要性
4. 改革に必要なガバナンス改革

リベラルアーツ研究教育院のビジョン

「学院」が提供する「理工系専門知識」という縦系と、
「リベラルアーツ研究教育院」が提供する「教養」という横系で、
東工大生の未来を紡ぎます。

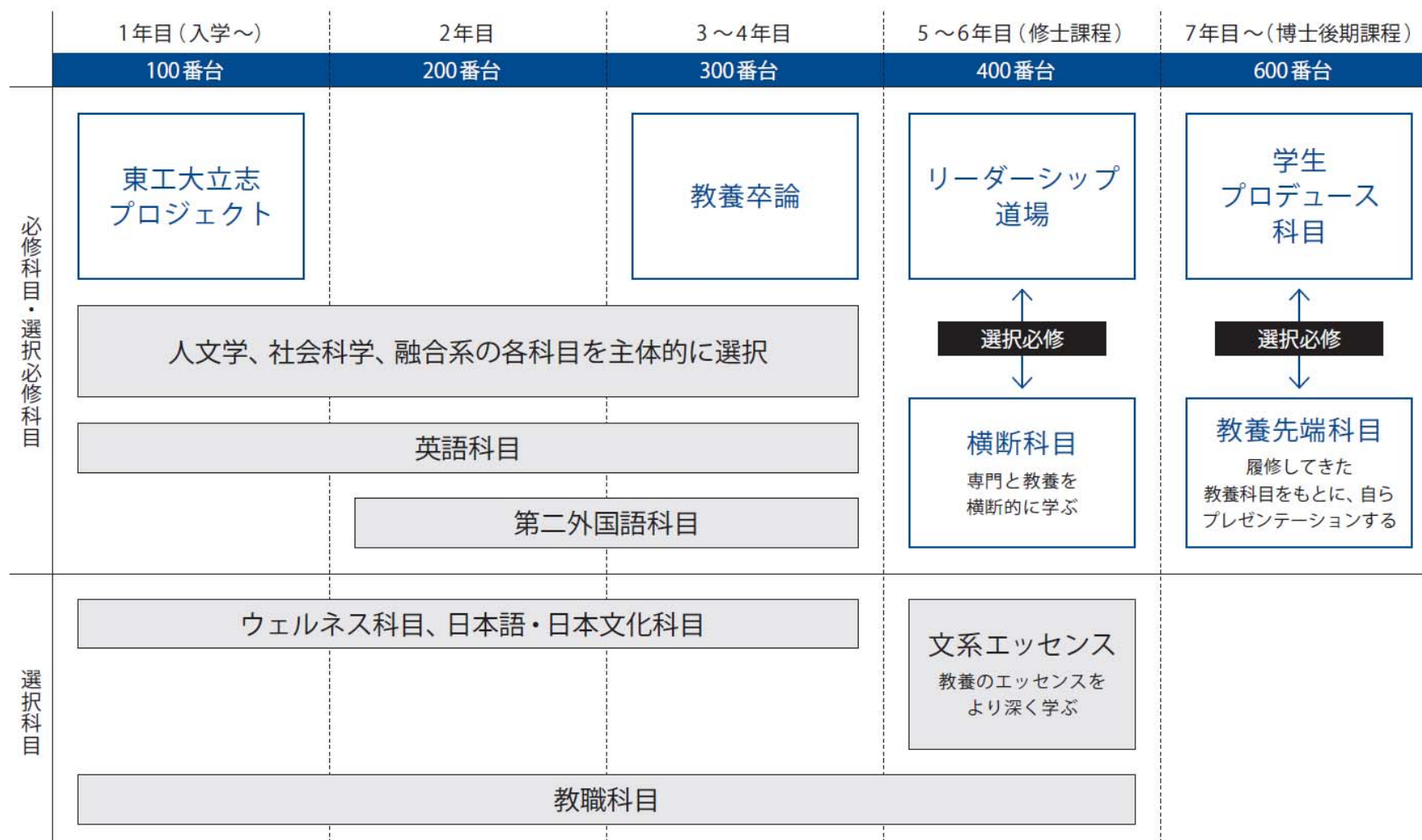


リベラルアーツ研究教育院は21世紀社会の時代的課題を把握し、その中での自らの役割を認識する「社会性」、自らを深く探究する「人間性」、行動し、挑戦、実現する「創造性」を兼ね備え、より良き未来社会を築く「志」のある人材を育成します。



「志」ある東工大生の育成

教養科目の大まかな流れ



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

リベラルアーツ研究教育院「大きな志を育む」教養教育

—豊かな社会性・人間性・創造性をもって、専門的な知を実社会で活かしていくことのできる、志ある人材を育成します—

1

2年ごとのコア学修科目

コア学修科目は、教養教育の柱となる科目。講堂での講義と少人数クラスを交互に行いながら、自己発見と学びの動機付けを行う学部新入生向けの必修科目「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、東工大ならではのユニークな科目をマイルストーンのように2年ごとに開講しています。

100番台
(学士1年)

東工大
立志プロジェクト

300番台
(学士3年)

教養卒論

400番台
(修士1年)

リーダーシップ道場

600番台
(博士課程)

学生プロデュース
科目

ファシリ
テーション

ピア
レビュー

2

主体的な学びのストーリー

コア学修科目のほかに、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の各セクションが多様な科目を提供。学生は、自分の志に即して科目を履修し、学びを主体的にデザインします。

3

教え合い・学び合い

同じクラスの仲間や上級生と、教え合い、学び合うグループワークの機会を多数用意しています。たとえば「教養卒論」は、リーダーシップ教育を受けた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みます。



東工大立志プロジェクト

学部1年生必修!

「東工大立志プロジェクト」は、**学士課程入学直後に全学生が履修する必修科目**です。教養教育を、各自のゴールに向かって志を立てるプロジェクトととらえ、**そのための自己発見と動機付けを行う科目**です。講堂での大人数講義と、少人数でのグループワークを交互に行います。グループワークでは、自ら考え、問題を発見し、他者に表現することを通して、コミュニケーション・プレゼンテーションのスキルを高めます。



東工大立志プロジェクト (2)



Tokyo Tech



東工大立志
プロジェクト
(1年必修科目)



著名ゲストによる
講堂での一斉講義
(宗教、福島、演劇etc....)

小人数グループでの
ディスカッション
(よりよい社会は？私の志は？)

各界のスペシャリストが講堂で講義！

司会＝上田紀行
リベラルアーツ研究教育院長

池上彰先生：教養とは何か

美馬のゆり先生：他者と関わる、人を巻き込む

開沼博先生：社会的・批判的思考、当事者性

永井均先生：哲学的思考、〈私〉とは何か

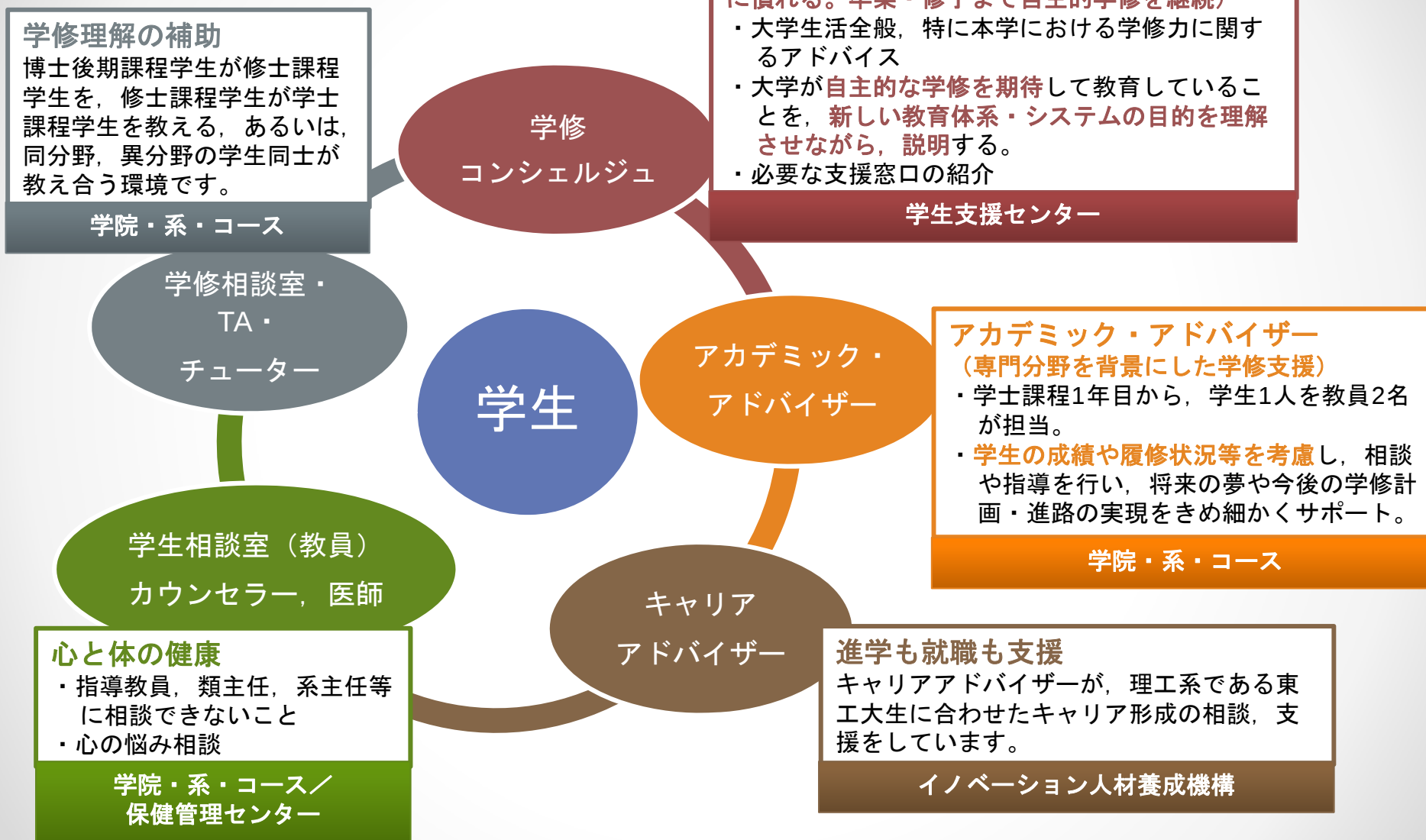
平田オリザ先生：演劇、芸術

三部義道先生：宗教、ボランティア、国際性

学生支援体制の充実



Tokyo Tech



1. 大学教育の在り方
2. 教育の質向上と国際化
3. リベラルアーツ教育の重要性
4. 改革に必要なガバナンス改革

ガバナンス改革① -大学改革を進める強力な体制の構築

項目	改革前	改革後
1.教育改革・研究改革に伴う組織改革	学部・研究科，附置研究所，センター等を配置	・平成28年4月から，現行の学部・研究科組織を，新たに設置する6「学院」及び「リベラルアーツ研究教育院」に改組。 ・附置研究所・センター等を統合した「科学技術創成研究院」を設置することを決定。
2.改革推進体制 ・企画戦略本部 ・教育革新センター	体制なし	・学長直属の大学改革推進本部を設置。本部には，基本構想会議，作業部会を設置。平成28年4月に企画戦略本部に改組。 ・教育改革を推進するため，教育革新センターを平成27年4月に設置。
3.意思決定支援 ・情報活用IR室 ・国際アドバイザリーボード	学長補佐室，学長アドバイザリーボードなどで大学改革について議論	左記体制に加え，下記の組織を設置 ー情報活用IR室（H27. 4設置）：戦略的運営に必要な情報の管理分析を目的とし，専任教員と専任職員の配置を決定 ー国際アドバイザリーボード（H27. 12設置）：海外大学学長等8名で構成 ー人事諮問委員会（H27. 4設置）：9分野の学外有識者を含む
4.教員ポストの全学管理 ・人事委員会 ・人事諮問委員会 （平成27年4月設置）	学長裁量分を除き，各部局に教員ポストを配分 選考に関する事項は，部局教授会で審議	・教員ポストは全学で管理・運用する。 ・人事委員会の審議を経て選考委員会の設置を決定。選考委員会の結果は，学長が人事委員会の審議を経て採否を決定。 ・学長は，理事・副学長2名のほか，学長が教育研究分野ごとに任命する学外有識者9名で構成される人事諮問委員会に，大学の教員人事に関する中長期的な基本方針等の決定に関して助言を求める。
5.スペースチャージ制度の導入等によるキャンパス整備計画	部局がスペースを「専有」 学長裁量スペースは全体の約8%	・平成27年2月に大岡山，すずかけ台及び田町キャンパスの将来的な利用方針である「3キャンパスの総合的な利用方針について」を策定した。 ・スペースマネジメント体制強化を図るため，スペースチャージ制度の導入を決定。

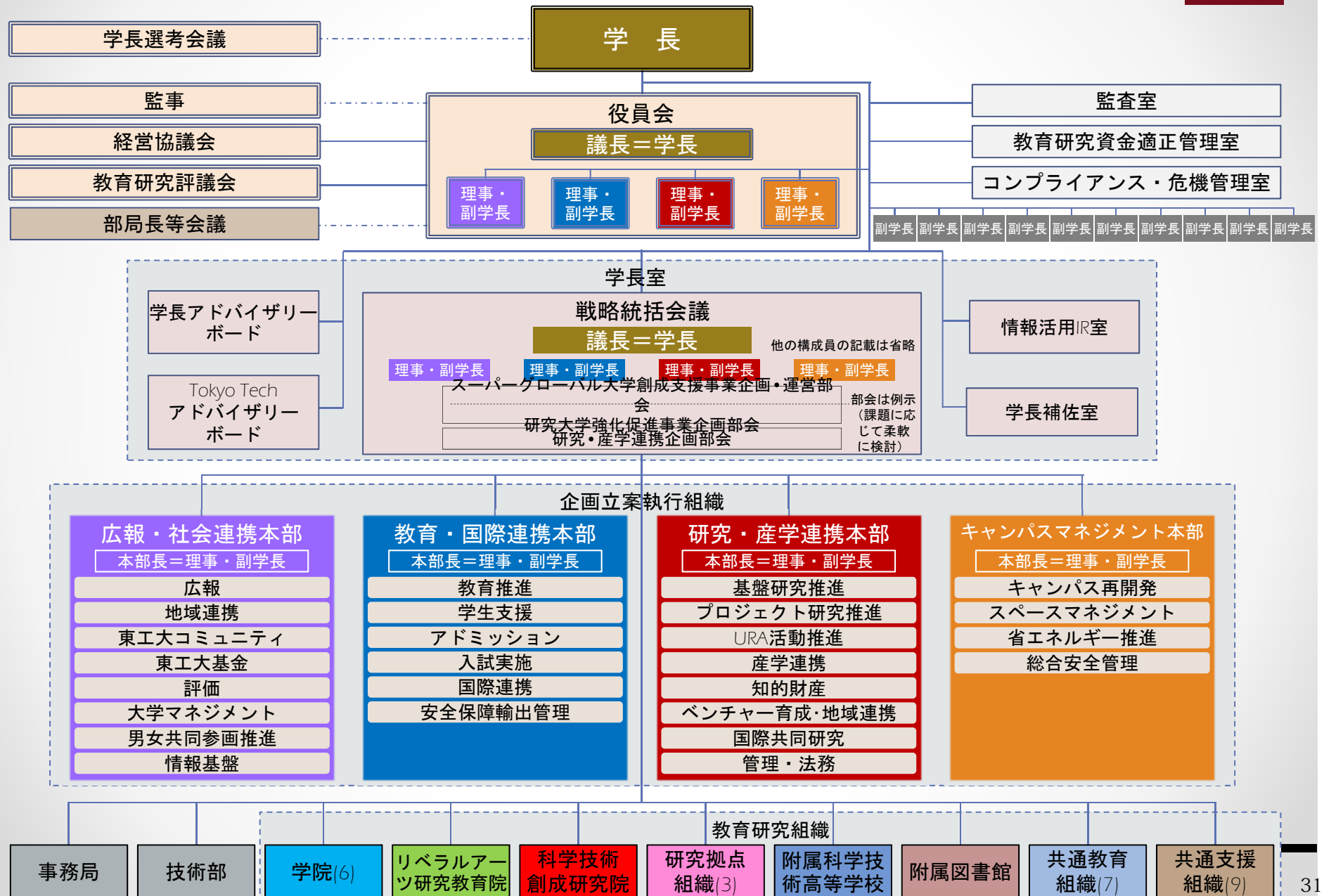
ガバナンス改革② -大学改革を進める強力な体制の構築

項目	改革前	改革後
6.学長による部局長の選考	部局長の選考は、当該部局教授会の意向表明を受け、学長が行う	学長のビジョンや大学の経営方針を共有し、その職責を果たすにふさわしい人材を選考するため、 部局長の選考は、学長が指名する（平成27年4月就任の部局長から実施） こととした。指名を行うにあたっては、当該部局からの十分な情報収集を行う。
7.教授会の役割の明確化と評議員構成の変更	・教育課程や学位授与のほか、部局長の選考に関する意向表明、教員選考に関する事項を審議 ・評議員数一大学院各研究科及び系：教授2（但し、イノベーションマネジメント研究科は1）	・教授会は、教育課程や学位授与等、学長が教育研究に関する重要な事項について決定を行うに当たり意見を述べることとするなど役割を明確化。部局長の選考に関する意向表明、講師以上の教員選考に関する事項は、審議事項ではなくした。 ・各研究科・系選出の評議員数を1とした。
8.年俸制・クロスアポイントメント制度の導入	制度なし	・平成26年10月に年俸制を導入した。今後、新規に採用される任期付教員は全て年俸制を適用することとし、また、助教については、全て任期付年俸制とすることとした。 ・助教については、新たなテニュアトラック制の導入に向けた制度設計を進めた。 ・平成26年10月にクロス・アポイントメント制度を導入した。（適用例3）
9.学長裁量ポストの活用	これまでも、学長裁量制度を活用し、全学的な見地から教員ポストに活用	大学改革が進行していることに伴い、学長裁量ポストを活用し、次の改革関連の専任教員を雇用することとした。 ・教育革新センター（3名） ・情報活用IR室（1名） ・リベラルアーツ研究教育院（6名）
10.学長裁量経費	全学一定割合の2%相当	さらなる大学改革推進のため、 4.25%相当に拡充（今後も拡充予定）

平成29年4月以降の大学運営体制



Tokyo Tech





ご清聴ありがとうございました