

理工学部における 理想の追求

伊藤公平

慶應義塾大学 理工学部長

連合三田会 理工学部同窓会総会

2018年10月21日

理工学部ホームページリニューアル



The banner features a photograph of five students walking through a brick archway. The text is overlaid on the image. The top right contains navigation icons for search, access, and language. The middle right lists various departmental links. The bottom right shows social media icons and the university logo. The bottom left contains a large text block with a call to action button.

慶應義塾大学 理工学部・理工学研究科
Faculty of Science and Technology, Keio University

理工学部・理工学研究科
About Us

学科・専攻
Departments

教育・研究
Education & Research

教員プロフィール
Staff Profile

入学案内
Admissions

在学生 企業・研究者の方
教職員 卒業生

f Instagram YouTube

慶應義塾
Keio University

「理想を追求する」
あなたは、どんな理想を叶えたいですか？

慶應義塾では、一人ひとりが理想を掲げ、それを実現するために一生懸命活動しています。
研究や社会、将来の姿など、様々な物事に対して常に理想を考え、
学生や教員がお互いに支え合い、意見を尊重しながら、その想いを実現させています。

詳しく見る

Page Top

インタビュー一覧



困難に直面しても諦めずに挑戦すれば、道は拓ける。
大学で学んだことを活かし憧れの“モノづくり”の世界へ。

機械工学科

神奈川県・私立山手学院高等学校出身
機械工学科（開放環境科学専攻 修士課程2年【*】）



自ら削り出したデバイスを使いデータを収集、解析する。
物理好きの女子学生が抱き続けるものづくりへの変わらぬ思い。

電子工学科

東京都・私立白百合学園高等学校出身
電子工学科（総合デザイン工学専攻 修士課程1年【*】）



昔から大好きだった化学。
毎日の研究を通して学んだこと、身につけたことが今とこれからの力となる。

応用化学科

東京都・私立桜蔭高等学校出身
応用化学科（基礎理工学専攻 修士課程2年【*】）



学ぶことの楽しさと日々、考え続ける姿勢。
“研究”で身につけたチカラは、人生の財産になる。

物理情報工学科

千葉県・県立千葉東高等学校出身
物理情報工学科（基礎理工学専攻 修士課程1年【*】）



数学的な素養を活かし社会と関わっていく。
金融工学の最先端で見つけた自分の道。

管理工学科

長野県・県立松本深志高等学校出身
管理工学科（開放環境科学専攻 修士課程2年【*】）



世の中の現象を、数式で解き明かす。
数学への好奇心が、やがて社会を変えてゆく。

数理科学科

神奈川県・私立森村学園高等部出身
数理科学科（基礎理工学専攻 修士課程1年【*】）



慶應義塾大学

理工学部

Faculty of Science and Technology



検索



アクセス



Language

理工学部・理工学研究科

About Us

学科・専攻

Departments

教育・研究

Education & Research

教員プロフィール

Staff Profile

入学案内

Admissions

在学生 企業・研究者の方

教職員 卒業生



大学とは理想を追求するところ

理想の教育

理想の研究

理想の社会

理想の人生

理工学部理想

- ・最先端研究の実施
- ・世界を舞台に活躍する研究者・技術者の育成
- ・様々な分野で活躍する人の育成
- ・慶應義塾の発展への継続的寄与

独創性が高く、想像力豊かで、数学・数字に強く、プログラミングやIT技術に長け、英語(と他の言語)を使いこなし、世界という舞台に視野を広げ、人から好かれる人

理工学を学ぶ意義

☆ 自然の偉大さを知る

- ・無限の奥行き(非人間わざ)

☆ 物事のしくみを知る

- ・すべての製品開発に必要

- ・緊急時の対応

病気・災害・戦争

- ・日常生活への活用

NATURE INDEX JAPAN TABLES

Japan's leading institutions for high-quality science, ordered by weighted fractional count (WFC) for 2016. Also shown are WFC from 2012, the change in WFC between 2012 and 2016, and the total number of articles (AC). Articles are from the 68 journals that comprise the Nature Index (see A guide to the Nature Index, page S33)

TOP 100 INSTITUTIONS					
RANK	INSTITUTION	WFC 2016	WFC 2012	CHANGE IN WFC 2012-2016	AC 2016
1	The University of Tokyo (UTokyo)	379.04	488.11	-22.3%	1,246
2	Kyoto University	228.53	313.13	-27.0%	668
3	Osaka University	172.95	261.11	-33.8%	504
4	Tohoku University	157.37	184.90	-14.9%	503
5	RIKEN	138.30	142.45	-2.9%	519
6	Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech)	121.40	112.64	7.8%	379
7	Nagoya University	107.90	138.68	-22.2%	366
8	Kyushu University	97.69	106.99	-8.7%	304
9	Hokkaido University (Hokudai)	92.34	113.35	-18.5%	230
10	National Institute for Materials Science (NIMS)	69.18	91.18	-24.1%	212
11	Keio University	58.52	52.80	10.8%	146
12	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)	54.22	105.84	-48.8%	151
13	University of Tsukuba	48.59	63.17	-23.1%	240
14	Chiba University	33.86	38.17	-11.3%	102
15	National Institutes of Natural Sciences (NINS)	29.91	44.97	-33.5%	492
16	Hiroshima University (HU)	28.78	47.35	-39.2%	161
17	Kobe University	27.93	31.35	-10.9%	148
18	Waseda University	25.79		-18.7%	148
19	Kanazawa University (KU)	25.29		-18.0%	65

世界に認められる研究大学の実現

- 全社会が認める学術的成果の発信
(ノーベル賞、フィールズ賞、その他)
- 全社会が使える学術的成果の発信
(実学の精神、工場の実験室)
- 全社会が認める理工学者の輩出

慶應義塾大学の各学部と理工学部学科組織

- ・文学部
- ・経済学部
- ・法学部
- ・商学部
- ・医学部
- ・**理工学部**
- ・総合政策学部
- ・環境情報学部
- ・看護医療学部
- ・薬学部



11学科:

- ・機械工学科
- ・電子工学科
- ・応用化学科
- ・物理情報工学科
- ・管理工学科
- ・数理科学科
- ・物理学科
- ・化学科
- ・システムデザイン工学科
- ・情報工学科
- ・生命情報学科

2018年4月

理工学部 入試形態別入学者数

	入学者数
塾高	71
志木	27
女子高	24
SFC	25
NY学院	1

塾内高校

指定校推薦

20%

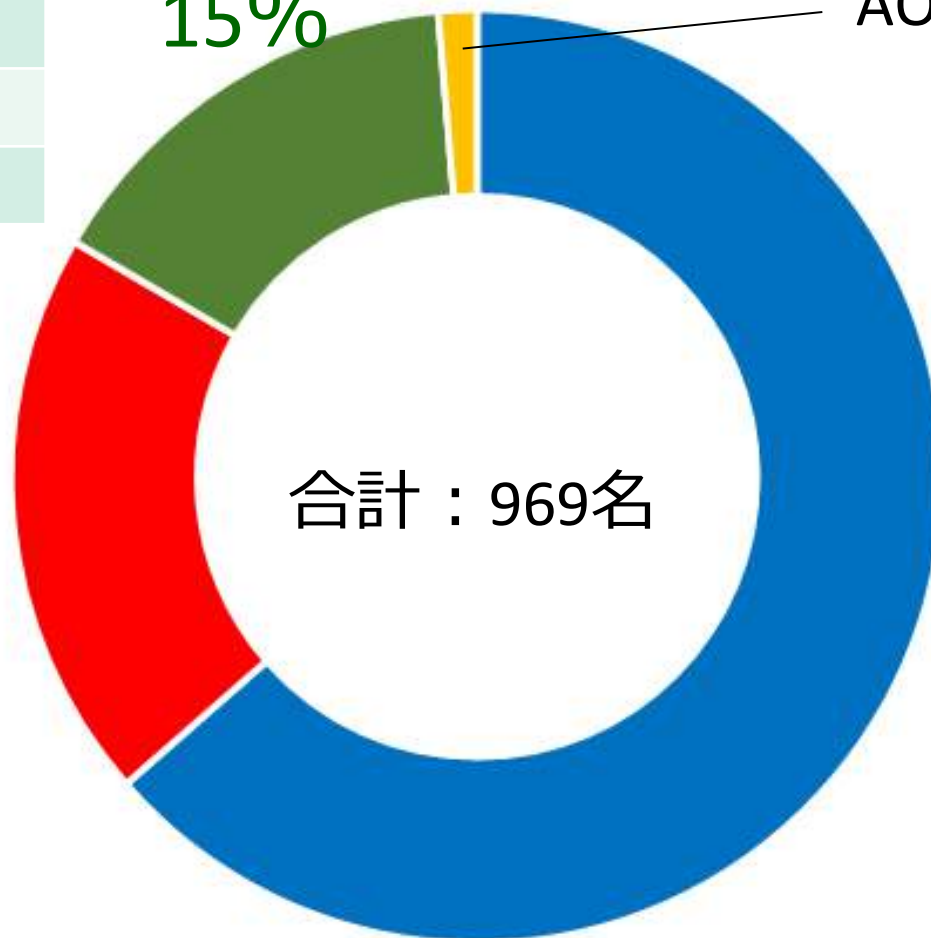
15%

AO入試、留学生、
帰国生
1%

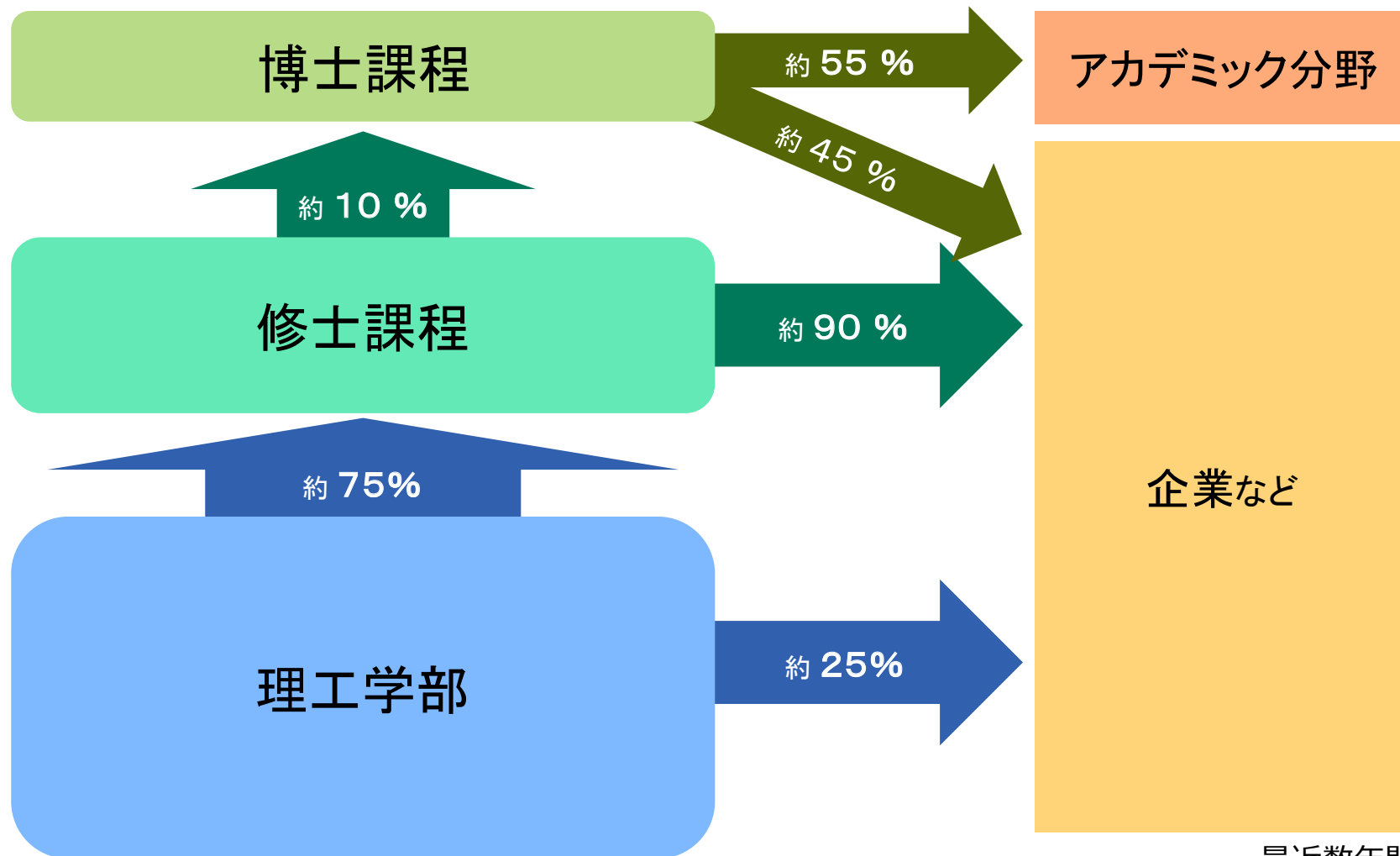
合計：969名

一般入学試験

64%

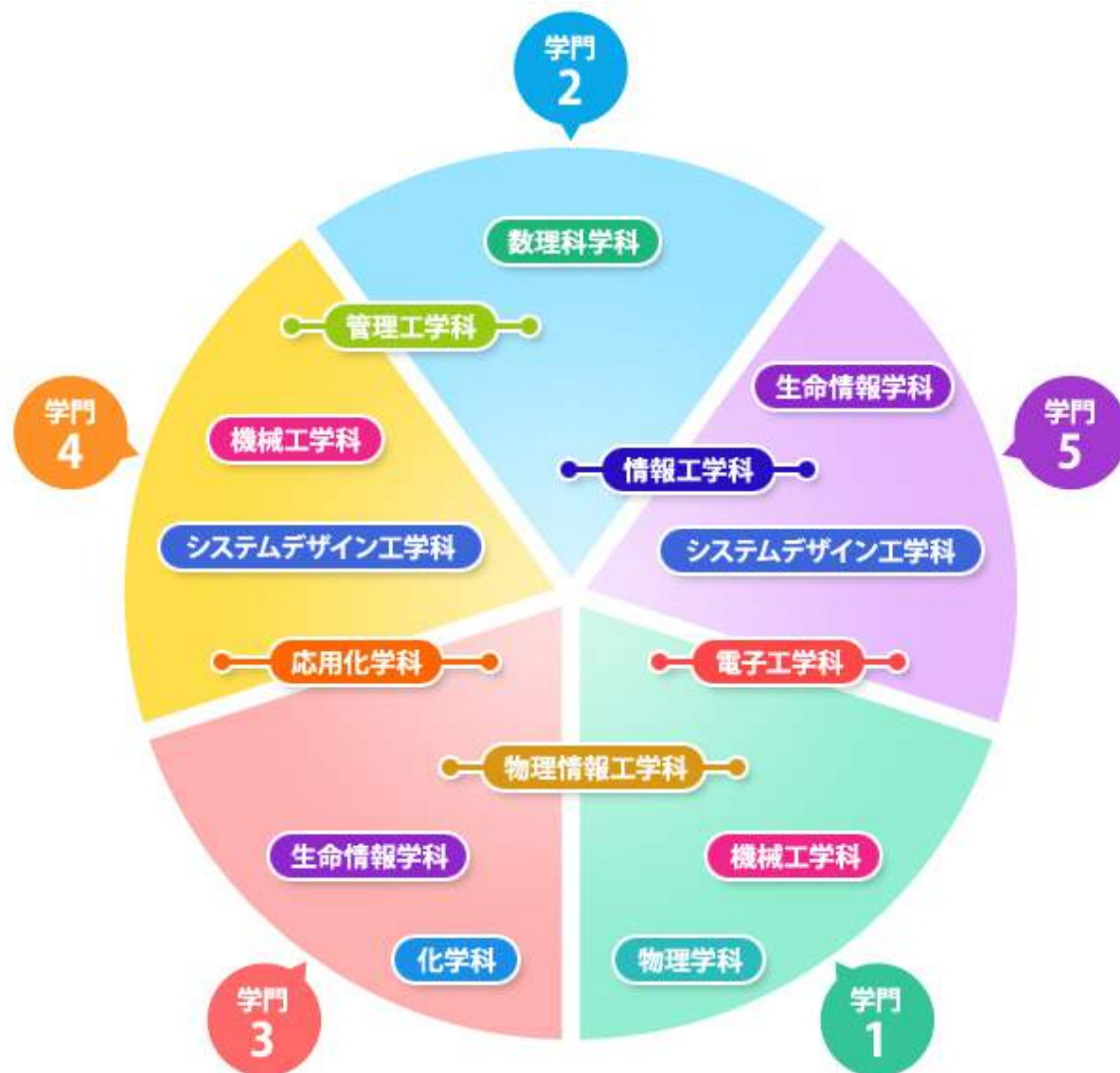


学部生の大学院進学とその後



最近数年間の概要

学門制 - 学びの「庭」への入口



入学時に5学門

1年間で学びたい分野を絞っていく

2年進級で11学科に

学門から学科への進級

学門 1	物理学科 (20%)	物理情報工学科 (50%)	電子工学科 (20%)	機械工学科 (10%)
学門 2	数理科学科 (35%)	管理工学科 (50%)	情報工学科 (15%)	
学門 3	化学科 (20%)	応用化学科 (55%)	生命情報学科 (15%)	物理情報工学科 (10%)
学門 4	機械工学科 (50%)	システムデザイン工学科 (30%)	応用化学科 (10%)	管理工学科 (10%)
学門 5	情報工学科 (35%)	電子工学科 (30%)	システムデザイン工学科 (25%)	生命情報学科 (10%)

2020年度入学より、新しい学門制になります

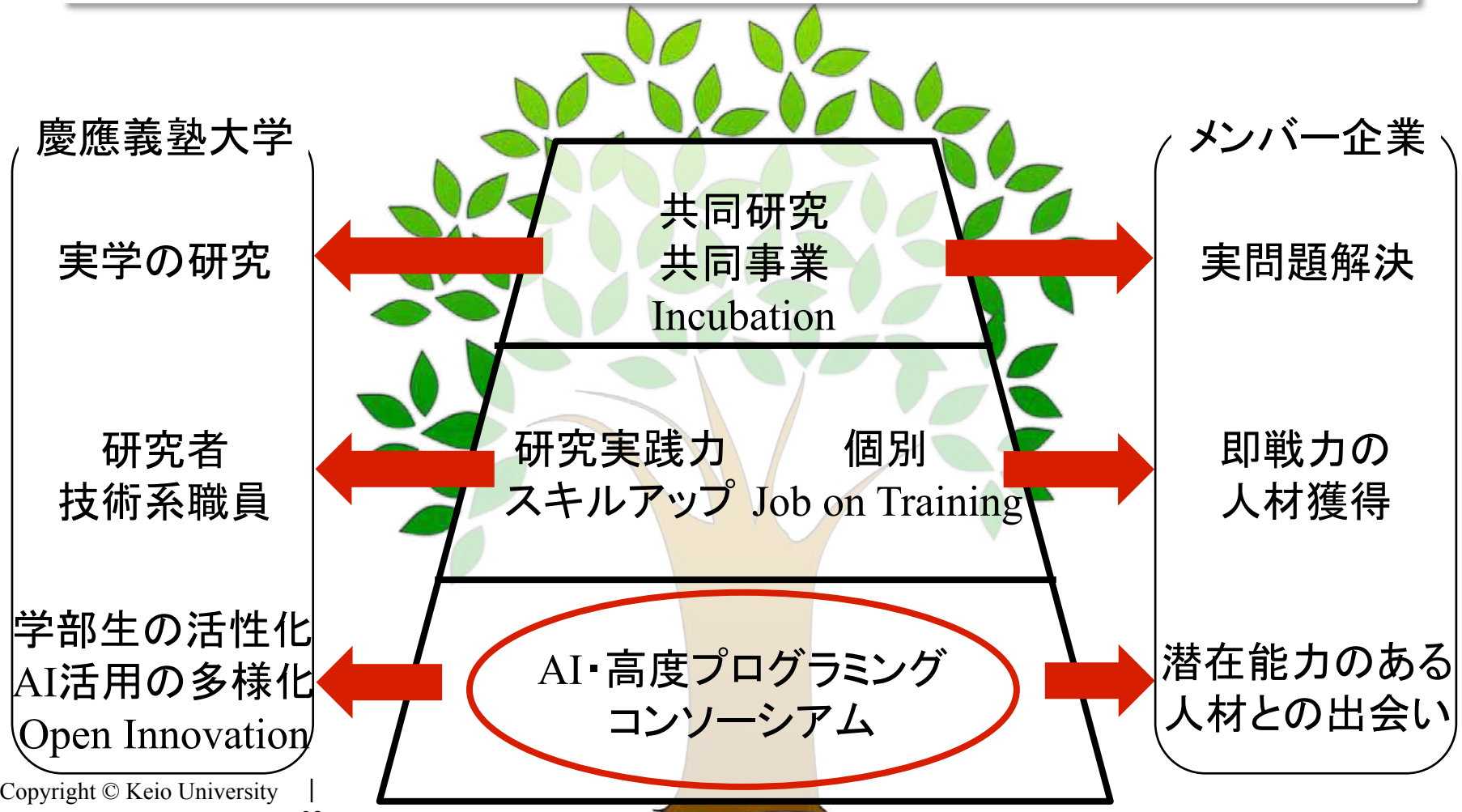
新学門	進級可能な学科	学門内人数(%)
学門A (物理・電気・機械分野)	物理学科 物理情報工学科 電気情報工学科 機械工学科	20 40 20 20
学門B (電気・情報分野)	電気情報工学科 情報工学科 物理情報工学科 システムデザイン工学科	30 25 20 25
学門C (情報・数学・データサイエンス分野)	情報工学科 数理科学科 管理工学科 生命情報学科	30 30 35 5
学門D (機械・システム分野)	機械工学科 システムデザイン工学科 管理工学科	50 35 15
学門E (化学・生命分野)	化学科 応用化学科 生命情報学科	20 60 20

2019年 理工学部80周年イベント

- 日吉キャンパスで企業協賛による国際シンポジウム開催3つの研究分野を育てる
 - a) 人工知能活用(含む量子情報技術)
 - b) 医工連携
 - c) 日吉・下田・矢上地区スポーツ・レクリエーション施設統合デザイン研修
- Cybathlon(電動車いすレース)

KGRI AI活用プロジェクトのビジョン

AI活用の実践的経験には、実データとツールが欠かせない。まず学生有志が、企業の実データと、大学が運営する計算機資源を主体的に活用し、総合的演習に取り組む産学コンソーシアム環境を整える。次に個別案件に特化したトレーニングを企画することから、社会で即戦力となる人材育成の土壌を整える。さらに高度な案件には、個別研究室との共同研究や事業化などに取り組んで行く。この三階層により企業と大学間の太いパイプを構築する。



日吉AI・高度プログラミンググループ

- 藤山記念館F11:文理系塾生が集うAI・プログラミンググループ
- ACM-ICPC(国際大学対抗プログラミングコンテスト)出場選手を鍛える場
- 各種イベント(ハッカーソンやビジネスコンテスト)を実施する場
- 全学部学生教員対象
- 学生による計算機運用特区
- 教員運営委員会と学生運営メンバー
- 午後6時から午後9時はメンバー企業出入り自由





競技プログラミング有志チーム 第1期生 募集

競技プログラミングとは

パズルや数学の問題を、コンピュータプログラムで解く「早さ」と「正確さ」を競う競技です。出題された問題を時間内で何問解けるかを競います。

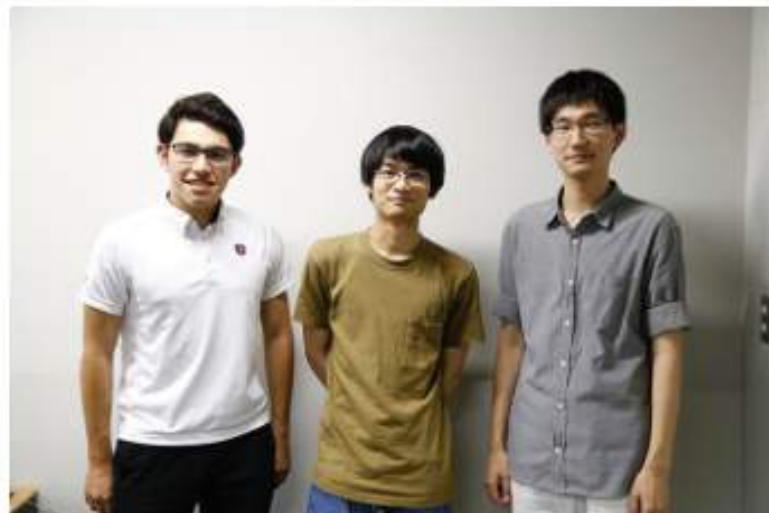
有志チームの活動内容

6月末か7月頭頃に行われるプログラミングコンテスト(ACM-ICPC)への参加を目標に、週に1度、有志の学生と教員が集まって練習や情報交換を行います。

大学対抗プログラミングコンテスト国内大会(2018.7.6)



ACM-ICPC 2018年国内予選 慶應義塾大学参加者集合写真



チーム「CatKoder」集合写真



チーム「Masuo Bombers」集合写真

- ・12月アジア地区予選
- ・山下公園
- ・慶應理工がホスト校

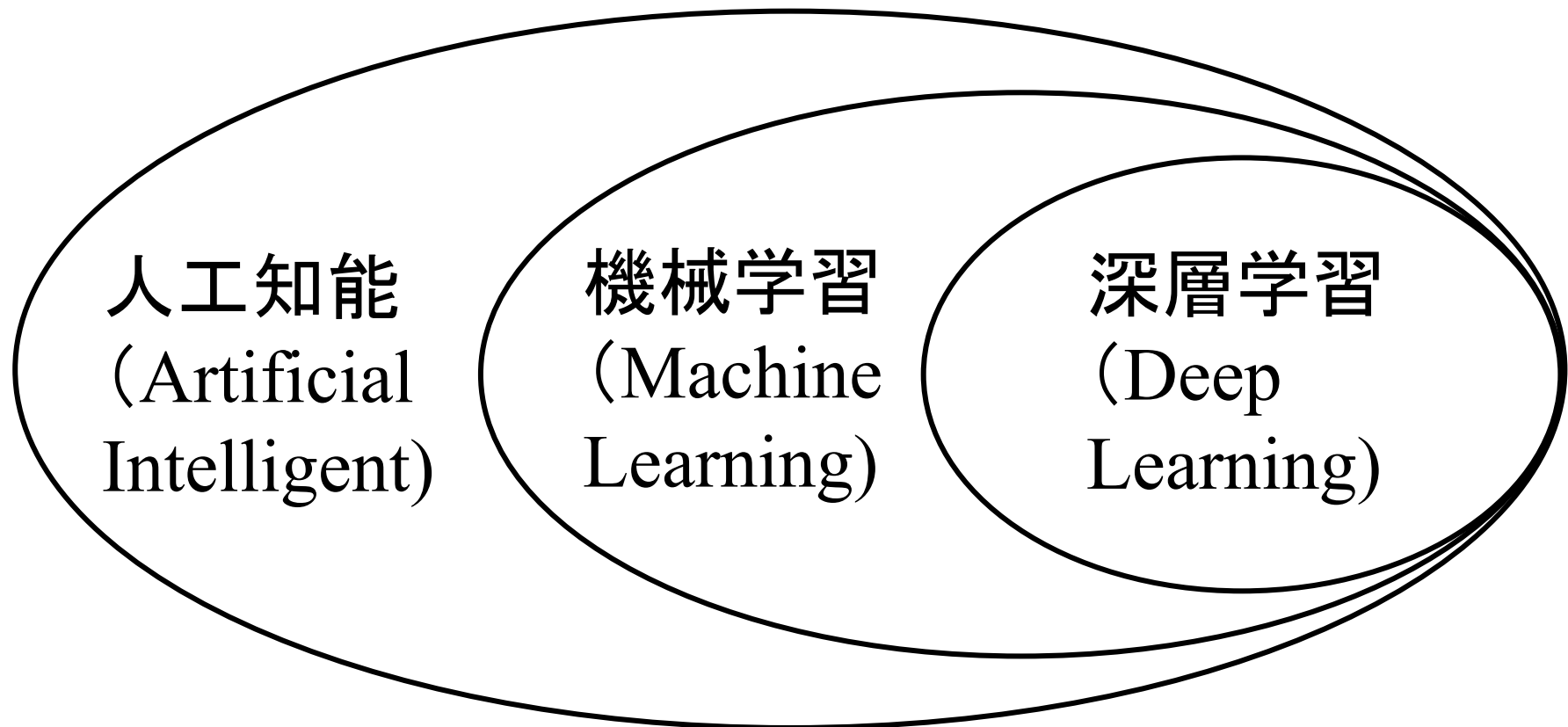
矢上AI・高度プログラミングルーム

- 34棟4階414・415号室
- AI・高度プログラミング関連大学院生の交流・議論の場
- 学部3・4年生向けAI入門コースの開講
- AI・高度プログラミング相談員の常駐期間の設定
- 高度AIマシン整備
- 教員・学生の半学半教の場

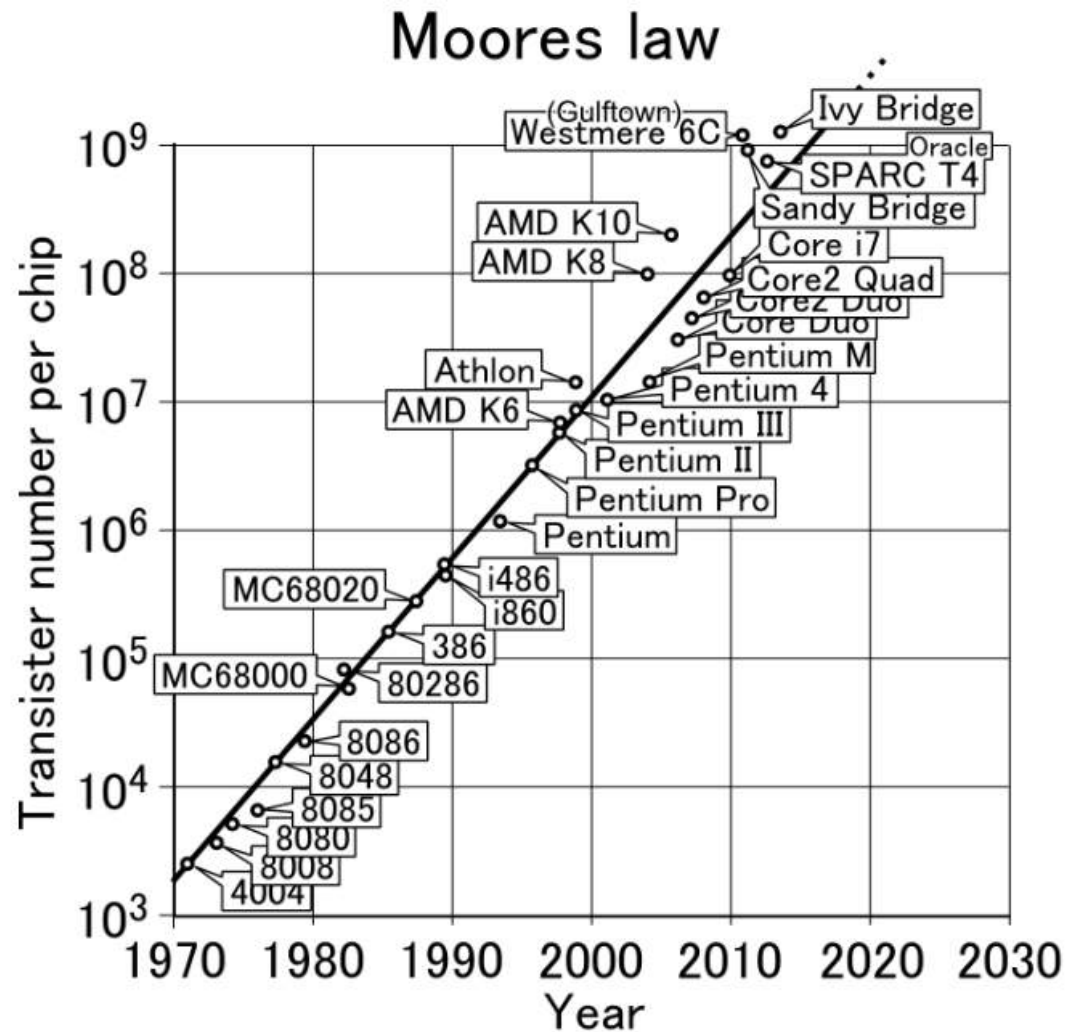


第三次AIブーム

1. コンピュータの性能向上(ムーアの法則)
2. 深層学習(deep learning)法の発明

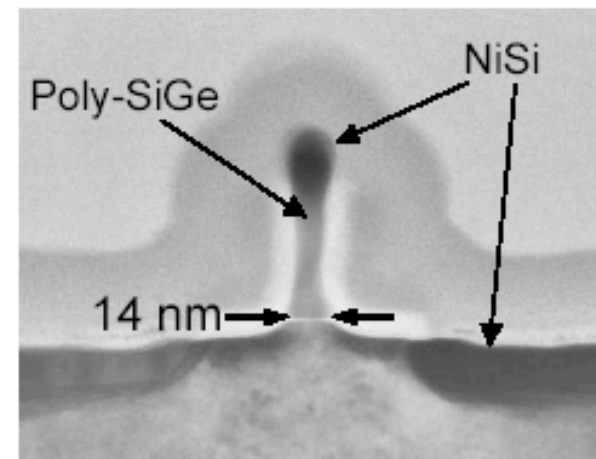


ムーアの法則(コンピュータの発展)



半導体チップあたりのトランジスタ数が3年で2倍。これにより、半導体チップの高速化・省エネ化が進む

ムーアの法則の限界



学術・経済活動の発展のためには計算機(ハードウェア)とその活用方法(ソフトウェア)の最前線を走ることが必須

1. (～2023年)従来の計算性能の発展(ムーアの法則)を維持するために、現在のコンピュータの苦手な部分を補完する量子コンピュータ・量子ソフトウェアの開発
2. (～2028年)従来の計算性能を飛躍的に超越する量子シミュレータ・量子コンピュータ・量子ソフトウェアの開発
(quantum leap, 量子飛躍)
 - ・分子シミュレーション・化学反応シミュレーションに基づく創薬
 - ・化学製品開発や医学の発展
 - ・金融工学(キャッシュレス社会、ブロックチェーン技術等)
 - ・サイバーセキュリティ分野(含む、暗号)での覇権確保

IBM Q Network Hub @ Keio Univ.

- 5/17 開所式(山本直樹所長)
- 米IBM Watson Research Centerの量子コンピュータ利用
- JSR、三菱UFJ銀行、みずほFG、三菱ケミカルが初期メンバー、2.5年
- 今のコンピュータでできないことを量子コンピュータで補うためのソフトウェア開発
- 産業&学術



Keio Hub \Leftrightarrow IBM Watson Research Center

Keio Science and Technology



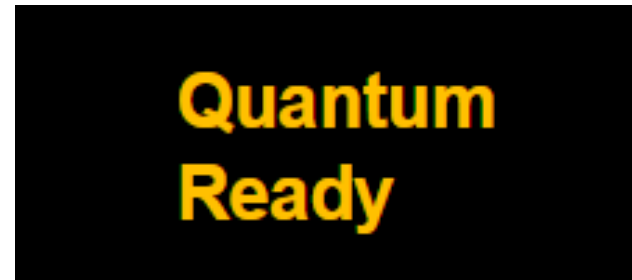
IBM Q System (New York)



Remote Access



IBM Q System software
+ Documents



20 qubit --> 50 qubit




慶應義塾大学
理工学部
Faculty of Science and Technology

 検索  アクセス  Language

理工学部・理工学研究科
[About Us](#)

学科・専攻
[Departments](#)

教育・研究
[Education & Research](#)

教員プロフィール
[Staff Profile](#)

入学案内
[Admissions](#)

在学生 企業・研究者の方
教職員 卒業生

慶應義塾大学理工学部では、従来より医学系・薬学系研究者との研究連携を進めています。その領域は単なる医学的な研究に止まらず、近年はロボット、認知科学、さらにはビッグデータ利用といったところまで広がりを見せています。代表的な医工連携プロジェクトをご紹介します。

80周年イベント
2019年6月8日(土) 矢上キャンパスにおいて
慶應義塾の医工連携一般向け講演会を開催

日吉・下田・矢上地区スポーツ・ レクリエーション施設統合デザイン研修

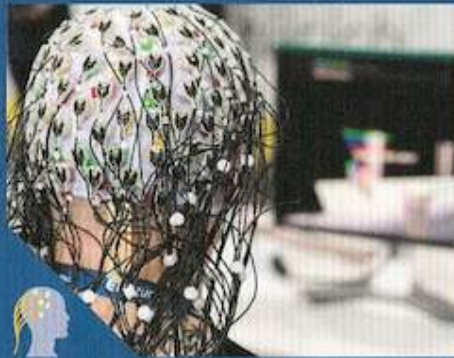
- 2019年夏に80周年シンポ（Darko Radvic教授ら）
- 石井・石橋ものづくり事業 体育研究所、SFC、SDMと協調
- 建築系学生中心のデザイン研修



Cyathlon 電動車いすレース参加について

2016年にスイスで始まったCyathlon。次回は2020年5月に開催

先端ロボット技術の力を借りた
障害をもつ人たちのための国際大会



脳コンピューターインターフェイス
(BCI) レース



機能的電気刺激 (FES) 自転車レース



電動義手レース



電動義足レース

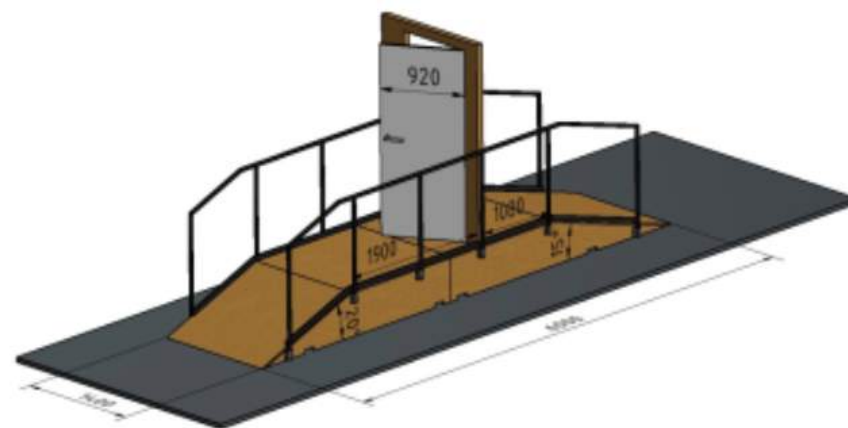


電動外骨格 (エクソスケルトン)
レース



電動車椅子レース

Cyathlon 電動車いすレース



ランプ+ドア：ドアを開けて，閉める（上り20deg,下15deg）

Cyathlon電動車いす 慶應チーム構成

監督: 富田 豊 (名誉教授、生命情報学科)

チームリーダー: 石上玄也 (機械工学科准教授)

チームメンバー: 矢上技術系職員

学生有志

アドバイザー: 村上俊之教授、高橋正樹准教授ら

Get ready for CYBATHLON 2020




世界と


留学・国際プログラム

国際社会における次世代のリーダーを育成するために、海外へ向けて積極的に研究や教育を行っています。慶應義塾大学工学部・理工学研究科では、国際社会で活躍するためのプログラムを様々なかたちで実践しています。

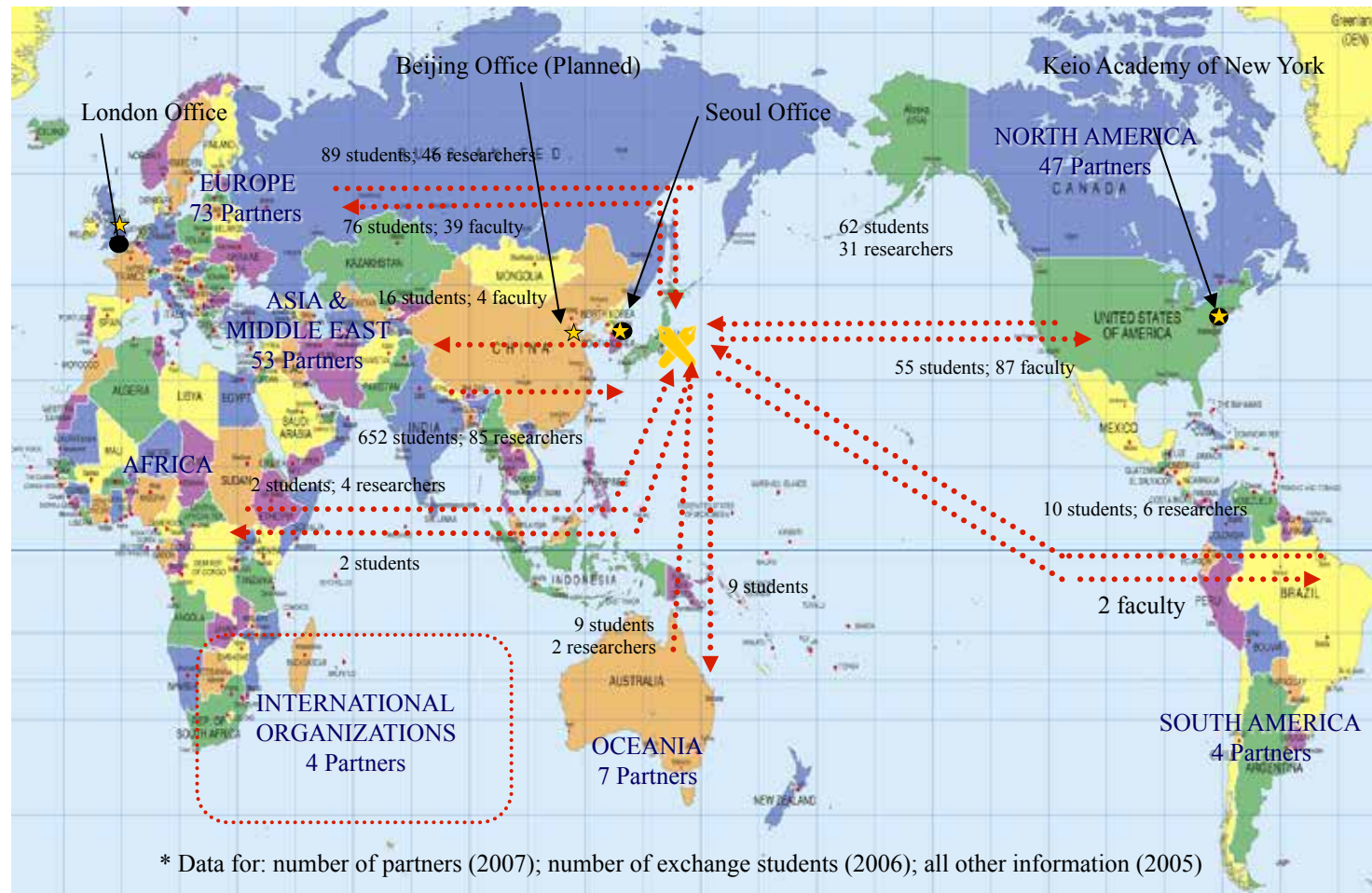
From Keio 慶應から世界へ

ダブルディグリー、交換留学、短期海外研修
など、国際プログラムのご案内をします。 

To Keio 世界から慶應へ

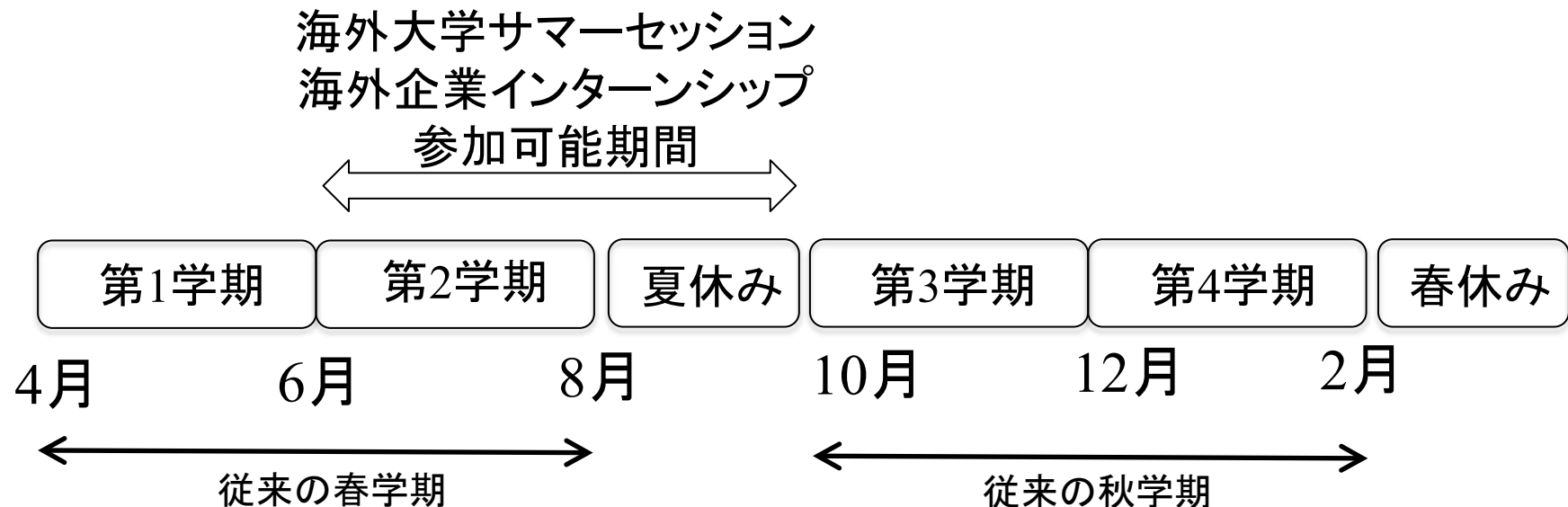
We provide information about study abroad
opportunities at Keio. 

塾派遣交換留学生(世界~120大学)へ1年間留学 その間、学費は慶應に払う(留年もしなくてすむ)



4学期制(3年生が主)

- 一部学科の3年生で導入
- 1年間を4学期に (従来は2学期のセメスター制)
- 各科目の授業が週2回(高校と似ている)
- 同時期に履修する科目数は従来の半分(集中)
- 第2クォータ・夏休みの約4ヶ月間を海外で過ごす事が可
- 海外で過ごすためのサポート(外部協力機関)を完備



米国大学サマーセッション

- UC Berkeley, UCLA, Stanfordなどなど
- 6/10～8/20ごろまで米国大学で単位になる授業を履修し、慶應の卒業単位にする
- 入学試験はないが英語の能力が必要 (Harvard大 TOEFL iBT 100, UC BerkeleyではTOEIC 760, TOEFL iBT 80点以上など)
- お金も必要(2科目履修、寮、航空券など)で
- 80万円
- もっと安い欧州のサマーセッションもお得
- ミュンヘン工科大学、ヘルシンキ大学

理工学研究科大学院 完全英語コース

- 2003年9月から先端科学技術国際コース(大学院)を設置
全ての講義が英語で実施
同科目を履修する日本人学生が、留学生と共に学ぶ環境
⇒ キャンパスにしながら国際的感覚をも養う
(約150名の留学生)



Ecole Centrale 留学

- ・フランス高卒で優秀な人がグランゼコール準備学校へ入学
- ・準備学校(日本の大学1・2年生)を勝ち抜いた人がグランゼコール受験資格獲得
- ・グランゼコール共通試験受験
- ・グランゼコール(日本の大学3~5年生)エリート中のエリート
- ・18歳人口76万、グランゼコール入学者2.3万人、
EC入学者1,200で最低入学者ランク2,250位

LILLE



LYON



PARIS



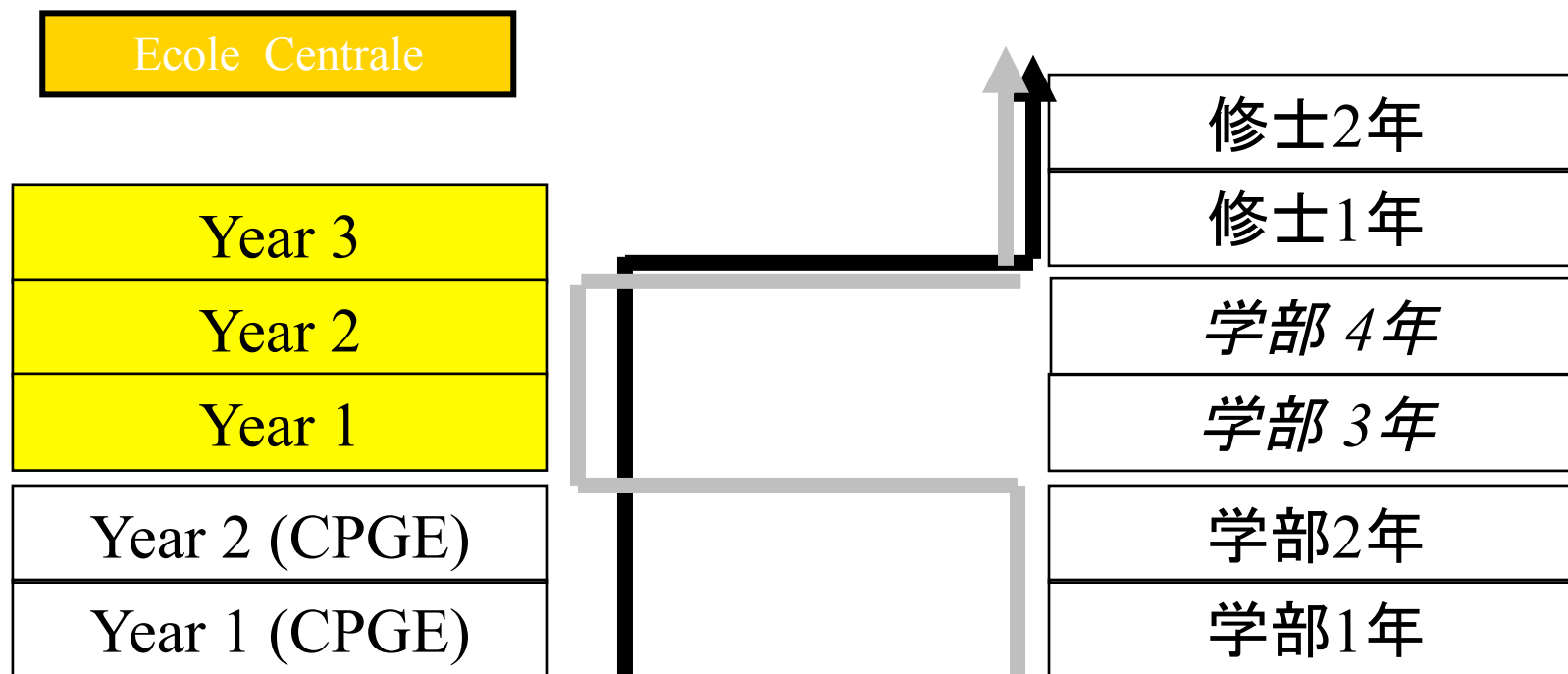
NANTES

MARSEILLE



ダブルディグリーの考え方

Centrale Engineering Degree & MSc. degree + 修士(+学士)



- 18歳人口76万、グランゼコール入学者2.3万人、EC入学者1,200で最低入学者ランク2,250位

慶應義塾大学

大学院ダブルディグリー (慶應の理工学研究科に進学した場合)

1年半 慶應、1年半 欧州トップ大学院で二つの修士号を
取得する。正確には半年・慶應、1.5年欧州、1年慶應。

- ・フランス Ecoles de Minne
- ・ドイツ: ミュンヘン工科大学、アーヘン工科大学
- ・スウェーデン: ルンド大学、KTH
- ・イタリア: ミラノ工科大学
- ・スペイン: マドリッド工科大学
など

世界へ!

大学院へ留学: 1999年卒以来



- **Physics**
 - UC Santa Barbara
 - Linkoping (Sweden)
 - U. Florida
 - Royal Holloway (UK)
 - Stanford
 - MIT
 - Harvard
- **Medical School**
 - Johns Hopkins
- **Electrical Engineering**
 - Northwestern
 - UC Berkeley
 - Princeton
 - Caltech
- **Materials Science**
 - Harvard
 - UC Berkeley
 - UC Santa Barbara
 - Stanford
 - U. Illinois
- **Mechanical Engineering**
 - U. Washington

留学用TOEFL学習・受験コース

1コース半年程度、対象：130名/年

1. TOEFL iBT Practice Test受験(プログラム開始時の点数測定)
2. TOEFL Online Prep Course履修(オンライン自習)
3. TOEFL iBT Practice Test受験(プログラム終了時の点数測定)
4. (上記1-3に真面目に取り組み、目標とする留学に必要な点数がとれそうな学生は) TOEFL iBT本受験料(約2万5千円)を補助

長期インターンシッププログラム

- 目的 大学院(修士課程)在学中に、研究と並行した社会的実践の経験を通じ、研鑽を積む
- 期間 10週間(実働日数50日)以上
4年生最後の春休み5週間
修士1年生夏休み5週間が標準
- 対象 理工学研究科(修士課程)進学予定者
- 日時 2018年11月26日(月) 午前・午後
- 対象 理工学部4年生
(2019年4月修士課程進学予定者)
- 参加企業 Apple, Google, Sony, 日産自動車, 日本IBM, 日本マイクロソフト, NEC, ミクニ, Yahoo, 楽天, Renesas, 横河電機, etc.

次の10年で取組むべきこと

Berkeley の次の10年間

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

- 地球の持続性向上
- 民主主義の健全な発展
- IT(含むAI)と人類の正しい共存
- 生活の質 (Quality of Life) の向上
- 医療技術の向上



Chancellor Carol Christ

慶應義塾大学の特徴

学部生の7割が文系学生

東大・京大 7割が理系

東北大 8割が理系

慶應義塾のための理工学部

先進的データセンターの整備



慶應義塾のための理工学部

文理融合アントレプレナーセンター



Northwestern University

理工学部理想

- ・最先端研究の実施
- ・世界を舞台に活躍する研究者・技術者の育成
- ・様々な分野で活躍する人の育成
- ・慶應義塾の発展への継続的寄与

独創性が高く、想像力豊かで、数学・数字に強く、プログラミングやIT技術に長け、英語(と他の言語)を使いこなし、世界という舞台に視野を広げ、人から好かれる人