「即戦力を生む技術科学大学の人材育成」

豊橋技術科学大学　学長代行
若原昭浩

内容

○自己紹介

○技術科学大学の成り立ち、概要

○技術科学大学における教育、人材育成の特徴

なぜ優秀な技術系学生が育つのか

なぜ就職に強いのか

ABUロボコン出場を通じた、他国との比較

○産学連携、地元企業等との連携・共同開発

○日本の若手技術者の技術力、開発力の更なる向上に向けて

自己紹介

出身:　北海道遠軽町

面積　町村では全国2位（香川県より少し狭い）

人口　約18,000名(2024年)　13.4人/km^2

出身小学校：2021年閉校、中学校：1981年閉校

1983年　釧路高専電子工学科卒業
1983年　豊橋技術科学大学3年次編入学
1990年　豊橋技術科学大学博士後期課程修了
1990年　京都大学工学部助手
1997年　豊橋技術科学大学工学部助教授
2005年　豊橋技術科学大学工学部教授
2010年　学長補佐、学長特別補佐、副学長など
2022年　理事・副学長
2024年5月　学長代行

「じゃあどうする？」を
モットーに常に挑戦

内容

- ○自己紹介
- ○技術科学大学の成り立ち、概要
- ○技術科学大学における教育、人材育成の特徴
  - なぜ優秀な技術系学生が育つのか
  - なぜ就職に強いのか
  - ABUロボコン出場を通じた、他国との比較
- ○産学連携、地元企業等との連携・共同開発
- ○日本の若手技術者の技術力、開発力の更なる向上に向けて4

技科大の概要

開　学：1976（昭和51）年10月1日

実践的・創造的能力を備えた指導的技術者の養成

※学生受け入れ：1978年から

地元からの強い要望と支援により設置された経緯から，地域貢献に重点を置いております。

高等専門学校の卒業生を3年次に受け入れる，新構想の技術科学系の国立大学として，豊橋と長岡に設立された

高専教育の特徴

- **ものづくりを意識した系統的体験的学習**
- **早期からの長期に渡るものづくり専門教育**

技科大の概要｜人材育成目標

「技術を究め，技術を創る」

技術の実践に重点を置いて技術に関する理論および応用を教育・研究

高校や高専で学んだ知識を基に，早くから専門と応用を学び，さらに向上させ，確かな理論と実践的な技術力を体得する！

- **ものづくりを意識した系統的体験的学習**
- **早期からの長期に渡るものづくり専門教育**

※教員中の企業出身者が約3割

実践的、創造的能力を備えた指導的技術者・研究者の養成
⇒　産業界で「即戦力」となる人材育成を目標

技科大の概要｜出身者

開　学：1976（昭和51）年10月1日

実践的・創造的能力を備えた指導的技術者の養成

Chapter1

自分でコントロールできることを 自分の頭でよく考え、 やれることを実行する。 失敗を恐れずにチャレンジしてほしい。

1982年3月 旧電気・電子工学専攻　修士課程修了
株式会社日本マイクロニクス　エグゼクティブアドバイザー
木下 嘉隆（きのした　よしたか）氏

（同窓会報より）

[主な経歴]

1982年　株式会社　日立製作所入所

1999年　同社半導体事業本部RDRAM事業部開発部部長

2000年　エルピーダメモリ株式会社（NEC日立メモリ株式会社）に出向　その後、転職し、執行役員、取締役、社長を歴任

2014年　マイクロンメモリジャパン株式会社社長（現、マイクロンメモリジャパン合同会社）

2020年　株式会社マイクロニクス　エグゼクティブアドバイザー就任

2020年　ヌボトンテクノロジージャパン㈱　取締役

新プロジェクトX
「カメラ付き携帯電話」開発物語
（2024年4月13日放送）

高尾慶二氏
1984年3月 旧電気・電子工学専攻
修士課程了

技科大の概要｜現在の組織

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

開　学：1976（昭和51）年10月1日

実践的・創造的能力を備えた指導的技術者の養成

※学生受け入れは1978年から

課程等：5課程（工学部）
5専攻（博士前期・博士後期）

学生数：2,090名（学部：1,192名，大学院：898名）
うち留学生：　253名（12.7%）
女子学生：293名（14.0%）

教職員数：331名（役員5名，教員182名，
一般職員126名，URA5名）

敷地面積：約35.6ha（東京ドーム7.6個分）

（2024.07.01現在）

技科大の教育課程｜　5つの課程・5つの専攻

Ⅰ.機械工学	★機械・システムデザインコース ★材料・生産加工コース ★システム制御・ロボットコース ★環境・エネルギーコース
Ⅱ.電気・電子情報工学	★材料エレクトロニクスコース ★機能電気システムコース ★集積電子システムコース ★情報通信システムコース
Ⅲ.情報・知能工学	★コンピュータ・データサイエンスコース ★ヒューマン・マシンインテリジェンスコース

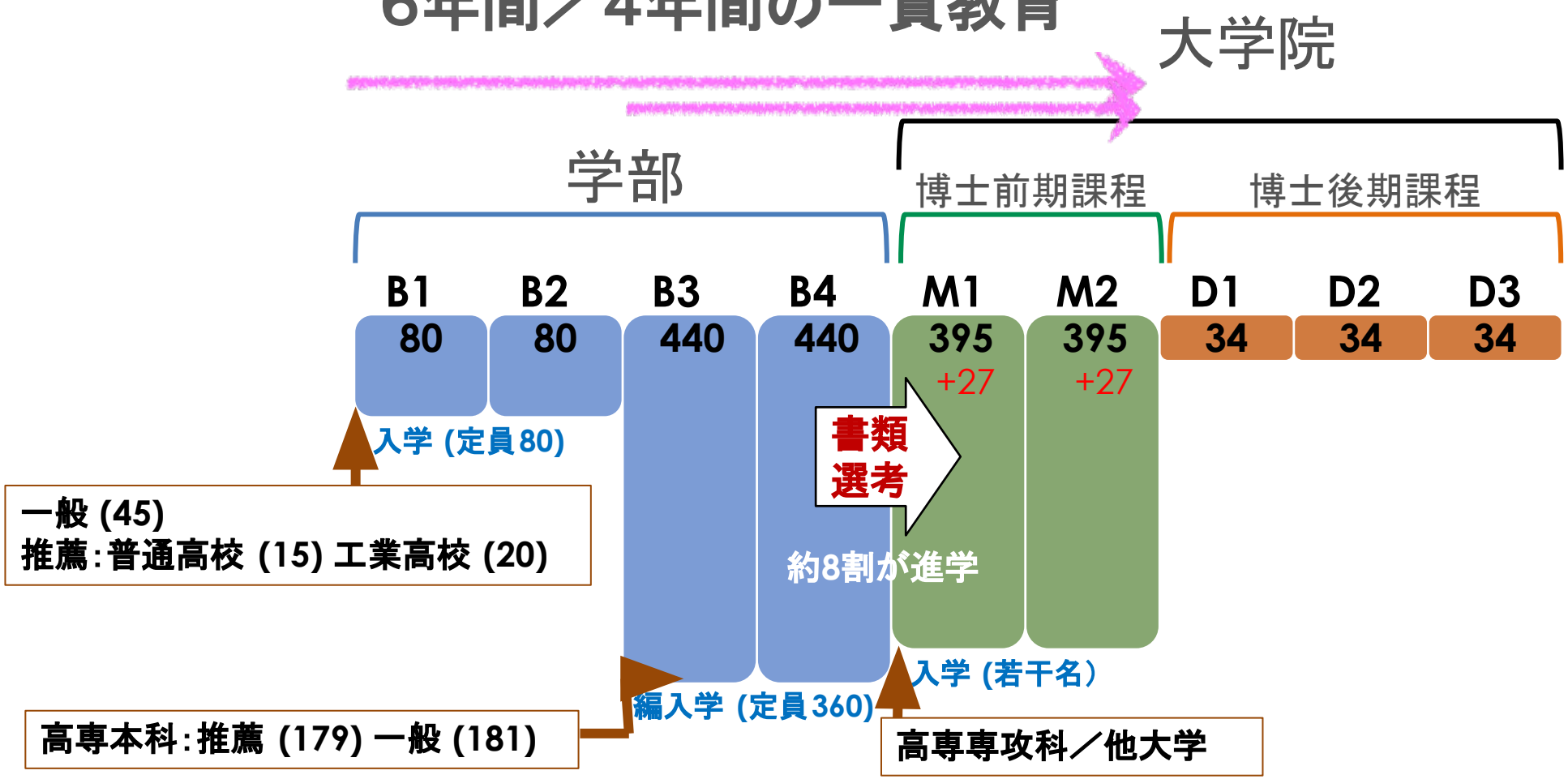
※コース制は大学院のみ

Ⅳ.応用化学・生命工学	★応用化学コース ★生命工学コース
Ⅴ.建築・都市システム学	★建築コース ★社会基盤コース

技科大の教育課程｜　多様な学生受け入れ

教育の目標：技術科学の教育を通じて、豊かな人間性、グローバルな感性及び自然と共生する心を併せ持つ先導的な**実践的・創造的技術者・研究者を育成**　。

6年間／4年間の一貫教育



技科大の教育課程｜ 学部-大学院一貫教育

長期的・計画的な学修で
能力を磨ける

1,2年次
基礎力

3,4年次
専門力

4年次12月まで
課題探求力

総仕上げ

4年次1～2月
課題解決力

2ヶ月間の実務訓練
（海外実務訓練を含む）

学修成果を社会に提示
実社会課題にチャレンジ

実践力・創造力

実践的・創造的・指導的能力を備えかつ国際的なリーダーとして活躍できる技術者・研究者

講義／演習／実験 | 卒業研究（必修） | 実務訓練（必修） | 特別研究（必修）

B1	B2	B3	B4	M1	M2	D1	D2	D3
80	80	440	440	395 +27	395 +27	34	34	34

入学（定員80）

一般（45）
推薦：普通高校（15）工業高校（20）

書類選考

約8割が進学

編入学（定員360）

高専本科：推薦（179）一般（181）

入学（若干名）

高専専攻科／他大学

- 全課程JABEE認定
- らせん型教育
- プロジェクト研究（プレ卒研）
- 実務訓練
- くさび形のリベラル・アーツ教育
- グローバル共生工学教育
- バイリンガル授業

技科大の就職状況

大学院への進学が導く、優れた就職実績

学部から大学院への進学率 75.6%（2023年5月1日現在）

大学院の就職率（就職者/就職希望者） 99.7%（2023年5月1日現在）

著名400社実就職率 28.0%「大学探しランキングブック2024」より

★★★BEST AWARD★★★

採用を増やしたい大学 全国1位 に選出

（日経HR「日経キャリアマガジン 価値ある大学2023-2024 就職力ランキング」より

日経ビジネス電子版 2024.7.17
採用を増やしたい大学で首位　即戦力を生む豊橋・長岡「技科大」の育成術

大学としては、特段の就職支援取組は実施せず
就職試験対策（テクニック）より、**人材能力向上（実践力向上）を重視**

博士後期課程修了者の就職率：88.4%
約4割が産業界、大学・高専が2割
約3割が復職（社会人）
帰国後就職（未定扱い）が約1割
(2021-23)

就職先実績企業等例（50音順での掲載）2020年度～2022年度

■株式会社IHI　■株式会社アイシン　■愛知県庁　■オーエスジー株式会社　■株式会社大林組　■オムロン株式会社　■鹿島建設株式会社　■川崎重工業株式会社
■キオクシア株式会社　■キヤノン株式会社　■京セラ株式会社　■株式会社神戸製鋼所　■株式会社島津製作所　■清水建設株式会社
■シンフォニアテクノロジー株式会社　■Sky株式会社　■スズキ株式会社　■住友電気工業株式会社　■セイコーエプソン株式会社　■ソニー株式会社
■ソフトバンク株式会社　■ダイキン工業株式会社　■大成建設株式会社　■大和ハウス工業株式会社　■帝人株式会社　■テルモ株式会社　■株式会社デンソー
■東海旅客鉄道株式会社（JR東海）　■トヨタ自動車株式会社　■株式会社豊田自動織機　■中日本高速道路株式会社　■日産自動車株式会社　■日本精工株式会社
■日本電信電話株式会社（NTT）　■株式会社ニデック　■ニデック株式会社　■日本ガイシ株式会社　■日本工営株式会社　■任天堂株式会社　■パナソニック株式会社
■浜松ホトニクス株式会社　■株式会社日立製作所　■ファナック株式会社　■富士通株式会社　■本田技研工業株式会社　■マツダ株式会社　■三菱ケミカル株式会社
■三菱自動車工業株式会社　■武蔵精密工業株式会社　■村田機械株式会社　■株式会社村田製作所　■ヤフー株式会社　■ヤマハ株式会社　■ヤマハ発動機株式会社
■株式会社LIXIL　■ルネサスエレクトロニクス株式会社

技科大の産学連携｜支援組織

開学当初より、産学連携を重点化

技術開発センター (1981年4月設置)

- 産学一体となった先端技術開発と人材育成を目的
- 共同利用スペースの提供、産学間コーディネート
- 技術教育法の開発・研究、大学院生向け総合的実習

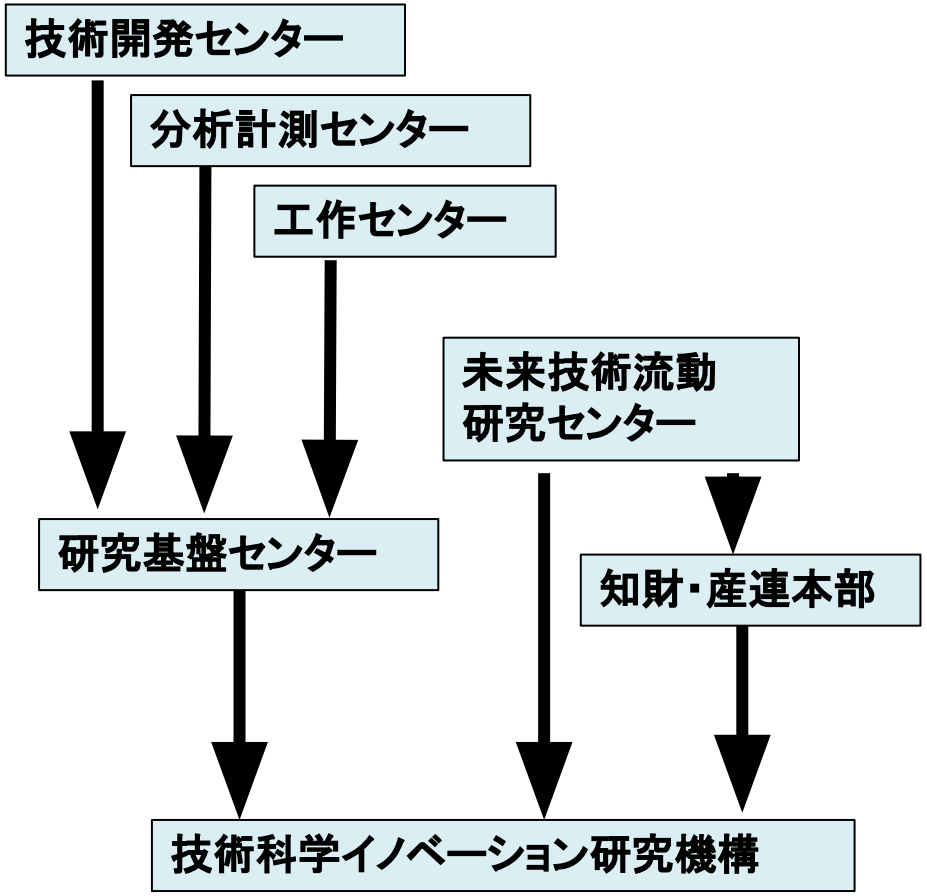
（**技術相談、各種講習会のアレンジ、共同研究マッチング、共同利用機器の管理・運用など**）

未来技術流動研究センター (1998年4月設置)

- 先進技術の研究開発を先導
  若手教員プロジェクト、学生プロジェクトを実施
- 知的財産業務を担当⇒知的財産・産学連携本部設置へ(2003年)
  特許相談室、特許セミナー、知的創造サイクルを推進

技術科学イノベーション研究機構 (2016年4月設置)

- 国内外のリーディング企業や研究機関との協働研究を推進
- 学内の研究部門、研究推進アドミニストレーションセンターを統括



内容

- ○自己紹介
- ○技術科学大学の成り立ち、概要
- ○技術科学大学における教育、人材育成の特徴
  - なぜ優秀な技術系学生が育つのか
  - なぜ就職に強いのか
  - ABUロボコン出場を通じた、他国との比較
- ○産学連携、地元企業等との連携・共同開発
- ○日本の若手技術者の技術力、開発力の更なる向上に向けて

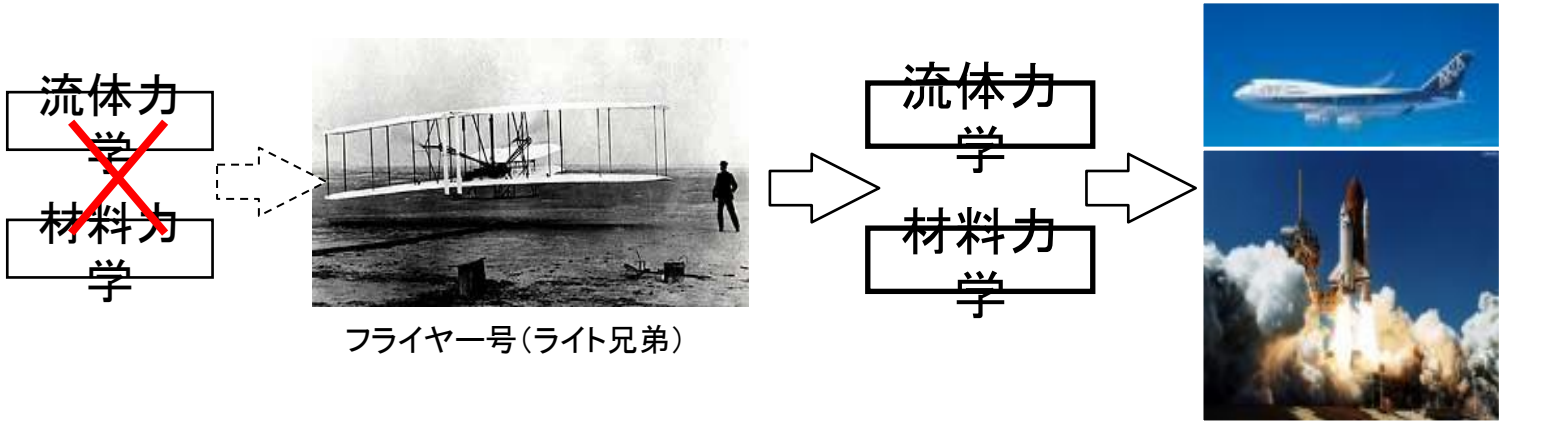
人材育成に対する本学の思想

「 **技術科学** 」: 工業生産の実践(技術)から研究対象を抽出・科学し、その研究成果を工業生産上の問題解決に普遍的に応用する学問

⇒ 技術科学者は、技術者と連絡をとり、**生産過程の中に存在する実際の問題** について知らなければならない

⇒ さらに望ましいことは、技術科学者は生産の中で生じた問題の解決に直接参加し、**実践の経験を数多く得る**ことである

- 技術の**現場での実践経験** を重視
- 理論から技術を生み出すのではなく**技術を科学的アプローチで研究**することで、より高度な問題解決に資する成果を得る
- 得られた成果は、**実際の問題解決に応用**する



※高専教育の本質と同じ

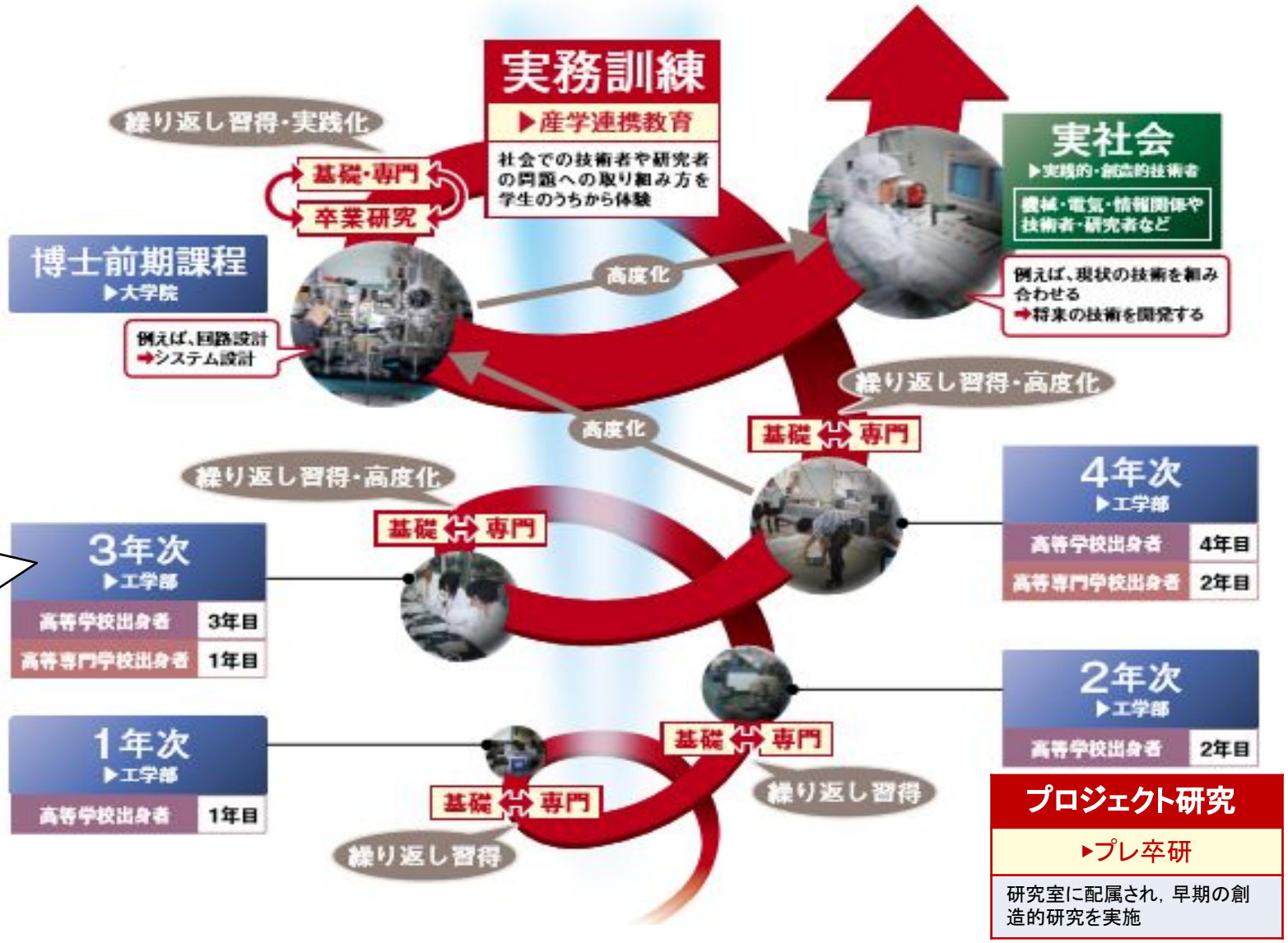
参考文献: 川上正光（長岡技術科学大学 初代学長), 応用物理, Vol.51 (1982), p.5.

実践的技術力の強化法｜らせん型教育

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

技術・ものづくりに触れるために必要な高い**基礎と専門，理論と実践をらせん的に積み上げる教育プログラム**

基礎教育と応用・実践教育を繰り返すことにより，科学を理解し，技術への強い関心を育みます



２回目のループとなる3年次には高専からの編入生が加わり，さらにレベルの高い基礎と専門／理論と実践をらせん型に繰り返し学ぶことで，**技術のバックグラウンドをなす科学理論**を身につけます

学部-大学院一貫教育

6年(4年)一貫による長期的視点で、
計画的な能力向上
(実践の機会確保)

1,2年次
基礎力

3,4年次
専門力

4年次12月まで
課題探求力

総仕上げ

4年次1～2月
課題解決力

2ヶ月間の実務訓練
(海外実務訓練を含む)

学修成果を社会に提示
実社会課題にチャレンジ

実践力・創造力

実践的・創造的・指導的能力を備えかつ国際的なリーダーとして活躍できる技術者・研究者

講義／演習／実験 ●課程配属 ●プロジェクト研究(プレ卒研)

卒業研究(必修) ●研究室配属

実務訓練(必修)

特別研究(必修)

1年次		2年次		3年次		4年次			博士前期課程
前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期1	後期2	
一般基礎		一般基礎		一般基礎		一般基礎			一般基礎 (6単位)
専門1		専門1		専門2		専門2		実務訓練 (6単位)	専攻科目
						卒業研究 (4～8単位)			特別研究 (6単位)
30単位		50単位		36～40単位					24単位

全課程JABEE認定

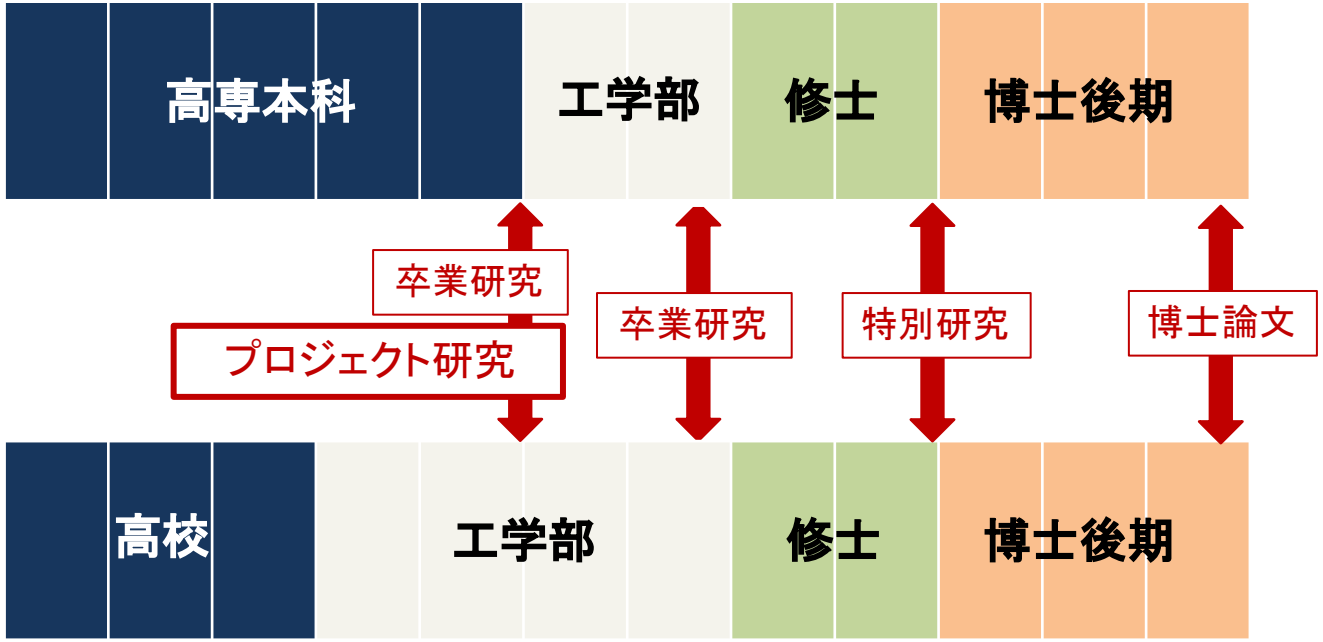
130単位(3年次編入65単位)　**30単位**

修士までのくさび形リベラル・アーツ

国際基準の優れた技術者教育プログラム

多段階の研究体験｜解のない問題への対応力強化

2年次の後期に，これまでに修得した知識・技術の素養を発展させるとともに，課題解決能力，コミュニケーション能力等を伸ばため，高等専門学校の卒業研究に相当する科目＝プロジェクト研究（ミニ卒研）を全員に課すとともに，研究室に配属し，早期の創造的研究を実施



プロジェクト研究発表会の様子

実務訓練｜産学共創による学びの振り返り

正課としての **実務訓練**（約7週間）

社会との密接な接触を通じて、指導的技術者として必要な人間性の陶冶を図るとともに、実践的技術感覚を体得

- 学部で学んだことが現実社会でどのように用いられているかを理解し、実社会における課題解決のあり方を体得
- 新たな価値観への気づき，異なる環境，世代間の考え方の違いを吸収して視野を広げる
- 一連の業務の流れの中で、関連する複数の部署を経験し、実社会でのチームワーク・コミュニケーションの重要性を認識する

開学時から続く伝統の産学連携教育

産学共創キャリア教育センター設置 (R6.4)
産学連携教育・キャリア教育の推進強化

広報誌「天伯」No.153より

実務訓練の特徴（他大学におけるインターンシップとの相違点）

実務訓練；

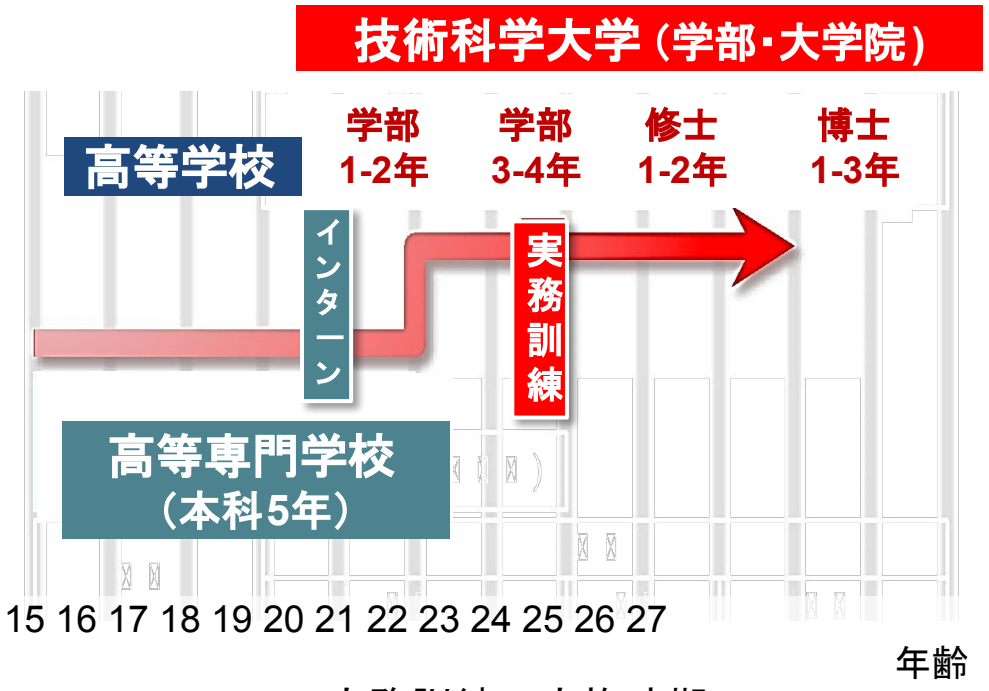
- 本学開学（1976年）以来，**学部4年次の必修科目** として先駆的に推進
  (6単位, 450名/年程度，履修学生数: 累計 約17,000人）

- 卒業研究の発表を終えた1～2月（7週間）に履修
  ⇒ **一社員（戦力）として実務** に携わる。
  ⇒ 卒業研究終了時の実力を理解するとともに，大学院で**新たに体得すべき／伸ばすべき能力** などを認識できる。

- 汎用的能力・専門活用型インターンシップに相当するが，就職活動前の学部学生であることから，**就職に囚われないフラットな視点から『働く』を理解** できる。（本質的な産学連携教育）

- 国内外での実務訓練機会を準備し，グローバルに活躍できる資質(異文化包容力 等)を涵養できる。

実務訓練を一層強化するため、**「産 学 共 創キャリア教 育センター」を設置**（2024年度）



実務訓練の実施時期

多様な国際教育プログラム

世界で活躍する力をつける

実務訓練(海外)
実務訓練を海外で受講することで、国際感覚　,専門分野における広い視野、柔軟なコミュニケーション能力が養える

課題解決型長期インターンシップ制度
博士前期課程への進学予定者は、実務訓練を6月上旬まで継続し、国内外でプロジェクト型の長期実務訓練を受講可能

海外インターンシップ
博士前期課程の夏期休業期間中に海外でインターンシップを受講可能(修了要件には含まない)

多文化共生グローバルキャンパス
(豊橋、マレーシア・ペナン　)

世界中から学生が集まるキャンパスで，切磋琢磨しながらグローバル社会で求められる能力を涵養

協定校は世界に27ヵ国68大学
世界中の大学と協定締結しています

アジア…38校　ヨーロッパ…19校　北米…5校中南米…3校　アフリカ…1校　オセアニア　…1校　中東……1校

(2023年5月)

バイリンガル授業
「英日バイリンガル形式」授業で、世界の技術者や研究者との協働に必須の英語と，留学生が日本で活躍するための日本語力を向上

短期留学・海外研修
交流協定締結に基づく短期留学・海外研修により、国際的視野・知見を持ったグローバル人材力を強化

ダブルディグリー・プログラム
シュトゥットガルト大 (ドイツ、**機械**)、東フィンランド大 (フィンランド、**情報・知能**)海外大学の修士(博士)課程に入学し、両大学院の学位の取得ができます。

近未来クロスリアリティ技術を牽引する光イメージング情報学国際修士プログラム (IMLEX)
本学と東フィンランド大及びルーヴェン・カトリック大　(ベルギー)又はサンテティエンヌジャン・モネ大 (フランス) との国際共同修士プログラム。 (**情報・知能**)

実践で鍛える教育｜ 企業との協働研究を通じた人材育成

※経産省大学ファクトブック2022より

- 教員1人当たりの民間企業との共同研究費受入額:トップ　10を維持

2位東工大，3位東大，，，9位名大
2021年は　2位（1位東工大）
2023年は　4位（1位東工大）

多くの大学院生が、企業との共同研究・共同開発を通じて実践力を強化
大学院生が、研究者として共同研究に参画
工程管理、組織外発表・知財手続きなどを、企業のルールに準拠して推進

次世代半導体・センサ科学研究所

LSI工場を完備
4インチウェハまでの半導体(LSI,センサ,MEMS,化合物半導体)デバイスについて設計・製作・評価までを一貫して行うことが可能で、**学生も運営に参画**する、**他の大学では類を見ない**世界トップクラスの施設

澤田和明所長
電気・電子情報工学系教授

弱い**ロボット**
岡田美智男教授

高山弘太郎教授
IoT支援アグリテック

三浦 純教授
人の活動を支援する
ロボット

北岡教英教授
AI援用スマートホスピタル

実践で鍛える教育｜ アントレプレナー教育

学部・博士前期課程一貫教育プログラム(正規科目)

- 本質的課題の発掘×バックキャストの方法論
- 破壊的技術の到来を受けた**本質的業態転換を経験した講師陣**
- **思考の非常識化による創造**
- アイデアソンに留めず、**実践(実証)を課すプログラム**
- 学生部会 ⇒ 小中学校、高専へもプログラムを展開(実践)

Caffet:コーヒーと人と人を繋ぐアプリ
Tongaliビジコン2021 最優秀賞受賞
機械工学課程4年 籔内 龍介

INHAND:ジェスチャーによる双方向プレゼン
情報・知能工学専攻D1髙橋 遼

Z2A

ブロックチェーンを活用したシステム開発
(ロボコンOB)

情報・知能工学専攻M1
大野 裕之

DEEPテック系

Power Wave:ワイヤレス給電
(タイヤをキャパシタに見立てる)
電気・電子情報工学専攻了 阿部 晋士

オプトテック:照明+AI
(AIが扱いやすい画像取得)

情報・知能工学専攻了
藤井 琢也

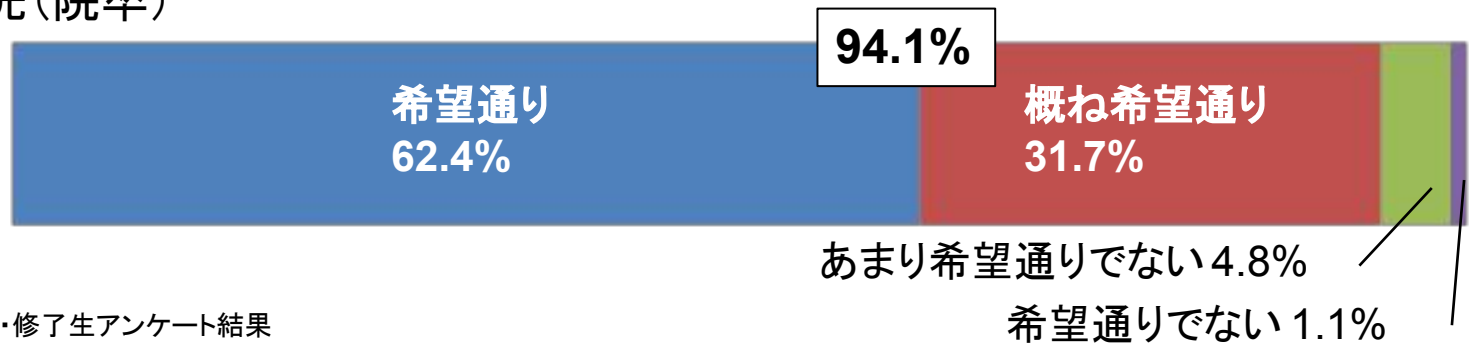
技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

なぜ就職後の離職率が低いのか

就職マッチングの前提：
高専時代からの、実践的技術教育
実務訓練、大学院での企業との協働研究

⇒実際の**業務内容についての高い理解** の下で就職活動

就職先（院卒）



2022年度 卒業生・修了生アンケート結果

就職先実績企業等例（50音順での掲載）2020年度～2022年度

■株式会社IHI ■株式会社アイシン ■愛知県庁 ■オーエスジー株式会社 ■株式会社大林組 ■オムロン株式会社 ■鹿島建設株式会社 ■川崎重工業株式会社
■キオクシア株式会社 ■キヤノン株式会社 ■京セラ株式会社 ■株式会社神戸製鋼所 ■株式会社島津製作所 ■清水建設株式会社
■シンフォニアテクノロジー株式会社 ■Sky株式会社 ■スズキ株式会社 ■住友電気工業株式会社 ■セイコーエプソン株式会社 ■ソニー株式会社
■ソフトバンク株式会社 ■ダイキン工業株式会社 ■大成建設株式会社 ■大和ハウス工業株式会社 ■帝人株式会社 ■テルモ株式会社 ■株式会社デンソー
■東海旅客鉄道株式会社（JR東海） ■トヨタ自動車株式会社 ■株式会社豊田自動織機 ■中日本高速道路株式会社 ■日産自動車株式会社 ■日本精工株式会社
■日本電信電話株式会社（NTT） ■株式会社ニデック ■ニデック株式会社 ■日本ガイシ株式会社 ■日本工営株式会社 ■任天堂株式会社 ■パナソニック株式会社
■浜松ホトニクス株式会社 ■株式会社日立製作所 ■ファナック株式会社 ■富士通株式会社 ■本田技研工業株式会社 ■マツダ株式会社 ■三菱ケミカル株式会社
■三菱自動車工業株式会社 ■武蔵精密工業株式会社 ■村田機械株式会社 ■株式会社村田製作所 ■ヤフー株式会社 ■ヤマハ株式会社 ■ヤマハ発動機株式会社
■株式会社LIXIL ■ルネサスエレクトロニクス株式会社

伊藤寛和さん：トヨタ自動車㈱
2019年 機械工学専攻修了

川上千夏さん：㈱島津製作所
2021年 電気・電子情報工学専攻修了

安藤喜基さん：ソニー㈱
2019年 情報・知能工学専攻修了

浅見春佳さん：
テルモ・テクニカルサプライ㈱
2018年環境・生命工学専攻
（現応用化学・生命工学専攻）修了

相澤隆さん：大成建設㈱
2021年 建築・都市システム学専攻修了

学生活動の状況

1. NHK学生ロボコン （ロボコン同好会）
   - ◇ 2021年NHKロボコン　全国3位　技術賞
   - ◇ 2022年NHKロボコン　全国1位
   - ◇ 2023年NHKロボコン　全国1位，　8月27日　**ABUロボコン世界 1位**
   - ◇ 2024年NHKロボコン　全国1位，　8月25日　**ABUロボコンベスト 4、技術賞**

通算9回の優勝

2. 学生フォーミュラー （自動車研究部）
   - ◇ 2021年　総合17位　日本自動車工業会会長賞、最軽量化賞（EV）ほか
   - ◇ 2022年　ベスト三面図賞、ベストコンポジット賞 第3位
     CFRPモノコックボディーをインハウスで製作、CFRPの再生技術を開発

3. アントレプレナーコンテスト
   - ◇ 2020年　優秀賞(2位）
   - ◇ 2021年　Tongali最優秀賞、愛知県賞

5. 愛知県大学対抗ハッカソン“Hack Aichi+2022”
   - ◇ 2022年　優秀賞

大学としては、活動環境の構築支援のみ
- ・大学施設の無償利用
  （工作センター・実験室）
- ・活動場所の整備
  （周年事業等）

OB/OG、市民等からの応援・支援

⇒　これまでの学習経験が力の根源

ロボコンの他国との比較

国内：

- 基本的に、学生の自主活動。
  スポンサー獲得、事業・会計報告も、学生組織で運営
  サークルの規模は大きくない
- 大学は、活動環境整備を支援する程度
  マシンショップ、活動スペースの提供
- 当初に設定されたルールは、大会までほぼ変更無し
  緻密な企画・運営（日本らしい）

海外：

- 国、大学の威信をかけた戦い～五輪の様相
  大学や企業から機体の作製費や技術援助もある模様
  サークルの規模が大きい（裾野が広い人材が在籍）
- ルールが良く変更になる
  一昨年は機体の作り直しが必要。
  頻繁な変更への随時対応力が求められる

内容

- ○自己紹介
- ○技術科学大学の成り立ち、概要
- ○技術科学大学における教育、人材育成の特徴
  - なぜ優秀な技術系学生が育つのか
  - なぜ就職に強いのか
  - ABUロボコン出場を通じた、他国との比較
- ○産学連携、地元企業等との連携・共同開発
- ○日本の若手技術者の技術力、開発力の更なる向上に向けて

産学連携：地域産業界との連携体制

技術開発センター (1981年4月設置)

- 産学一体となった先端技術の開発と人材育成を目的とした学内共同施設
- 共同利用スペースの提供、産学間コーディネートにより共同技術開発を推進
- 技術教育法の開発・研究、大学院生に対する総合的実習などを実施

（技術相談、各種講習会のアレンジ、共同研究マッチング、共同利用機器の管理・運用など、現在のURA的な機能を担う）

株式会社サイエンス・クリエイト（3セク、 1990年設立）

- 技科大等を中心とする共同研究開発、人材育成、産学官交流、起業家育成支援、情報提供などの事業を展開

自治体：包括協定、連携協定、人事交流

（豊橋市、湖西市、田原市、愛知県）

商工会議所：包括協定

（商工会議所のCDが大学URAと連携）

東三河産学官金連携形成委員会

（地域企業への社会実装推進）

- 基本的には他の大学と着手時期を除いて大きな差は無い
- **共同開発系のテーマが多い**
  学術＜技術
- **同一県内企業との共同研究**
  ～0.3件/人

産学連携：組織 対 組織型の共同研究

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

調査・探索 → 研究 → 開発 → 事業化

- 技術相談
- テーマ探索
  マッチング会

- 調査のための共同研究
- 成果有体物
  (サンプル)の提供

個々の教員との共同研究
- 1人の教員で対応

受託研究

組織対組織の共同研究
- 包括連携型共同研究
- 共同研究講座
  - 異分野の複数教員で研究
  - 大学トップのリーダーシップ
  - RACのマネジメント

寄付講座

- スタートアップ・大学発ベンチャー企業支援
- 開発・事業化支援

国・自治体の補助金
共同申請

人材育成

- 共同拠出金型(研究費支援)
- 知財化・活用支援

知財・ノウハウ利用承認

外部連携法人
(サイエンスクリエイト、技科大テックブリッジ)
- OB/OG教員による共同開発
  (大学保有知財の活用)

共同研究員の社会人ドクター
- 研究成果の社内展開、事後の拡張
- 技術実装に強い博士人材の確保

共同研究に対する姿勢：
- 最後まで寄り添え！
  (寺嶋学長)

実用化例｜外壁点検ロボット(NOBORIN)

豊橋技科大ロボティクス・メカトトニクス研究室と三信建材工業㈱が共同で、誰もが簡単に操作でき、安全かつ手軽に壁面調査ができるロボットとして共同開発（開発開始：2016年）

【特長】
・小型でワンボックスカーに積載可能
・軽量で**1 人または2 人で設置可能**
・高所窓拭きゴンドラと同様のシンプルな動き
・ひさし回避のためのせり出し機能付き
・足場/ゴンドラが不要
・人の高所作業が不要
・センサ部のユニット化により様々な用途に使用可能
コンセプト：**軽量、低消費電力、単純で高信頼性**

開発メンバーの**中核は、ロボコンチームの OB**（B4と大学院生）
基本構想は、参画した学生によるもの
佐野准教授は、ロボコン同好会の顧問

壁面点検ロボットの例
真空吸着方式　小川優機製作所
高松建設、他2社協同開発
懸垂式：　太平洋コンサルタント
清水建設
ドローン：　非接触が主流

実用化例｜電界結合方式非接触電力伝送

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

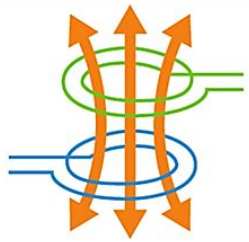
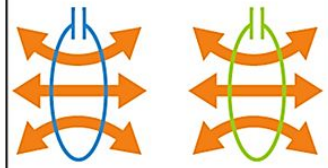
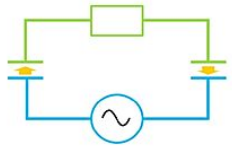
PowerWaveのワイヤレス給電
　路面に埋め込んだ「電極/タイヤ(ゴム)/ホイール」構造をコンデンサと見立てて、高周波で電力伝送を行う方式を考案

1. **位置ずれに強い**
　コイル方式の位置あわせが不要
　広い給電許容範囲で、自動充電が可能。

2. **複数の機器に給電可能**
　対象機器を認識し、供給電力をコントロール可能
　異なる複数のロボット・モビリティにも同時に給電可能

3. **インフラとしてのコスト負担が圧倒的に少ない**
　インバーター以外、床や道路などへの敷設は、鉄の板を敷くだけ。他方法と比べ設置、管理のコスト負担が軽微。

多くの大学院生が、回路設計などでアルバイト雇用

	電磁結合方式	磁界共鳴方式	電界結合方式
			
給電効率	70~90%	40~60%	60~90%
電力	数W~数kW	数W~数kW	数W~数kW
距離	数mm~10cm	数cm~数m	数mm~数cm

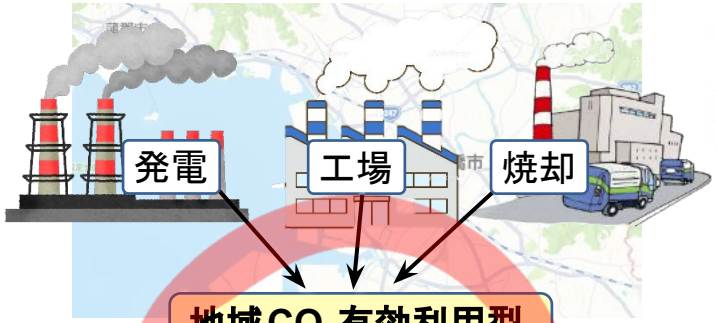
その他の社会実装研究例|CN技術関係

ネガティブエミッション、サーキュラーエコノミーの研究も盛ん

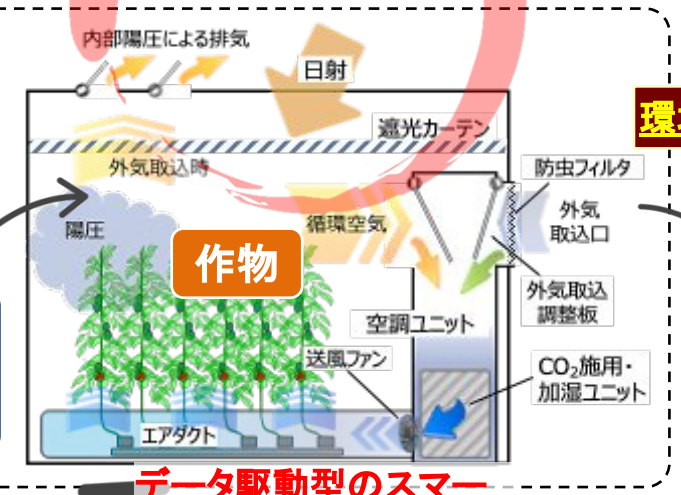
⇒ 新技術開発と言うより、既存技術の改良
組合せによる機能発現
地域産官との実証実験

CO_2を有効活用する施設園

- 地域のもの蒸り産業等で放出されるCO_2の回収
- 施設生産での有効活用
  →CO_2による光合成促進



地域CO_2有効利用型
セミクローズド温室



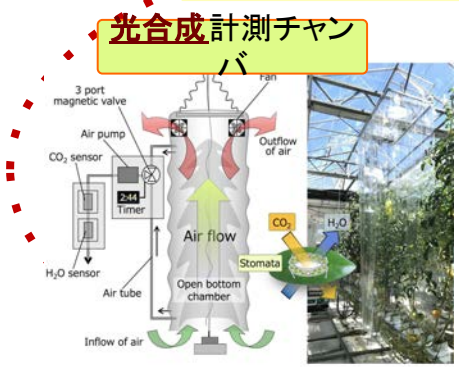
高度栽培管理技術

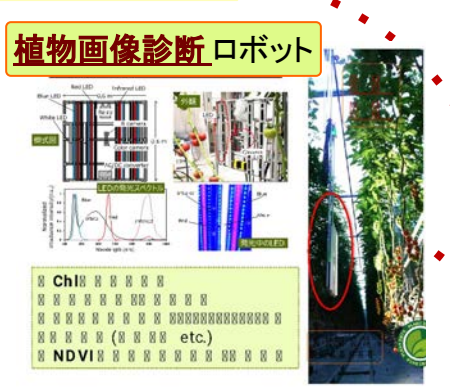
最適環境制御システム

データ駆動型のスマートDX農業への転換

- 植物生育のリアルタイムモニタに空気循環最適化を可能にする
- 高CO_2濃度かつ最適温湿度栽培条件を長期間維持
- 高収量・品質・効率、低エミッションな施設生産 。

高精度植物生体情報計測技術





環境制御技術

植物生体情報計測システム

増益
生産性向上
省エネ低エミッション
SDGs対応

施設園芸人材育成
地域主要産業の担い手育成
他産業由来CO_2活用
カーボンニュートラル

CN農業人材育成

地域ニーズへの対応

内容

- ○自己紹介
- ○技術科学大学の成り立ち、概要
- ○技術科学大学における教育、人材育成の特徴
  - なぜ優秀な技術系学生が育つのか
  - なぜ就職に強いのか
  - ABUロボコン出場を通じた、他国との比較
- ○産学連携、地元企業等との連携・共同開発
- ○日本の若手技術者の技術力、開発力の更なる向上に向けて

どうするか？｜技術を学ぶ原点に帰る

学びの環境の劇的変化

現在は、覚えていることの価値はない

⇒　検索により**必要な知識はいつでも手に入る**

　⇔　クラウド以前の社会では、覚えておかないと知識を使えなかった

⇒　今後は、**解の無い問題を解くスキル（方法論）**を学ぶ時代になる

　⇔　AIを用いたレポートの検証問題などは今後の課題

教育環境の変化

技術立国の時代は、**企業での実践を通じた人材育成**が中心

　⇔　現在は、企業に余裕がなく、人材育成のできる企業は僅少（業務に追われる）

大学には、技術の実際**（現場）を熟知する教授陣が少ない**

　⇒　LSIを作ったことがない教員が半導体を教えている（教科書の世界を教えている）

　⇩　**対応策**

工学部は、実践・実習を中心とした学びに移行（専門職大学院化しても良いかも）

産業界も、**大学と共創する人材育成の意識**をもつ

　※就活としてのインターンは禁止（在籍中の就活は学生の学ぶ権利の剥奪に等しい）

21世紀の技術者養成の有るべき姿 |若原の個人的意見

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

技術者の本質

- 要求に応じて, **知識と経験を総動員して問題解決** に取り組む
- 多種多様なプランを想起し, **最適なものを選び出す資質を備える**
  （個人的には、想定外を多発するは、できない技術者の言い訳と思う）
- 経験を組合せて, **全く新しいモノ・概念を生み出せる**

⇔ **AIは、無からは何も生み出せない**

どう育成するか？

- 問題の**本質を炙り出す**トレーニング＋その問題を解決する**複数の方法を考案**
- 考案したプランを、**実施・検証**してみる（思った通りに行かないことを身にしみこませる）
- **専門分野を超えたチーム** によるワークショップ
- 講義＋実地検証：**現実問題に適用し比較検討**
  ⇒ 教科書の問題は、極めて簡単化した事例に過ぎないので、現場で使えるケースは少ない
- 企業と大学を行き来するデマンド教育：**現場経験 ＋ 大学院での知識 ＝ 経験・技術を体系化**
  ⇒ 自己研鑽を推奨すると、転職されると言う意識を捨てる(企業）
  ⇒ **社会人経験者の混在によるシナジー効果** で、現役生の能力も飛躍的に向上（大学）

※ かつて企業は国内外の大学・学会に社員を派遣して経験と人脈を構築。現在は、学会にも行かれない状況

短期強化のポイント｜ 若原の個人的意見

教育としてのインターンシップの導入

- 青田買いとなるインターンシップ（目先の人材確保）を捨てて、学生が企業にてOJTを受講する**産学共創教育体制の中で即戦力を高める** 。
- 海外企業との違いを認識させるため、国内で構築した**産学共創教育を海外企業に展開** させる
- **採用を前提とした短期インターンシップの全面禁止** （在学中に就活しているのは日本だけ）

⇒大学院生は、学位審査終了後の2月より選考開始すれば、能力を高めた人材が確保できる（持論）

学習者本位の学びを強化

- 解のない問題への対処力強化のため、**失敗から学ぶフィードバック教育を基本** とし、**トランスファラブルスキル観点での学習成果の可視化により** 自己理解の促進と**自己肯定感の向上を図る** 。
- リフレクション機会を設け、学習ポートフォリオを活用したPDCAを回すことにより、学習者本位の主体的・能動的学びを促進する。
- **学生(社会人も含む)が自由に試作・開発できる場を設け** 、各自の能力や志向に応じてメンターによる啓発活動を導入する
- マイクロクレデンシャルのシステムを、座学のみならず実技にも導入し、高度な技術体系を習得した場合に学位を授与（ダブルラダー制度の導入促進策）

ご静聴有り難うございました

参考資料編：設置の経緯（高専との関係）

1961.6.17 学校教育法の一部を改正する法律第 144号と第145号が成立（高等専門学校の設立）

1962.4.01 国立学校設置法の一部を改正により，第一期 12高専設置（長岡、沼津等）

＊高等専門学校は本来完成教育であって，進学を目標としていなかったため，卒業生もしくは3年次修了生への大学への編入や，2年の専攻科を上に乗せて大学院へ接続しようという考え方や、「高専卒業生に限って入学できる工業技術に関する大学院大学を全国に一校だけでも創設し，5年の学習に繋ぐ進路を」という要求の検討も高専側から生まれてきた（静岡大学にはじまり，その後，東北大，やがて東京工業大，電気通信大，東京農工大も門戸を開いていった）

1967.12 国立高専協会「専攻科に関する特別委員会」で**「新たな理想による技術大学」構想の検討に着手**

1968.02 文部省に「高等専門学校制度の調査研究に関する会議」設置

1972.03 「高等専門学校制度の調査研究に関する会議」において，**「技術科学大学院 (仮称）の創設について」を取りまとめ（高等専門学校に接続する大学院レベルの新高等教育機関設置を提言）**

1972.08 文部省に「技術科学大学院（仮称）に関する調査研究会議」設置 （後に「技術科学系の新高等教育機関構想に関する調査会」に改称）

1974.3.15 「技術科学系の新高等教育機関構想に関する調査会」が**「技術科学系の新しい大学院の構想について」 取りまとめ**

＊1974年度予算に「技術科学大学院」2校（長岡市及び豊橋市）設置の創設準備費が計上された

1974.4.11 1974年度予算で**技術科学大学院 (仮称)の豊橋市が決定**

1975.08 文部省「豊橋技術科学大学院 (仮称)」を「豊橋技術科学大学 (仮称)」に改称

1976.2.16 「技術科学大学の教育課程，施設等に関する調査研究会議」により，**「技術科学大学の組織，教育課程，施設等について」取りまとめ**

1976.10.01 豊橋技術科学大学開学

参考資料編:「技術科学系の新しい大学院の構想について」

②教育研究の基本構想
（1）指導的実践的技術者の育成を目標とし，特に次のような点に重点を置いた教育を行う。
　ア 新時代の発展に貢献しうる高度の知識・技術の修得
　イ プロジェクト・マネージメント能力の養成
　ウ 工学基礎及び情報技術教育の重視
（2）創造的技術開発研究を行う。
（3）教育研究体制は，既存の学問体系にとらわれることなく，科学・技術の進展に柔軟に対応しうるよう編成する。
（4）社会人の継続教育，再教育の機関及び高等専門学校等の教員の研究・研修機関としての役割も果たす，名実とともに「開かれた大学院」とする。

③教育研究組織
従来の学部・学科あるいは大学院研究科の在り方にとらわれず，教育組織，研究組織のそれぞれが有機的関連を保ちつつ十分その機能を発揮するような仕組みを工夫する必要がある。

④入学資格高等専門学校卒業者又はこれと同等以上の技術，学力を有すると認められる者

⑥修業年限4年

⑦教育課程弾力的に編成，特に技術の実践的は握のための実務訓練の実施，実験・実習の重視等

⑧入学定員各コース約50名として，合計300名（6コース）とする。

⑩教職員組織教官は，学界，産業界から広く優秀な人材を求める必要がある。

参考資料編:「技術科学大学の組織，教育課程，施設等について」

○報告書は次の構成
第１基本構想計画，第２教育研究組織，第３教育課程及び履修方法等，第４管理運営，第５施設環境方針

第１ 基本構想(抜粋)
「技術科学大学」の構想の趣旨は，実践的・創造的な能力を備えた指導的技術者の養或という社会的要請にこたえるため，理論的基礎とともに実験・実習を重んじ若年から実際的技術に触れさせる教育を行っている高等専門学校に接続するような教育内容をもったものとし，その卒業者を主たる対象とすることが適当である。
また，同じ意味において，高等専門学校と同様，後期中等教育段階で実際的な技術教育を実施している工業高等学校の卒業者にこの大学への進学の道を開くことも，この大学の性格から見て意義のあることでる。
上記の趣旨に基づき，技術科学大学に大学院(修士課程)及び学部を置くとともに，学部には第3年次への大幅な編入定員を設け，第1年次は主として工業高等学校卒業者を，第3年次編入は主として高等専門学校卒業者を対象とする。
また，大学院修士課程は入学定員を学部第４年次と同数とし，学部課程と一貫した教育を実施する

第２ 教育研究組織（抜粋）
３ センター等
（１）技術開発センター
技術開発センターは，民間企業等との共同研究の推進,高等専門学校及び工業高等学校の教員の再教育等本学の「開かれた大学」としての機能を担当するとともに，技術教育のための教育方法の開発・研究を行うことを目的とする。
また，このセンターの共同研究に学生を参加させることにより，学生の総合的な実習の場としての役割も果たすものとする。
このため、本センターにはその運営に当たる専任の教職員を置くとともに、他の大学、高等専門学校及び民間企業等の共同研究者を受け入れるための客員講座や必要な施設･設備を備える。

参考資料編：大学発ベンチャー　大学の研究成果に基づく創業

株式会社アロマビットシリコンセンサテクノロジー

澤田和明教授らが開発した超高感度シリコンCMOS型イオンイメージングセンサーの基盤技術にアロマビットが開発したニオイ受容体膜を応用することで、超小型、高ニオイ解像度なシリコンCMOS型次世代ニオイセンサーを開発に成功。2017年に技術コンソーシアムCOSCo[CMOS Odor Sensor Consortium]を発足。コンソーシアムの成果を、ABSSTに集約。

PLANT DATA株式会社

高山弘太郎教授らが開発した、植物に特徴的な反応である光合成や蒸散についての植物生体情報の計測と解析、そして活用に関するサービスを提供するプラットフォーム。

株式会社パワーウェーブ

大平孝教授等が開発した、電界結合方式のは送電電極と受電電極の重なり面積を使って電力を伝送するためシンプルかつフレキシブルな構造で実現

株式会社豊橋バイオマスソリューションズ

豊橋技科大発のメタン発酵、有害ガスの除去回収システムをベースとしたバイオマスシステムの設計・設置と、利用者目線でのコンサルでバイオマス事業の成功に向けた支援を実施

合同会社OptTech

学生によるスタートアップ。今まで写真に写らなかった傷や特徴、区別できなかった色を光の力で
可視化することで、手ごろで高性能な品質検査を行うことが出来ます。
AIや画像処理といった既存の工学技術に光学技術を組み合わせ人員不足や製品の品質向上、工場の自動化を支えていきます。

参考資料編：豊橋技科大における半導体・センサ研究の拠点

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

次世代半導体・センサ科学研究所（IRES^2）

集積回路技術を基盤として、センシングやフォトニクス情報デバイスなど半導体革新技術の研究と先端的応用分野（ロボット、情報通信、ライフサイエンス、農業工学、環境、防災など）との融合研究を発展させることを目的とした研究拠点。

LSI工場の試作支援・人材育成サービス

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

共用システムの運用ルール

半導体製作に関する高度な専門知識を持つ技術職員が、すべての装置利用に関する相談、打合わせまでを行う ⇒ 利用者からの要望に迅速に対応

学内者	学外者
① 機器の選定	① 機器の選定
② 利用相談	② 利用相談
③ 打合わせ	③ 打合わせ
④ プロジェクト申請	④ 利用申込み
⑤ 講習会受講	⑤ 共同利用の実施
⑥ 利用開始	⑥ 精算

学外利用：

集積回路・MEMS・センサ等の試作に要する装置を共有化。利用者は必要な時に必要な装置群を1日当たり9万円/日（税込）の定額で研究開発に利用可能

シャトルサービスの提供

- I/Oチップへの素子搭載サービス（大学向け）
- 一部工程のみの提供
- 新規構造・プロセス開発

一気通貫人材育成の提供

- 多段階の実習型プロセス講習会（学生・社会人）
- LSIイノベータ、プロセスインテグレータ育成講座
- 共創活動の提供 （設計からアプリ開発まで ）

社会人向け「集積回路技術講習会」(今年第42回)

単に作製するだけでなく、基礎的な理解に始まって LSIの全体像をより広く理解できるようなカリキュラム構成

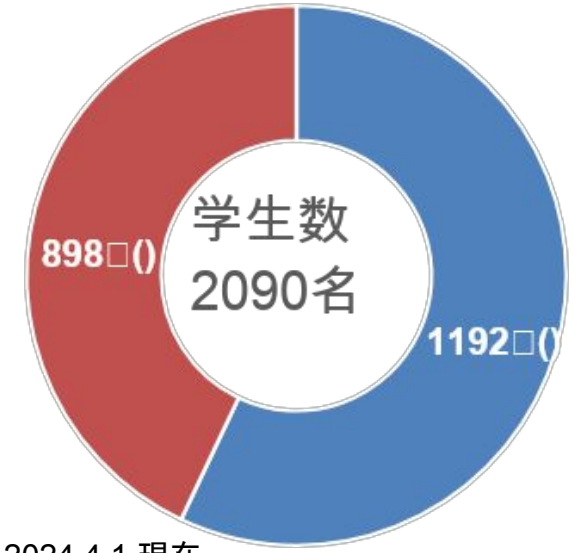
✔参加者は最大16名。班ごとに分かれて実習

✔累計参加者は177社、567人（2023年度まで）

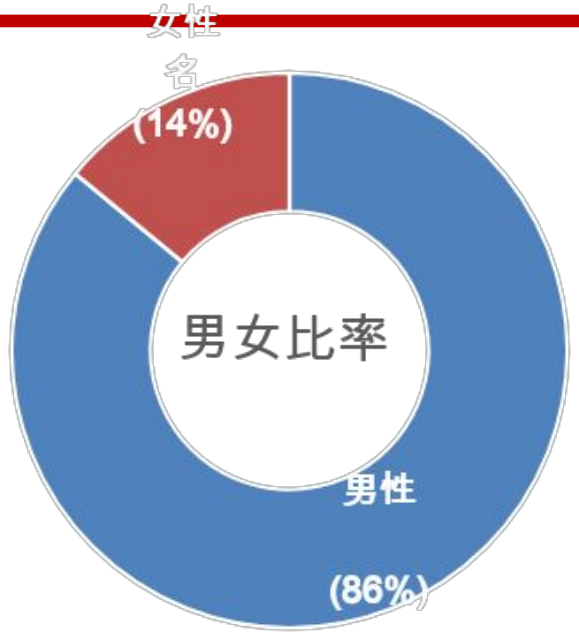
半導体人材育成を進める高専向けの集積回路技術実習も実施
2024年度より、より高度な半導体人材育成のため、企業との共催による実習型ワークショップを本格展開

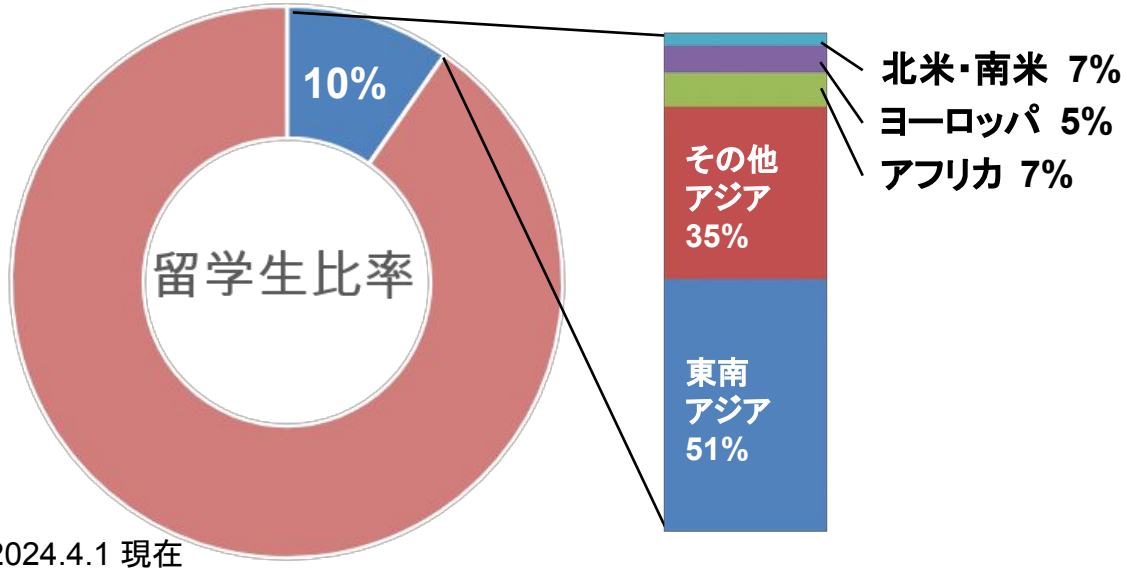
技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

参考資料編:学生比率



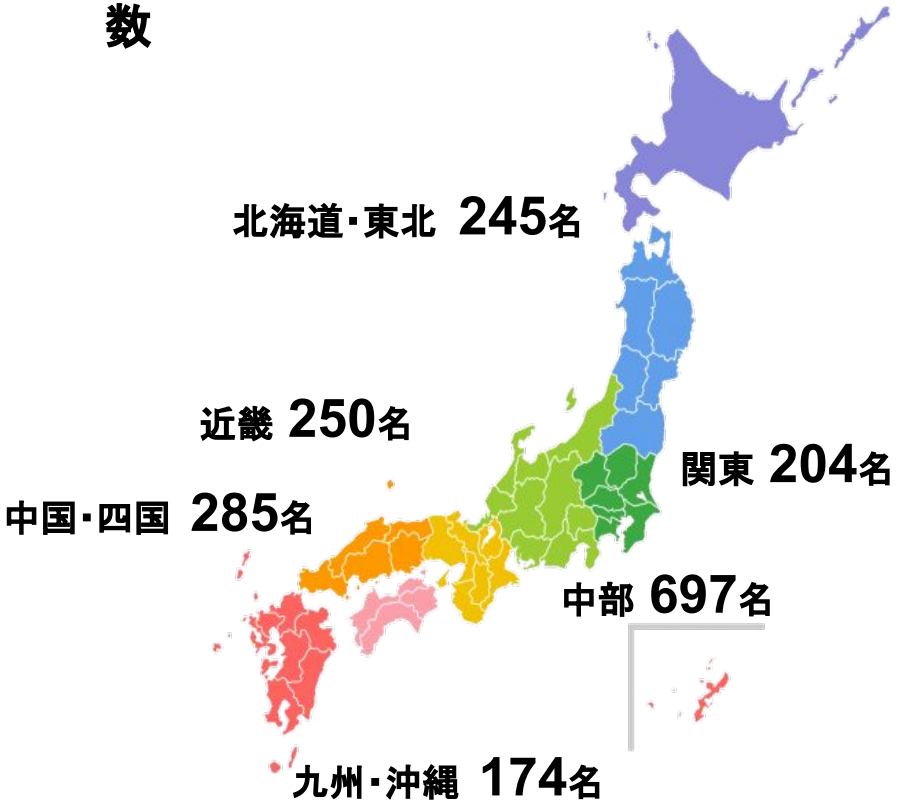
2024.4.1 現在





2024.4.1 現在

出身校所在地別学生数



2022.5.1 現在