

第10回九州工学教育協会シンポジウム

若者がエンジニアを夢見るためにVI
～地域に広げる、地域で広げる～

長崎大学工学部の教育・入試改革

～文部科学省との徹底対話を踏まえて～

長崎大学工学研究科 松田 浩

INDEX

1. 大学院・学部改組の背景
2. 2011年改組
 - 2.1 工学部一学科6コース制
 - 2.2 工学基礎、実践教育
 - 2.3 大学院工学研究科共通基礎科目
 - 2.4 シンポジウム「工学の明日を考える」
3. 大学改革の潮流
4. 2019年度以降の教育・入試改革
 - 4.1 エンジニアリング・リベラルアーツ
 - 4.2 授業のDX化
 - 4.3 Society.5.0時代の工学系人財教育
 - 4.4 産学連携
 - 4.5 九州工大との連携
5. さらなる学部・大学改革へ

- 倍増でなく、「学力がこれまで通りか、より高い層の受験生で2.0 倍に達すること」を目標にすべき。成果には2年を要する。
- **ADCによる解析**（輪切り、広報の効果疑問、高い流出率の中での同県、他県の動き）
- **広報のあり方、高校との関係**
- **オープンキャンパス実施方法**（入学者の25%が参加、参加者の10%が長崎大学工学部受験）
- 配布資料、HP 上掲載報など、プロからの提案。

・アドミッション(入学)の分析から

(a)センター試験の最もsensitiveな区間で輪切りにされた受験者層(右上図)

(b)ほとんどがセンター試験後に志望を決定(明確なデータ)

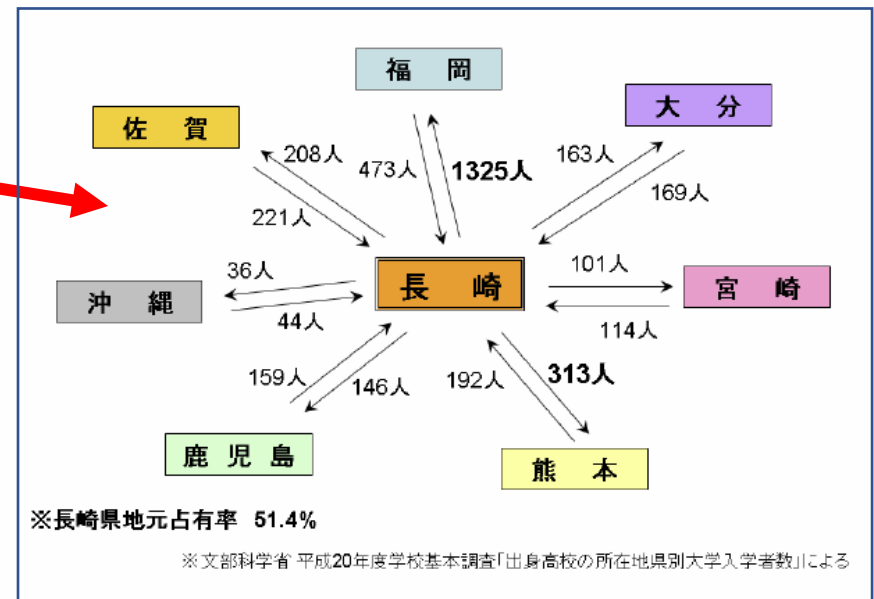
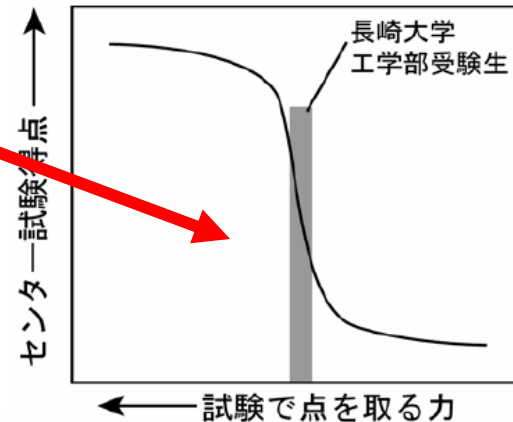
(c)センター試験重視の入試設計、大きな改善が必要な数学と物理の入試問題(敬遠を生む種々の要素、点数設計皆無の問題作成、実力が図れない(大学側)、傾向も読めない恐ろしさ(受験生側)―試験に特色がないという声も)

(d) 18歳人口の引き続き減少の中で、福岡、熊本への高い流出進学率(右下図)

(e)長崎大学工学部の不認知度の高さ(@山口、鹿児島...に加え、長崎の報道機関も)、広報だけでなく広報の元となる特色の不足? and/or 発信努力不足、アンテナの低さ?

(f)高校物理の選択者の低調横這い~更なる減少も現実に

(g)県立進学校の全国に例を見ない志願調整と教員評価



※ひと昔前、教養の基礎物理実験、基礎化学実験があったころも、「ラジオ作りも半田付けも、望遠鏡を覗いたことも無い学生が...」と嘆いたもの。今の惨状はどうか。あまりに貧弱な中学・高校での実験教育。実体をイメージできないことを教えらるる学生、それを座学の講義で引っ張る教員の双方が不幸。不幸にも気づかない学生群も。

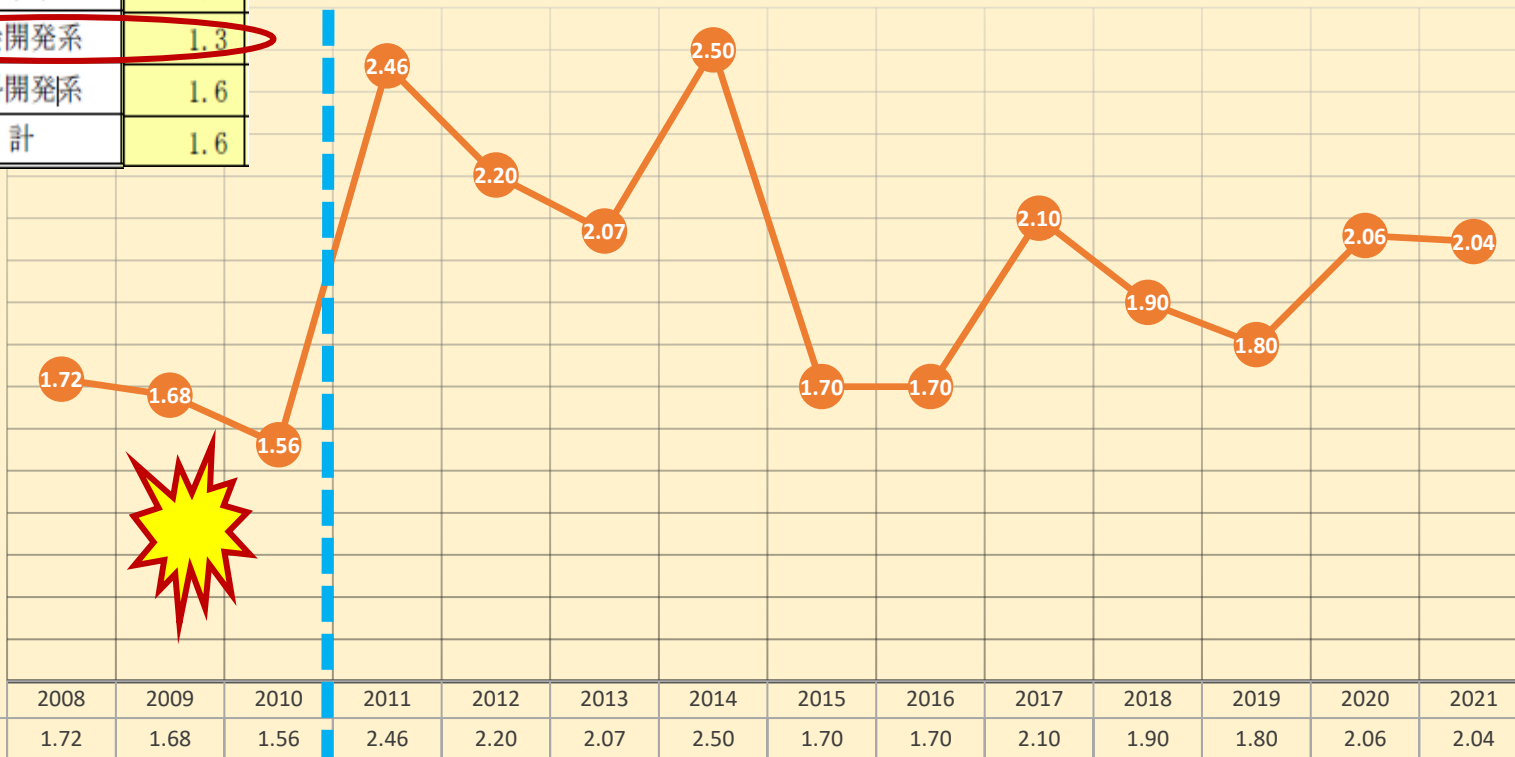
入試倍率の推移

長崎大学 工学部

2010年度

機械システム工学系	1.7
電気情報工学系	1.7
構造・社会開発系	1.3
化学・材料開発系	1.6
小計	1.6

志願倍率



年 度

系入試

工学科一括入試

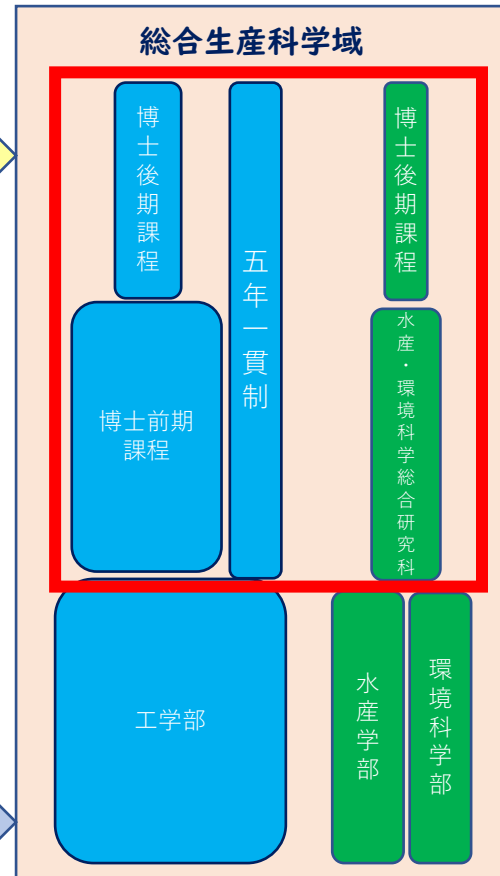
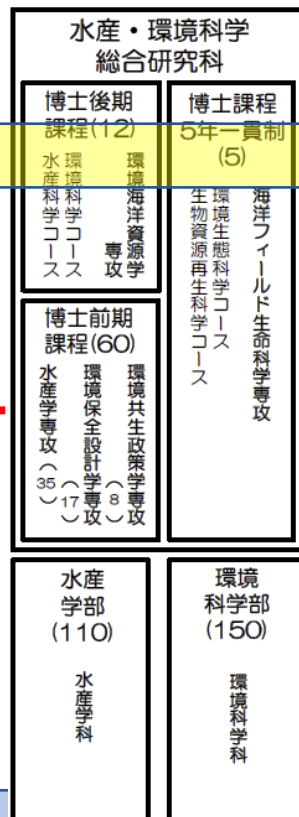
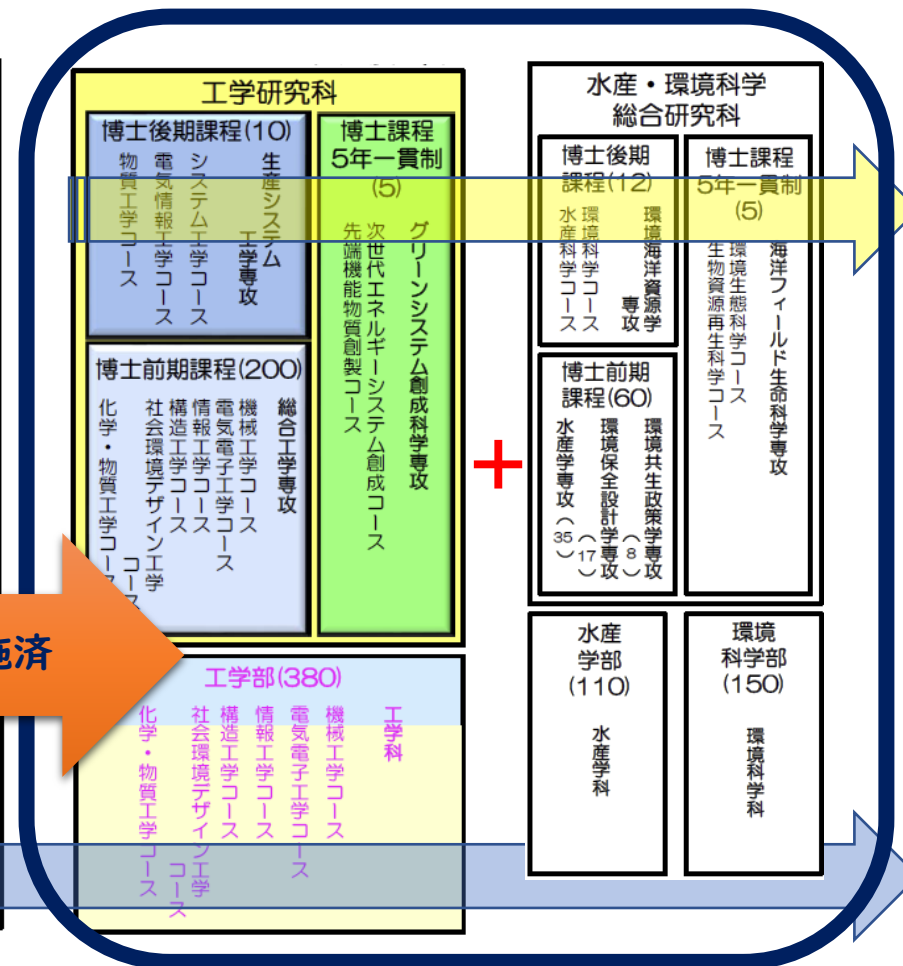
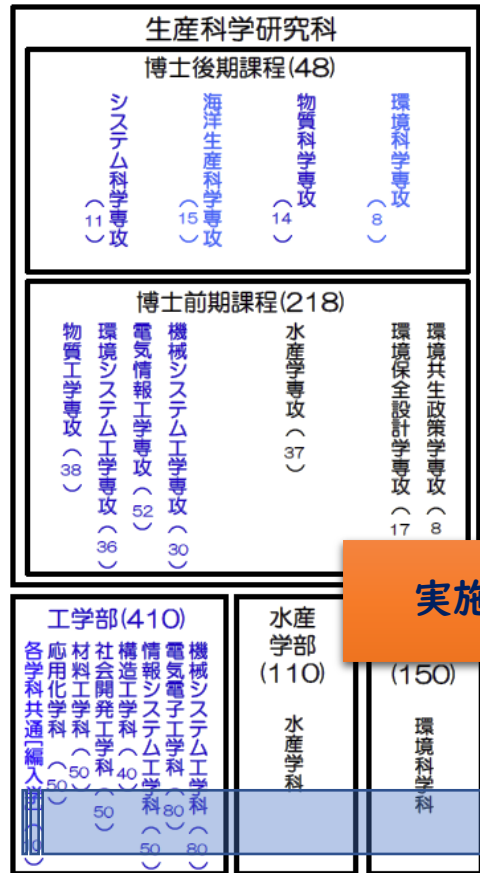
一括入試、定員枠廃止、コースごとの凡その目安数、第一志望優先、後期受験生の成績層と競争率もアップ、構造・社会開発の課題も解決

2011年改組

2021年度現在

2021→新カリキュラム改編

→ 2022-24 工学部・研究科再編



実施済

工学系教育改革制度設計等に関する懇談会 (H30)

将来へ向けての改革

2.1 工学部 | 学科6コース制に再編

7学科合計定員400(+編入10)

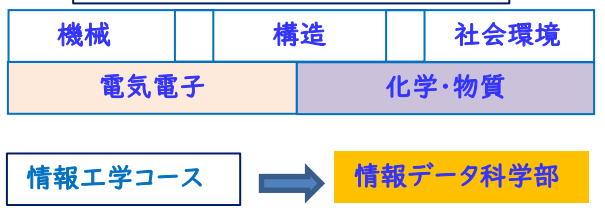
機械システム工学科 (80)、電気電子工学科 (80)、情報システム工学科 (50)、構造工学科 (40)、社会開発工学科 (50)、材料工学科 (50)、応用化学科 (50)

工学科 (380) - 工学の基幹分野対応の6コース

機械工学コース、電気電子工学コース、情報工学コース、構造工学コース、社会環境デザイン工学コース、化学・物質工学コース

2~3コース

機械、建築、橋梁、船舶、航空、土木



工学部

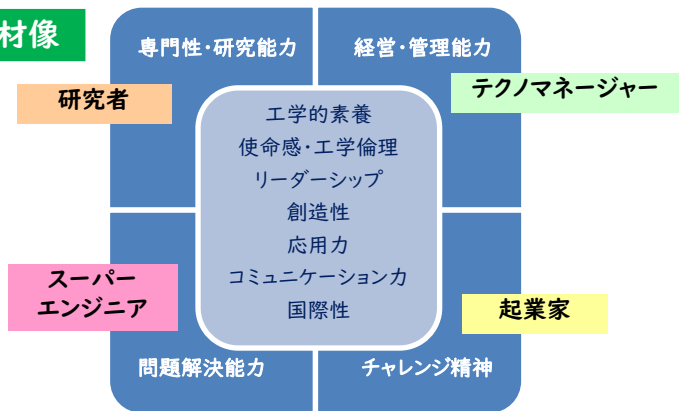
充実する工学教育

- ・時代を貫く確固たる基礎力を養成
- ・分野横断的な工学基礎教育と実践型教育
- ・深く強い専門力を更に大学院で磨いて高度専門技術者や研究者を育成する一貫型プログラム

- ・**英語**: 教養教育の英語に加え、工学科での充実した実践英語で鍛える
- ・**実践科目**: PBL科目で工学実践力・課題探究能力を身に付けた人材を育成
- ・**工学基礎と基礎実験**: 工学基礎と専門基礎を学んだ上で専門力が備わった人材育成
初年次の基礎実験で確実なイメージとともに学ぶ。

学部				博士前期課程	
1年次	2年次	3年次	4年次	1年次	2年次
全学教育					
工学基礎科目(増強、コース横断化)				4単位まで入学後認定	
専門基礎科目				一部の科目	
		英語実践教育科目群			
		実践教育科目群			
		コース独自の特化専門科目群		高度専門科目	
		卒業研究		修士論文研究	
他コースの専門基礎科目を選択科目として履修可能 更に主体的な学習の幅を広げる自由科目群を豊富に用意					

巣立つ人材像



資格等: 複数コースが前身の学科を引き継ぎ、JABEE認定を継続予定。種々の資格及びその要件はHP参照。
★高等学校第一種免許状: 従来の工業と情報に加え、コースによっては数学、理科も取得できるように申請中。

工学研究科

専攻

博士課程 (5年一貫性)

教員団の挑戦
学生と学ぶ感動、研究する感動を共有
~高度な研究で質の高い教育を実質化~

グリーンシステム創成科学専攻 (5人)

次世代エネルギー創成コース

先端機能物質創製コース

博士前期課程 (2年)

博士後期課程 (3年)

総合工学専攻 (200)

生産システム工学専攻 (10)

機械工学コース
電気電子工学コース
情報工学コース

構造工学コース
社会環境デザイン工学コース
化学・物質工学コース

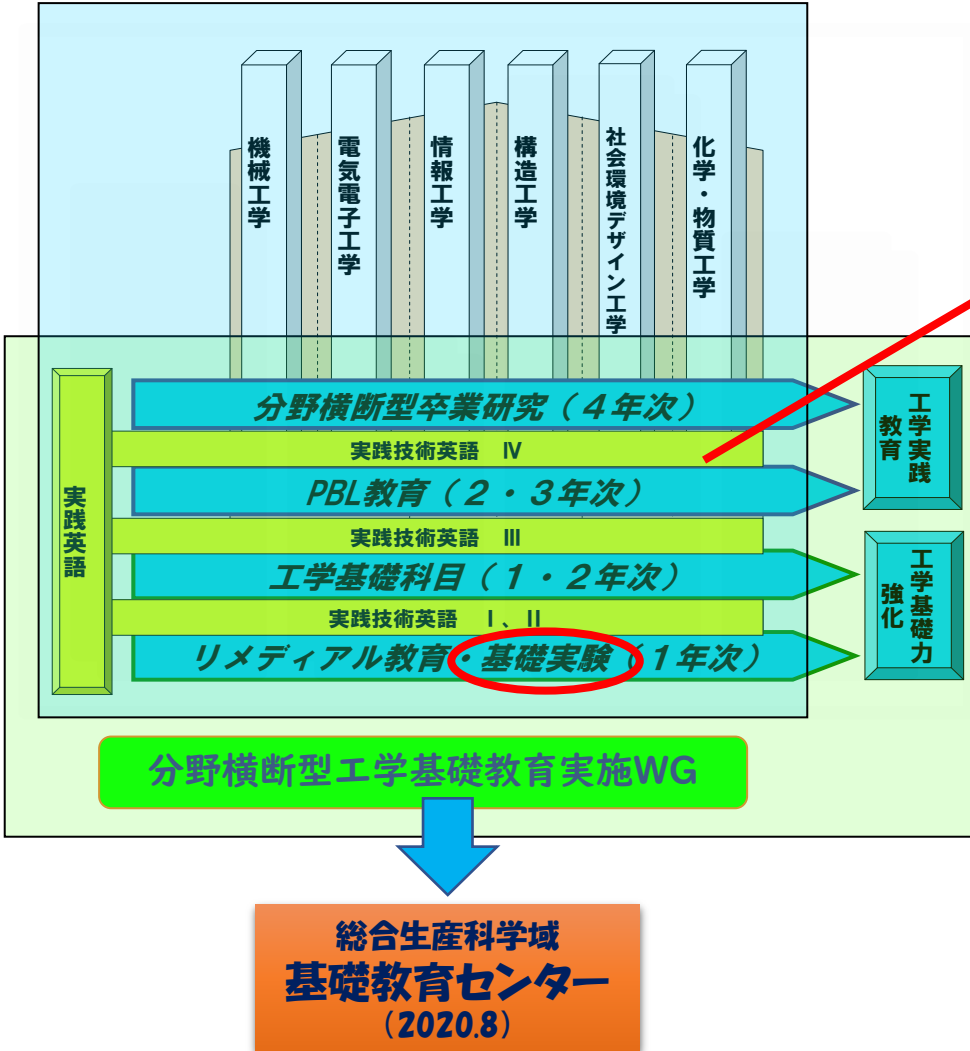
システム工学コース
電気情報工学コース
物質工学コース

教員組織

部門	分野
システム科学	持続可能社会創成分野 人間環境科学分野 機械科学分野
電気・情報科学	電気電子工学分野 コンピュータ科学分野 情報応用工学分野
物質科学	界面機能科学分野 材料創製科学分野 分子生命科学分野
連携部部門	エコマテリアル科学分野 船舶海洋人材育成講座

2.2 工学基礎、実践教育

工学基礎科目+専門科目



学生モノづくり・アイデア展 (H16~) (長崎大・新潟大・富山大)

PBL教育

創成プロジェクト (産学官連携型・学生提案型)

授業の流れ



基本的に、大学で活動
教員が学生の活動をアドバイス・支援

[学生提案型の実施過程] 仕様決定、設計製図 ⇒ 加工製作 ⇒ 性能試験 ⇒ 成果報告

令和2年度 予定

- 2・3月 課題テーマの募集
- 4月 実施課題と履修学生の決定
- 5月 プロジェクト始動
- 6月 アイデア発表会
- 10月 中間発表会
- 11月 最終成果発表会
- 12月 学生ものづくり・アイデア展 in 長崎

創成プロジェクトの形式

- どこで?**
現地調査を除く、解析、調査は基本的に大学で行います。
- どんな学生が?**
工学部と博士前期課程の学生で本実習の履修を希望した学生が行います。
- いつ、どれくらいの時間?**
5月から12月まで、週1回1.5時間で、22回(33時間)程度の定期的な授業として行います。(夏休みを除く)



大学が負担します。
母等は企業・自治体
の取扱いについて
いたたく際の交通費

分野横断型工学基礎教育実施WG（2011）

①	数 学	微積 I・II・III・演習、線形代数学 I・II、 確率・統計、応用数学A・B・C、工業数学A・B・C 数理科学（全学）
②	自然科学 （物理・化学・生物）	基礎物理A・B・C・D、基礎化学、生命科学 物理科学、化学の基礎、生物の科学（全学）
③	基礎実験	基礎実験
④	コンピュータ	情報科学概論 情報処理科目（全学）
⑤	技術英語	技術英語 I、II、III、IV
⑥	工学実践教育	創成プロジェクト、工学倫理と安全工学、 経営管理、産業経済学
⑦	全学教育	教養セミナー、教養特別講義、 その他全学教育科目

総合生産科学域
基礎教育センター
(2020.8)

生産科学域の設置
に伴い | 学科コース
制の実質化

各学科で実施して
いた工学基礎教育

工学部で一元化

2.3 大学院工学研究科共通基礎科目

高い国際通用力を有し、産業社会のニーズに合致した高度専門技術者を養成することを目的とした大学院改組に伴い、2011年度より、工学研究科共通科目として以下の科目群を導入

高度基礎科目(工学共通基礎科目)	技術者・研究者実践科目
数学基礎特論	総合工学演習
数値解析学特論学演習	経営管理特論
物理学基礎特論	産業経済学特論
シミュレーション物理学演習	知的財産特論
	環境・エネルギー・資源特論

非常勤講師	プロフィール
納富啓 (60)	九州工業大学工学研究科修士課程修了(金属工学) 前三菱重工業(株)技術本部長崎研究所所長/(財)北九州産業学術推進機構
牛島栄 (55)	群馬大学大学院博士課程修了(土木工学) 国鉄/鉄道総研/青木あすなろ建設技術研究所/ティーネットジャパン
金子誠二 (64)	東北大学農学研究科修士課程修了(土壌立地学) 大成建設(株)生物工学研究所長/エコロジー本部副本部長/環境本部参与/ バイオエタノールジャパン・関西(株)代表取締役/ジェイソー専務取締役
合田真 (35)	京都大学ヒマラヤ研究会 日本植物燃料(株)代表取締役
岡橋寛 (33)	東京大学経済学部卒業/コロンビア大学大学院MBA卒業 経済産業省製造産業局課長補佐/(株)環境技術事業家機構代表取締役
河村哲 (38)	京都大学工学研究科物質修士課程修了(物質エネルギー化学) 住友ベークライト(株)/BSTベンチャーズ(株)代表取締役
安田英且 (62)	東京大学理学部物理学科卒 ソニー(株)知的財産センター/長崎大学知的財産本部教授
伊藤幸広 (47)	東京理科大学工学研究科修士課程修了(土木工学) 東京理科大・助手/佐賀大学大学院工学研究科准教授

経営管理特論

環境・エネルギー・
資源特論

産業経済学特論

知的財産特論

20億人の未来銀行

ニッポンの起業家、電気のないアフリカの村で「電子マネー経済圏」を作る

2.4 シンポジウム「工学の明日を考える」

2011年 長崎大学 新工学部宣言

- これまで工学はいかなる役割を果たしてきたのでしょうか？
- 未来の工学はどのような方向を目指すべきなのでしょうか？
- そのために大学の工学教育・研究はどうあったらいいのでしょうか？

いまこそ工学の変革が強く求められています。正解はありません。未踏の道を切り拓いていかなければなりません。時には、イバラの道を歩いて本道を見直すことも必要です。

地球規模の環境、資源、エネルギー問題。人類が解決しなければならない課題です。これからは自然科学と社会科学、人間そのものを研究しないと解決しないのではないのでしょうか。人間の心やニーズを、走りながら知り、走りながら解決する、そんなソリューションビジネスが必要になってくるのではないのでしょうか。工学を超えた工学、工学の目指す方向はそんなところにあるように思います。それには私たち自身が走らなければなりません。その知力、体力をつけなければなりません。

野生動物は人に飼われても、血が騒ぎ山野を忘れません。この心の様を野心と言います。いい言葉に使われませんが、素直な心の様です。私たちはがむしゃらに、臆することもなく行動する知的野心を持つ知的野人で在りたいのです。明治維新の時のように。



基調講演「課題先進国日本と工学」
三菱総合研究所理事長
(東京大学前総長)
小宮山 宏 先生



特別講演「ものづくり企業が求める技術者
像と弊社における技術者育成の取組」
講演者：三菱重工業(株)
長崎造船所長 相馬和夫先生



東京大学前総長：小宮山宏先生、三菱重工業(株)
長崎造船所長：相馬和夫先生、熊本大学：松本泰
道 先生、豊橋技術科学大学：山田聖志先生、長崎
大学工学部長：清水康博、CD：松田浩

3. 大学改革の潮流

工学系教育改革制度設計等に関する懇談会 取りまとめ概要 [平成30年3月]

「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」が取りまとめた「大学における工学系教育の在り方について（中間まとめ）」（平成29年6月）の内容を踏まえ、工学系教育改革の実現に向けて重点的に講ずべき施策の具体的な制度設計等について取りまとめ。

1. 学科・専攻定員設定の柔軟化と学位プログラムの積極的な導入

【課題】

- 1つの専攻分野の教育研究を深める傾向が強く、教育研究を一体として専攻分野の縦割りに陥りやすいとの指摘
- 教育ニーズへの適切な対応を重視した組織編成の促進

【方向性】

- 教育組織と研究組織を分断し、学部等全体で教員数及び学生の収容定員を管理する仕組みの活用促進を図るための制度改正等を実施

【対応】

- 教員の意識改革も含め、学生が主体的に学び、進路を選択していく環境を確立し、深い専門知識と幅広い分野の知識の修得を可能とする教育体制を構築
- 単なる問題解決学習（Problem-Based Learning）ではなく、産業界との連携プロジェクト等を通じて、実践的教育（Project-Based Learning）を重点的に導入

2. 学部段階における工学基礎教育の強化

【課題】

産業構造が急速に変化する中、いつの時代にあっても基本的に不変である工学専門基礎教育を充実させ、工学の諸分野に応用できる基本的な資質と能力の育成が重要

【方向性】

教育現場で参照可能な基礎力強化のためのモデル・コア・カリキュラム策定

【対応】

- モデル・コア・カリキュラムを複数の大学が共同策定することが効率的
- モデル・コア・カリキュラムは、教育内容を精選し、学生が学ぶべき知識や技能等の到達目標を提示。また、一定水準を明確にし、質を担保することが必要
- 教育専任教員の採用や教育評価制度の導入
- 工学系基礎教育におけるモデル・コア・カリキュラム
 数学、物理、化学、生物、情報科学技術（情報セキュリティを含む）、数理・データサイエンス（確率・統計を含む）、倫理・安全、知的財産・アントレプレナーシップ・マネジメント

※下線部は、工学系必修科目として導入が可能と考えられる科目

3. 学部・大学院連結教育プログラムの構築

【課題】 （メジャー・マイナー制及びダブルメジャー制の導入）

社会のニーズの変化に対応し、他の専門分野に関心を示し、多様性を理解するとともに、展開できる人材の育成

【方向性】

既存の教育体制に加え、新たに例えば学士・修士の6年一貫制教育も可能とする学部・大学院一貫教育システムを創設

【対応】

- 既存のカリキュラムを効率化（教育内容の重複、卒業論文、大学院入試等）し、工学以外の専攻分野（経営学、社会学等）の組み合わせ（メジャー・マイナー制等）や、企業等と連携したPBLなど実践的な内容を盛り込んだ教育課程の実施を促進
- 複数指導体制を導入するため、他分野の教員の学内クロス・アポイントメントや実務家教員を学外クロス・アポイントメントとして採用することを促進する制度設計

4. 産業界との教員人事交流促進等を含めた連携強化

【課題】

Society5.0の推進、オープンイノベーションの実現が強く謳われる中、教育に対する産学連携は低調

【方向性】

産学のトップマネジメントによるコミュニケーションを強化し、「組織対組織」の連携を具現化

【対応】

- 産学連携教育においては、実務家教員がカリキュラム策定、シラバス・教材の開発等に大学と共同・連携した教育の実施を促進
- 企業側には、社員が大学との共同教育へ参画することをキャリアパスの一部として評価する仕組みの構築が望まれる
- 産学共同研究の場を活用した人材育成や、企業が公的教育機関に投資する教育のための経費に対する優遇税制の検討

工学系人材が、新たな社会的価値を創造するいわゆるイノベーションを拡大させ、あらゆる分野を牽引していく人材に進化することを期待



国立大学工学部長会議（2019.05.23）
文科省大臣官房審議官玉上晃氏
「この国を造ったのは工学である」

2040年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)【概要】

平成30年11月26日
中央教育審議会

I. 2040年の展望と高等教育が目指すべき姿 … 学修者本位の教育への転換 …

2040年頃の社会変化
国連SDGs「全ての人が平和と豊かさを享受できる社会」
Society 5.0 第4次産業革命 人生100年時代 グローバル化 地方創生

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
2030 AGENDA

● 必要とされる人材像と高等教育が目指すべき姿

- 予測不可能な時代を生きる人材像
- 普遍的な知識・理解と汎用的技能を文理横断的に身に付けていく時代の変化に合わせて積極的に社会を支え、論理的思考力を持って社会を改善していく資質を有する人材
- 学修者本位の教育への転換
- 「何を学び、身に付けることができたのか」+ 個々人の学修成果の可視化(個々の教員の教育手法や研究を中心にシステムを構築する教育からの脱却)
- 学修者が生涯学び続けられるための多様で柔軟な仕組みと流動性

● 高等教育と社会の関係

- 「知識の共通基盤」
- 研究力の強化
- 産業界との協力・連携
- 地域への貢献
- 教育と研究を通じて、新たな社会・経済システムを提案、成果を還元
- 多様で卓越した「知」はイノベーションの創出や科学技術の発展にも寄与
- 雇用の在り方や働き方改革と高等教育が提供する学びのマッチング
- 「個人の価値観を尊重する生活環境を提供できる社会」に貢献

II. 教育研究体制 … 多様性と柔軟性の確保 …

多様な学生

- 18歳で入学する日本人を主な対象として想定する従来のモデルから脱却し、社会人や留学生を積極的に受け入れる体質転換
- リカレント教育、留学生交流の推進、高等教育の国際展開

多様な教員

- 実務家、若手、女性、外国籍などの様々な人材を登用できる仕組みの在り方の検討
- 教員が不断に多様な教育研究活動を行うための仕組みや環境整備(研修、業績評価等)

多様で柔軟な教育プログラム

- 文理横断・学修の幅を広げる教育、時代の変化に応じた迅速かつ柔軟なプログラム編成
- 学位プログラムを中心とした大学制度、複数の大学等の人的・物的資源の共有、ICTを活用した教育の促進

多様性を受け止める柔軟なガバナンス等

- 各大学のマネジメント機能や経営力を強化し、大学等の連携・統合を円滑に進められる仕組みの検討
- 国立大学の一法人複数大学制の導入、経営改善に向けた指導強化・撤退を含む早期の経営判断を促す指導、国公私立の枠組みを越えて、各大学の「強み」を活かした連携を可能とする「大学等連携推進法人(仮称)」制度の導入、学外理事の登用

大学の多様な「強み」の強化

- 人材養成の観点から各機関の「強み」や「特色」をより明確化し、更に伸長

III. 教育の質の保証と情報公表 … 「学び」の質保証の再構築 …

- 全学的な教学マネジメントの確立
→ 各大学の教学面で改善・改革に資する取組に係る指針の作成
- 学修成果の可視化と情報公表の促進
→ 単位や学位の取得状況、学生の成長実感・満足度、学修に対する意欲等の情報
・ 教育成果や大学教育の質に関する情報の把握・公表の義務付け
→ 全国的な学生調査や大学調査により整理・比較・一覧化
- 設置基準の見直し
(定員管理、教育手法、施設設備等について、時代の変化や情報技術、教育研究の進展等を踏まえた抜本的な見直し)
- 認証評価制度の充実
(法令違反等に対する厳格な対応)
- 教育の質保証システムの確立

IV. 18歳人口の減少を踏まえた高等教育機関の規模や地域配置 … あらゆる世代が学ぶ「知の基盤」 …

高等教育機関への進学者数とそれを踏まえた規模

- 将来の社会変化を見据えて、社会人、留学生を含めた「多様な価値観が集まるキャンパス」の実現
- 学生の可能性を伸ばす教育改革の

地域における高等教育

- 複数の高等教育機関と地方公共団体、産業界が各地域における将来像の議論や具体的な連携・交流等の方策について議論する体制として「地域連携プラットフォーム(仮称)」を構築



V. 各高等教育機関の役割等 … 多様な機関による多様な教育の提供 …

- 各学校種(大学、専門職大学・専門職短期大学、短期大学、高等専門学校、専門学校、大学院)における特有の課題の検討
- 転入学や編入学などの各高等教育機関間の接続を含めた流動性を高め、より多様なキャリアパスを実現

VI. 高等教育を支える投資 … コストの可視化とあらゆるセクターからの支援の拡充 …

- 国力の源である高等教育には、引き続き、公的支援の充実が必要
- 社会のあらゆるセクターが経済的効果を含めた効果享受することを踏まえた民間からの投資や社会からの寄附等の支援も重要(財源の多様化)
- 教育・研究コストの可視化
- 高等教育全体の社会的・経済的効果を社会へ提示
- 公的支援も含めた社会の負担への理解を促進
→ 必要な投資を得られる機運の醸成

国の施策とも同調しつつ、
長崎大学独自の改革を進めることが必要！

→ 51万人(現在の80%の規模) 関する一定の方向性を検討

4. 2019年度以降の教育・入試改革

学部長・研究科長メッセージ 2019年

- ◆ 学域制導入による1学科コース制の推進と実質化
- ◆ STEM教育からSTEAM教育へ
- ◆ 文部科学省の新しい評価・資源配分の仕組みの導入への対応

工学部・工学研究科の運営方針 2019年

現状の課題、達成すべき目標

1. 工学部1学科制6コース制の実質化と総合生産科学域体制下における研究力強化
2. 産学官連携による共同研究の推進
3. 工学部・工学研究科における情報教育+STEAM教育
4. 新学部(情報データ科学部)の創設とそれに伴う入試倍率低下の懸念

1 エンジニアリング・リベラルアーツ for Planetary Health!

【目標】工学の本質は「人間の幸福をめぐる哲学的な問い」であり、いつの時代であっても、教養に長けた、幅広の人材を育てる

【2020年の目標】 歴史の出島から未来の工学を拓く

- ① STEAM科目群としてのエンジニアリング・リベラルアーツ教育の充実
- ② 工学の諸分野はもとよりライフサイエンスや人文・社会科学等の様々な分野に応用できる基本的な工学基礎の資質と能力並びに胆力を育成する

2 長崎のために長崎らしい地域貢献プロジェクト、「LOOK長崎！」

【目標】南海トラフ大震災・ゲリラ豪雨に対応する長崎強靱社会の構築
医工連携による長崎県県民医療費の削減、高齢化対策先進県に向けて

【2020年の目標】 不測の事態の「もし」に準備する

- ① インフラ長寿命化手法を長崎県から全国ネットで使える仕組みの構築
- ② 洋上発電設計・施工・管理技術の確立、エネルギー自立型社会に向けてのプロジェクトに参画
- ③ エネルギー・食料自立・高齢化対応を配慮した都市計画及び地域計画の取り組み手法の検討
パンデミック対応も含めた地域計画。長崎大学島嶼プロジェクトへの参画
- ④ 大島造船所寄附講座に加えて共同研究講座への発展、産学共同研究の推進

3 世界最先端プロジェクトの推進 「科学から工学へ！」

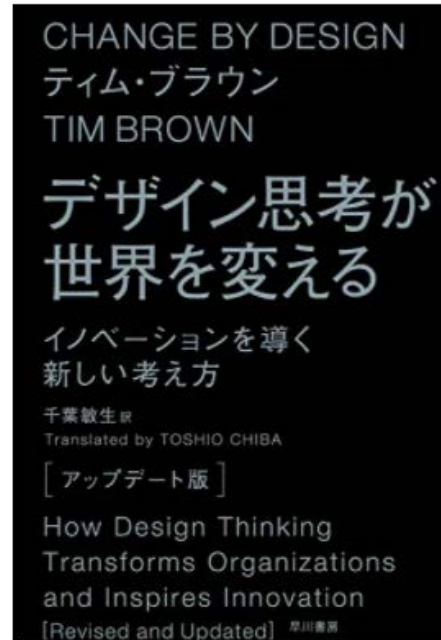
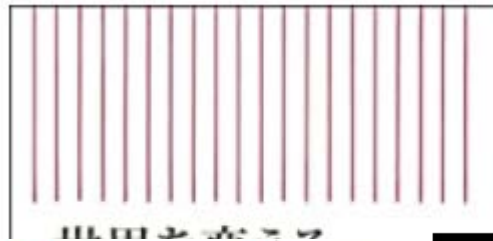
【目標】長崎県の立地条件に相応しい蓄電材料・電池・熱電変換材料の開発に特化
蓄電をキーワードにした資源探査と開発
海洋廃プラスチック処理・再生技術の開発

【2020年の目標】 「ピカリ」と光りたい！

- ① 蓄電材料・電池・熱電材料の開発の実用化に向けた試作品の製造、企業連携
- ② 国際連携 ➡ 海外大学・民間企業との助教クラスの任期付き交流プロジェクトの開始
- ③ 医工、水産・環境科学部との連携 ➡ センサー、創薬、CO₂・廃プラ再生技術

4.1 エンジニアリング・リベラルアーツ

STEM教育からSTEAM教育へ



Arts : 哲学、歴史、芸術、文学?!



デザイン思考!

デザイン思考によるイノベーションの創出とプロダクト
デザイン工学への取り組み ~海や島に着目して~
(2021.02.24 長崎大学研究開発推進機構)

イノベーションの重要基盤としてのエンジニアリング・リベラルアーツ

柘植綾夫
元日本工学会会長
元総合科学技術会議議員

日本工学会CPD協議会シンポジウム
2016年11月30日

イノベーション
「価値あるものが創造され、社会に受け入れられた状態」

出口

エンジニアリング・リベラルアーツ
「社会構造と社会的受容性が考慮され、境界を越えた視座からの課題発見、設定、解決力を涵養すること」

アントレプレナーシップ

「創造意欲に燃え、高いリスクにも果敢に挑む姿勢を涵養すること」

現状を疑う
「常識にとらわれ過ぎない健全な懐疑心」

自己の専門性と多様な専門家とのネットワーキング
「収束的思考と発散的思考の使い分けとアナロジー思考」

内発的モチベーション
「知的な好奇心、探究心」

サーチ行動
「自由度」

入口

リベラルアーツ

「人類が生み出した基礎的な智慧を人間として学ぶ姿勢を涵養すること」

文学、哲学、心理学、宗教学、修辞学、経済学、法学、理学、薬学、農学、医学、工学 など

大学・大学院 高等教育

国語、数学、物理、化学、生物、地理歴史、公民、外国語、情報、芸術 など

高等学校

中等教育

国語、数学、理科、社会、外国語、技術・家庭、音楽、美術、保健体育、道徳 など

中学校

国語、算数、理科、社会、生活、図画工作、音楽、家庭、体育、道徳 など

小学校

初等教育

「どこかで繋がっていることを教えながらの教育、体験、経験」

家庭・地域教育

学び直し、生涯学習

小学から中学に進学に伴い、理数系教科が抽象的になり、かつ分野も細分化される個別の学習も、**生活・社会・経済等の実社会との関係を常にイメージ**できる教育の効果により、**高校・大学での学びの動機が明確**になる

文系・理系もエンジニアリング・リベラルアーツ教育の充実を含めた学部教育の実質化の実現

リベラルアーツとしての工学を考えるWG
柴田清先生

「より高度な思考に秀でた学生」は**大学院博士課程まで進学**し、修了生は産業界からも**イノベーター人材**と歓迎
→ **低迷する博士課程進学者の増加による大学院教育研究の負の循環から正の循環への転換**

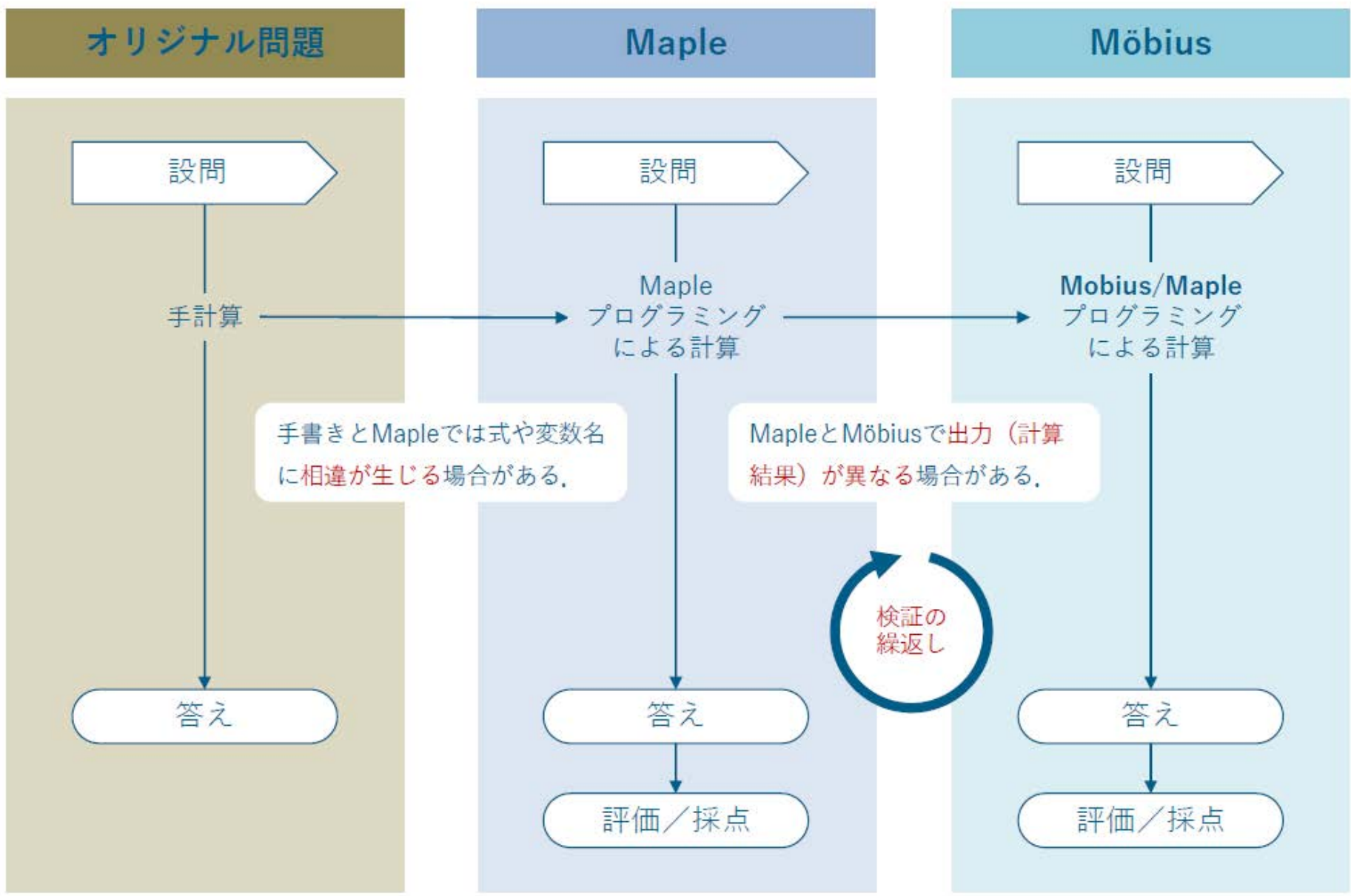
科学技術・イノベーション創造立国の市民としての父・母の**エンジニアリング・リベラルアーツ**は次代を担う子供たちの教育へも**正の循環**

世界レベルの大学・大学院教育研究実現による**持続可能な科学技術・イノベーションエコシステム**構築への**正の循環**

初・中等教育で理数と技術・生活教育の融合がもたらす**科学技術・イノベーション創造立国への正の循環実現：“一億総活躍時代への要”**

4.2 授業のDX化

ポストコロナ対策



Nagasaki University LACS
Learning Assessment and Communication System

材料力学 ホームページ

材料力学 テスト

問題 1

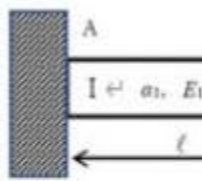
図に示すように、直径 $d = 90$ [mm]、長さ $l = 750$ [mm] の丸棒 I および II が断熱剛体壁面に温度を $\Delta T = 70$ °C 上昇させたとき、以下の問いに答えよ。ただし、丸棒 I の線膨張係数および縦弾性係数をそれぞれ α_1 および E_1 [GPa] とし、丸棒 II の線膨張係数および縦弾性係数をそれぞれ $\alpha_2 = 19.2 \times 10^{-6}$ および E_2 [GPa] とする(例: 1.23, 0.123, 1.23E-2)。

(1) 丸棒 I に生じる垂直応力 σ_1 を求めよ。

[MPa]

(2) B点の変位量 u_B を求めよ。

[mm]



成績表
SmartClicker
現在多くの授業に登

家庭学習記録
参考文献
成績表
SmartClicker
オンライン教室 (zoom)



23:16

長崎大学 NAGASAKI UNIVERSITY

重要なお知らせ

休講/補講教室変更

長大メール

NU-Web

LACS

健康管理システム

大学マップ

証明書など

施設利用

経済支援就職留学

SNS

for Planetary Health, NAGASAKI UNIVERSITY

4.3 Society.5.0時代の工学系人財教育

社会の要請・産業分野の変化に応じた「社会実装」の教育へ

★ カリキュラムの観点

○ Society5.0時代の工学系人財教育を

「Society 5.0」で解決する社会課題：
健康・医療・農業・食料、環境・気候変動、エネルギー、安全・防災、人やジェンダーの平等など

Society5.0において必要とされるエンジニア
⇒人間にしかできない能力の養成

- SDGsへの問題意識を共有し、解決に取り組める人材の育成が急務
- 個々の専門的な知識とともに、分野融合的に様々な分野の知と融合させて活用する必要性

○持続可能な開発目標 (SDGs) を考慮



- 主たる専門に加えた副専門分野の修得
- 総合生産科学域内の副専攻プログラム
- 工学基礎教育の強化

情報データ科学部との主専攻+副専攻制度の導入 2020～
総合生産科学域における基礎教育センター 2020～

メジャー・マイナー制である主専修・副専修型教育における副専修単位の増加と科目選択の柔軟化

数理・データサイエンス科目の充実と基礎教育のコア・カリキュラムを策定

(2020～)

工学部の情報教育科目と情報データ科学部の工学基礎科目の連携体制

工学基礎副専攻プログラム		情報データ科学副専攻プログラム
基礎物理A (2単位)	 相互協力 教育指導 体制	ビッグデータ分析 (2単位)
基礎物理B (2単位)		ビッグデータ分析演習 (2単位)
電気回路 I (2単位)		パターン認識と機械学習 (2単位)
電子回路 I (2単位)		パターン認識と機械学習演習 (2単位)
構造工学入門 (1単位)		人工知能 (2単位)
建設マネジメント (2単位)		人工知能演習 (2単位)
エコエネルギー工学 (2単位)		
生命科学 (2単位)		
基礎化学 (2単位)		

※提供プログラムのうち、8単位を修得すると修了証書を交付する。

情報データ科学副専攻プログラムでの修得単数の内8単位までを卒業要件単位に含める。

工学基礎学副専攻プログラムでの修得単数の内8単位までを卒業要件単位に含める。

(2021～)

環境科学部とのランドスケープ学副専攻プログラム

① 景観計画・デザイン理論 [環境科学部] [工学部]	② ランドスケープに関する実践技報 [工学部] [環境科学部]	③ 構造デザイン [工学部]	④ 生態 [環境科学部] [工学部]	⑤ 政策 [環境科学部]
<ul style="list-style-type: none"> 環境計画学Ⅱ 自然環境計画論 建築史 景観デザイン 	<ul style="list-style-type: none"> 社会環境デザイン製図 建築・アーバンデザイン 学外実習及び見学 地域環境実習 (長崎まちづくりProg) 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリート工学 測量学 都市・交通計画 基礎構造設計法 	<ul style="list-style-type: none"> 環境生物学Ⅱ 植物自然史 保全生物学 保全生態学 植物機能学 土壌科学 環境生態学 	<ul style="list-style-type: none"> 行政法 環境法Ⅱ 環境ビジネス論Ⅰ 森林政策論

地域産業創出部門 (インフラ・社会資本の整備・充実)

Sustainable Energy

持続可能エネルギー

- 再生可能エネルギー・新エネルギー
- デバイス・蓄電開発
- スマートグリッド
- カーボンニュートラル・炭素循環技術
- 海中工学・海中ロボット技術



海洋未来イノベーション機構を基軸とする
エネルギー技術の開拓

災害・国土強靱工学

Disaster Engineering

- 道守養成ユニット
- SIPインフラ技術
- 地域産業創出と地域社会への貢献
- リスク低減社会形成への取り組み
- 文化財保存建築技術



九州包括インフラ技術と国土強靱化を
目指した産学官連携

人材育成

Global Expansion 世界展開・国際連携

- 日中韓インフラ人材育成事業
- ミャンマー工学系人材育成事業
- アフリカ・東南アジア国際水環境事業
- 英・独・米との頭脳循環事業
- 海外化学系大学との共同研究



海外での工学系人材育成と先端技術
による国際連携

先端研究開発部門 (化学・半導体・情報)

State-of-the-art Technol 先端化学技術

- 全固体電池・蓄電材料
- 高感度センサ開発・医療技術
- 液体電子デバイス・発光素子
- CO₂・廃プラスチック再生技術
- 海洋天然由来抗がん剤・創薬化学



化学・材料工学分野における世界最先
端研究力と国際競争力強化

STEAM教育の拡充 → エンジニアリング・リベラルアーツ for SDGs

研究の観点(大学院構成・プロジェクト)の検討

工学部の現状として既に魅力的なプロジェクトを実施

長崎発SDGsイニシアチブ

Sustainable Energy

カーボンニュートラル

海中ロボット技術

再生可能エネルギー／
全固体電池・蓄電材料

Disaster Engineering

軍艦島3Dプロジェクト

道守養成ユニット

リスク低減社会形成

Global Expansion

JICA「橋梁維持管理」
研修プログラム

ミャンマー／ケニア
プロジェクト

英・独・米との
頭脳循環事業

State-of-the-art Technology

CO₂・廃プラスチック
再生技術

海洋天然由来抗がん
剤・創薬化学

高感度センサ開発／
医療技術

- 高校生にも分かりやすいウェブサイトの整備
- 高校での出張講義のバラエティの増加

← ターゲットを絞るため、高校生、在学生、
高校に対して調査を実施 《IR部門へ依頼》

株式会社大島造船所との包括的連携に関する協定を締結

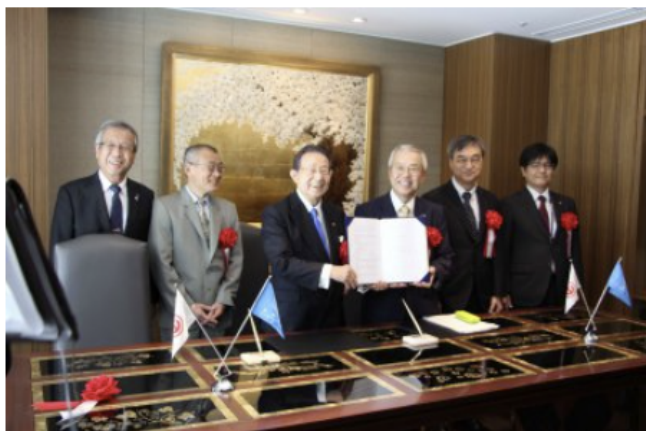
2018年10月18日

10月12日、長崎大学は大島造船所との間で、「国立大学法人長崎大学と株式会社大島造船所との包括的連携に関する協定」締結の調印式を執り行いました。

本協定は、長崎大学と大島造船所とが多面的な連携の下、研究開発、人材交流、教育・育成、地域・社会貢献、環境保全等の分野で相互に協力し、高度人材の育成、科学技術の振興および産業と社会の発展に寄与することを目的として締結したもので、具体的には長崎大学に寄附講座を設置し、船舶海洋工学関連人材の育成や、関連する研究・開発、地域貢献などで双方が協力していくこととなりました。

調印式では、河野学長が「地域に基盤を置く総合大学として、地域のニーズに寄り添いつつ、教育研究の成果を地域に還元し、グローバル化時代における地方創生の原動力となるよう、また、長崎県全体がさらなる盛り上がりを見せ、発展させていきたい。」、大島造船所の南代表が「世界を相手に産業力をつけていき、そのために長崎大学に優秀な人材を輩出していただき、連携協力して、長崎県の発展に貢献していきたい。」と述べました。

今後は、幅広い分野において連携を強化していくことにより、長崎県の発展に向けた地方創生への貢献が期待されます。



協定書を掲げる南代表、河野学長
(左列から杉澤西海市市長、小池副社長、南代表)
(河野学長、藤木理事、平田長崎県産業労働部長)



記者会見場写真
(左から 南代表、河野学長)

4.4 産学連携

ソニーセミコンダクタ
マニュファクチャリング(株)

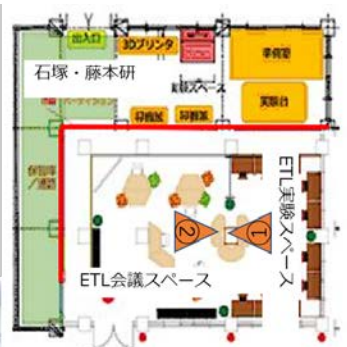
長崎大学工学部・大学院工学研究科
Electronic Teaching Laboratory (ETL)
supported by **Sony Semiconductor Manufacturing**

<施設紹介>

長崎大学工学部内工学部2号棟オープンラボ
(2)内に2020年11月16日開所

①ETL実験スペース／②ETL会議スペース

学生，大学，スポンサー企業間
Win-Win-Winの拠点に！



<本施設設置の狙いと期待される効果>

- 「企業との教育分野における連携」(国内では希少)
(米国UC Berkeleyにおける取組を参考)
⇒ (大学) 教育施設費用資金調達 (スポンサーリング)
- スポンサー企業は研究室での企業広告が制約なし
⇒ (企業) 学内での学生向けPRが可能に!
⇒ 就職希望者増強
- 本学部学生がいつでも立ち寄り可能 (フリーアドレス
デスクとして利用可能)
⇒ (学生) おしゃれで (工学部らしくない!?)
快適な空間での自習
- 1テーマ複数人での学生実験を ➡ 個々人で実施
(基礎実験 学部330名全員がIoT関連実験を受講)
⇒ (学生) 個別実施実験による学習効果向上,
アフタコロナ対策に合せた新授業形態 (安全・衛生
面向上)
- 高校生向けオープンキャンパス (ミニ実験を実施)
⇒ (大学) 入学希望者増強 (特に長崎市内学生)
⇒ (企業) ⇒ 地元から採用へのハブとして利用可能

<展開>

- 他企業へも同様取り組みの誘致 (ネーミングライ
ツなど)
⇒ (大学) 他施設運営費の外部調達, 共同研究等へ
の展開

インフラ長寿命化 + 防災 + 歴史的建造物に関する研究



環境科学部 + 経済学部 + 医学部の教員との共同研究

工学部重点研究センター構想

- ①リアルタイム情報処理技術開発
- ②ナノダイナミクスの研究
- ③医療用機器開発
- ④インフラ長寿命化研究



着想

ミッション

道路などのインフラ構造物の長寿命化に関する研究を行うとともに、自治体への技術支援・協働活動ならびに学生の教育支援を行う。(2007年1月センター設立)

教育



趣旨

ヒト・モノ・場所・金もないバーチャルなセンターであるが、これを有効活用し、外部資金等を獲得して、実質的な工学部センターとして機能させたい。



社会貢献

インフラ長寿命化センターの必要性

- 国道、高速道路等十分管理されているインフラで重大事故が多発
 - 地方自治体はどうするのか！ 老朽化 → メンテナンス欠如による人災
 - 老朽化災害の発生を加速させる理由
 - ① 効果的・効率的な検査法がない
 - ② 高度な知識と経験豊富な維持管理技術者が不足
 - ③ 各自治体の予算不足



メンテナンスの現況

- 離島・半島部が多い環境
 - ・年々人口が減少し、それに伴い建設会社・建設技術者も減少
 - ・インフラの点検・補修を効率的に行うためには、最新技術が必要



平島島

- 文化・産業遺構の保全 軍艦島RC建造物／キリスト教会群
 - ・文化的価値、産業遺産／材料科学史観点から貴重な地域の財産
 - ・世界に類例のないRC構造の劣化状態の把握



旧野首教会

- 自然災害 長崎大水害(1982)、雲仙普賢岳噴火災害(1991)
 - ・火山・地震災害や台風・ゲリラ豪雨等の気象災害 → 道路防災(斜面)
 - ➡ 交通ネットワークの寸断やインフラ構造物の損傷(耐震補強)
 - ➡ 道守認定者の被災直後の安全点検及び被災通報
 - ・事前の防災・減災と事後の迅速な対処行動 → システム構築と運用確立
 - ・筑島大橋の高潮・給油船衝突の安全性
 - ・雲仙普賢岳の溶岩ドームの崩落の監視モニタリング



雲仙普賢岳噴火災害



長崎大水害

➡ 内閣府SIP防災との連携

人材育成(リカレント教育)

(1) 道守の養成講座 (平成20年度～)

- ・長崎市や新上五島町インフラ研修・技術相談
- ・工業高校生へのインフラ研修

(2) 国際展開→JICAインフラ維持管理研修(ラオス、スリランカ)

(3) 広域連携への取組み 中核的人材育成事業(5大学コンソ)

(4) 国土交通省登録資格認定 → 公共工事への活用

H20～24年度 文部科学省科学技術戦略推進費
(地域再生人材創出拠点の形成)

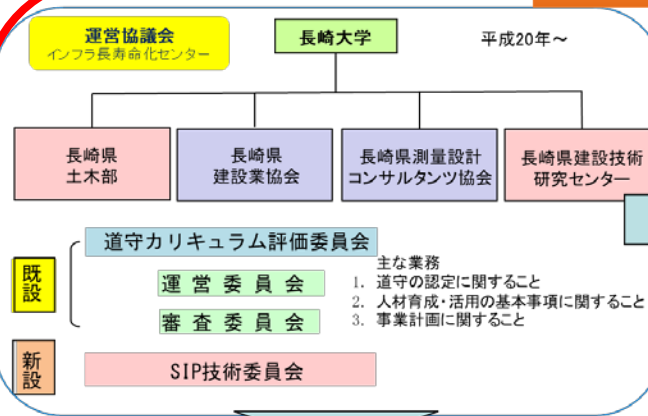
「観光ナガサキを支える“道守”養成ユニット」

科学技術を活用した地域再生に資するため、地域の大学等が地元自治体と連携し、地域の社会ニーズに即した人材創出拠点の整備を図る。

H25～29年度 文部科学省

成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進事業

産学官連携



実績と方向性

人材育成に関する協定

- (独)土木研究所 (CAESAR)
- 構造物メンテナンス研究センター
- 岐阜大学 (GIAM)
- 社会資本アセットマネジメント技術研究センター
- 長崎大学工学部 (ILEM)
- インフラ長寿命化センター

- ① 5大学・1高専との人材育成に関する協定
- ② 長崎県、NERC、建設業協会、測量設計コンサルタンツ協会との維持管理に関する覚書の締結
- ③ 道守養成ユニットの会の育成と連携
- ④ 内閣府SIP防災との連携

持続性ある実装母体

内閣府 (JST) SIPインフラ
(H28～30年度)
「インフラ維持管理に向けた革新的
先端技術の社会実装の研究開発」

道守認定者の技術者としての活用

NERC	制限付一般競争入札 長崎県市町橋梁定期点検業務委託
国土省	簡易公募型競争入札方式 総合評価落札方式等(橋梁・トンネル)
長崎市	制限付一般競争入札 長崎市橋梁定期点検業務委託
長崎県	制限付一般競争入札 橋梁補修調査設計業務委託

JICA「橋梁維持管理」研修プログラムの実施

概要

- 対象国:全世界 (JICAの橋梁分野の技術協力対象国)
- 期間:2016～2018 (Phase1), 2019～2021 (Phase2)
- 毎年、約20カ国から20名前後の政府技術者を長崎大学に招聘
- 橋梁の維持管理に関する研修を実施
- JICAにおける新しい試み(研修を技術協力事業としたスキーム)

特徴と特長

- ① 広い対象(対象国の多さ)
- ② 研修(日本)とモニタリング・フォローアップ(対象国現地)の一体化
- ③ 産官学が連携した実施体制
- ④ 技術ニーズの発掘・具体化とシーズ(研究開発)の展開基盤の構築



JICA事業→海外協力

2050年
現居住地域の6割で人口が半減
そのうち人口ゼロ地域が2割

社会インフラをとりまく状況

- 老朽橋は20年後に約4倍増
- 技術者は20年後に約2割減
- 維持費用は20年後に約6割増

- 安全性の確保
- 技術者の需給GAP
- コストの抑制

インフラ維持管理のイノベーションが不可欠

- ① 地域住民の協力
- ② ICTの利活用

研究開発

研究開発

- (1) 科学研究費 (2018: 15件、2017: 15件)
- (2) 国土交通省建設技術開発研究助成
- (3) 軍艦島3Dプロジェクト
- (4) 公共施設等総合管理基本計画策定支援 (諫早市)
- (5) 「道パト」共同研究 (富士通)

国土交通省 建設技術開発研究助成

2008～09 光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発

2014～15 光学的計測法を用いた効率的・低コストな新しい橋梁点検手法の開発

2018～ 中小スパン橋梁の点検・補修補強用移動足場ロボットの開発と維持管理プラットフォームの構築

4.5 九州工大との連携

長崎大学と九州工業大学との間における教育研究の連携・協力の推進に関する協定

【目的】工学系を中心に協力可能な全ての分野において、それぞれの強みを活かした教育、研究及び人材育成などを積極的に連携・協力することにより、両大学の教育・研究の効果を高め、未来の社会発展を担う人材を育成する



- 強み**
- ・アントレプレナー教育
 - ・長崎オープンイノベーション拠点
 - など

- 強み**
- ・産業界との繋がり（研究・就職先）
 - ・多様な海外派遣プログラム
 - など

- (1) 教育・人材育成・就職活動の相互支援
- (2) 共同研究の協力
- (3) 産学官連携に関する協力
- (4) 国際連携に関する協力

- Action**
- ① キャリア形成教育に関する連携
 - ② 学習成果の可視化に関する手法や技術での連携・協力
 - ③ 長崎オープンイノベーション拠点を中心とした異分野共同研究の推進
 - ④ 海外拠点等を活用した国際的教育研究活動の展開協力

- Action**
- ① 合同企業説明会への参加案内
 - ② 学習成果の可視化に関する手法や技術での連携・協力
 - ③ 産学連携を協同推進するための研究連携の構築
 - ④ 海外大学との国際共同研究の推進協力

**理工系人材育成と教育の質保証
工学系人材の育成から九州の活性化を**

07 九州工業大学

Kyushu Institute of Technology

企業や国際社会との密接な関係を通して、失敗を怖れず成長を続ける底力を養成

近年の技術革新は目覚ましく、社会や生活を大きく変えつつあります。AIによって仕事や職種が様変わりするといふ指摘もある一方で、新型コロナウイルス感染症が世界に蔓延するなど、私たちの未来は不確定で予測しにくいものになってきました。それに加えて、コロナ禍で停滞していますが、国際化の進展も留まることはないはず。このように激動する社会で活躍を続けるためには、卒業後も自ら知識やスキルを学び続けられる能力が不可欠。何よりも失敗



1909年の開学当時のままの正門

を怖れず成長を続けていく底力が必要といえるでしょう。九州工業大学では、これをグローバル・コンピテンシーと定義。①多様な文化の受容 ②コミュニケーション力 ③自律的学習力 ④課題発見・解決力 ⑤デザイン力、という5つの要素を身に付けたエンジニアの育成に取り組みしています。これらに加えてカリキュラムの作成にも産業界の助言を得て行っており民間企業等との共同研究は勿論、外部との多彩で密接な連携が本学の際だった特長と言えます。

単なる技術者でなく、「技術」に堪能なる上君子であれ

九州工業大学は、実業家の安川敬一郎が私財を投じて1909年に設立した明治専門学校が前身。その建学の精神を要約すれば「技術に堪能なる士君子」の養成です。明治の昔から幅広い教養と識見を備えた技術者の育成を目指していたのです。こ

の理念は、時代を超え現在においても姿や形を変えながらしっかりと継承されています。そのひとつが社会に開かれた窓ともいべき、産学連携と海外派遣プログラムです。先端的な民間企業と連携した共同研究、学術コンサルティング等の産学連携実績は年々増加。受け入れ金額の規模で19年度は前年の2割増となっています。第一線で活躍する企業人と協働して進める研究や開発は、教室では得られない刺激となり、貴重で有益な体験として心に刻まれると思えます。

尾家 祐二 学長

おいえ、ゆうじ 1978年京都大学工学部卒業。1980年京都大学工学部工学研究科修士課程数理工学専攻修了。同年日本電装入社。奈良先端科学技術大学院情報科学センター教授などを経て、1997年九州工業大学情報工学部教授。2016年から現職。工学博士（京都大学）。



海外派遣も、留学だけでなく、現地で仕事を体験するインターシップなどにも多数の学生が参加。誰もが見過えるほど過し成長して帰国してきます。新型コロナウイルス感染症の影響で海外派遣も見送らざるを得ない状況となりましたが、海外大学とのオンラインでの交流は継続しています。大変な事態です

が、今、学生が経験している遠隔学習は生涯学習のスタイルとしても重要であり、将来にわたって活かせるスキルを身に付けるチャンスとも言えます。このように苦難や変化を前向きに捉えることも「技術に堪能なる士君子」ならではの姿勢なのです。

08 長崎大学

Nagasaki University

学びを糧に思考力を鍛え抜き変化を糧に時代を生き抜いて欲しい

新型コロナウイルス感染症の広がりや混乱は、世界にパラダイムシフトといっているほどの変化をもたらしつつあります。在宅勤務が一気に普及して、大学でもオンライン授業が全学部で導入されるなど、経済社会から生活のあり方まで大きく様変わりしています。見習う前例がない時代になっていくのです。そんな時代を生きていくには、何よりも思考の限りを尽くして知恵を凝らすことが大切になってきます。そのためには大学の4年間で

「考える力」を徹底的に磨き抜く必要があります。とはいえ、知識だけが豊富な物知りで終わってはいけません。学びを糧に思考を突き詰め、社会に貢献する新たな知識を創造することを目指して欲しいと思います。大学はこの知的作業にはほぼ制限なく自由に取り組める唯一の場と見ていいでしょう。就職すると、こうした贅沢な時間、空間は得られませんか。中には答えのない問いに向き合うのは不安だという人もいます。こ



河野 茂 学長

こうの・しげる 1974年長崎大学医学部卒業。長崎大学附属病院、ニューメキシコ州立大学研究講師などを経て、1996年長崎大学教授に就任。2017年から現職。専門は呼吸器感染症で日本感染症学会名誉会員。趣味は書道で、背負の「夢」は自身の夢。

「考える力」を徹底的に磨き抜く必要があります。とはいえ、知識だけが豊富な物知りで終わってはいけません。学びを糧に思考を突き詰め、社会に貢献する新たな知識を創造することを「プラネタリーヘルス」を掲げました。直訳すると「地球の健康」となりますが、地球上の多様な生物が生命を維持できる自然環境を有し、有機的な活動ができる状態を指します。このために何ができるかを考えたいのです。医学部なら新型コロナウイルスを含めた感染症対策が考えられるでしょう。経済学部ならアメリカと中国の競争と対立など、環境科学部なら温暖化の解決策など、学部ごとに様々な提案ができますが、さらに学部が連携することによって方向性が広がります。各学部で横串を通すことで互いに刺激し合い、広くて深



長崎大学文芸キャンパス

い知識を創出できるのです。本学は10学部を擁する総合大学であり、しかも文理融合型の学部学科が多いことから、異なる学問領域を組み合わせることで複眼的に課題に向き合うことができるのです。長崎大学はオランダ人医師が1857年に開講した医学伝習所をルーツとしており、以来、実学を重視した教育を行ってきました。長崎には江戸時代、先取の気性を備えた学風があり、他国の文化や技術をいち早く導入した地であることから、先取の気性を備えた学風であることも特徴です。こうした環境を生かしながら、時代をリードするイノベーションを発信できる人材を一人でも多く輩出したいと考えています。