

産学連携による 高度科学技術人材の育成について

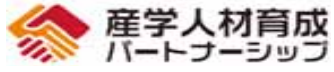
～ 内閣府「第3回高度科学技術人材育成WG」提出資料～

平成21年4月21日
経 済 産 業 省
産 業 技 術 環 境 局
大 学 連 携 推 進 課

目次

- 1 . 産業界との連携による実践的大学院教育について
- 2 . 産総研による高度技術人材の育成について
- 3 . 製造業を支えるコア技術人材の育成について
- 4 . 産学連携による、初等・中等教育における工学教育について

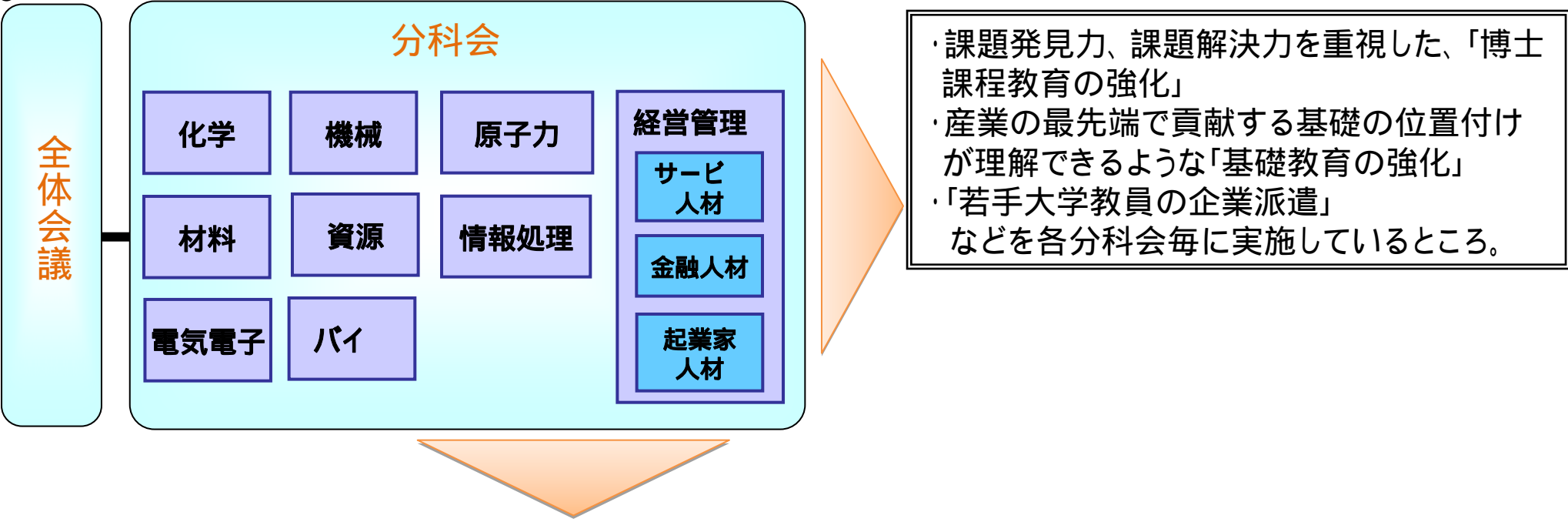
1. 産業界との連携による実践的大学院教育について



“産学人材育成パートナーシップ”の推進

➤ 大学と産業界との対話を促し、産業界のニーズと実際の教育との間のミスマッチの解消や横断的・制度的課題、業種別課題の解決に取り組む「**産学人材育成パートナーシップ**」での検討結果を踏まえ、産学連携による人材育成プログラムの開発とその実証等を行う。

課題設定・解決型の実践的な人材育成を目指した、産学協働での大学のカリキュラム改革を推進している。



・第4期(平成23年度～)科学技術基本計画への反映等を通じた取組を推進。

産学連携による課題設定・解決型人材育成志向の大学カリキュラム改革事例

バイオ産業分野における「リーダー博士人材」育成のモデルプログラム開発

(実施内容)

バイオ業界全体と教育機関（モデルケースとして、東工大）の連携によるバイオ分野の博士課程を対象にリーダー人材の育成を目的とし、広い視野及びバイオ分野に必要な技術項目を涵養する講座のモデルカリキュラムを開発（「バイオリーダー特論」）
 課題発見力・課題解決力を習得することを目的とした実践型長期インターンシップ、事業企画力、リーダーシップ等の習得を目的とし、産業人を講師とした、学生たちの「合宿」を企画実施。

企業との共同研究を前提とした大学の准教授クラスの若手教員派遣について検討。

<平成20年度取組内容>

・プログラム検討委員会の開催

参加者（JBAプロジェクト・コーディネーター、サブ・コーディネーター等、東工大プログラム開発リーダー、サブ・リーダー、第一三共(株)、明治製菓(株)、味の素(株)等協力企業）

- 第1回11月4日（バイオリーダー特論：目的、コンセプト、カリキュラム内容と講師候補について）
- 第2回12月9日（バイオリーダー特論：講師候補決定状況等の確認長期インターン：学生受入条件等について）
- 第3回1月20日（バイオリーダー特論：講師決定、講師に対する事前説明 / 長期インターンシップ：東工大のインターンシップ契約書について / 若手大学教員の企業派遣研修：大学教員の企業派遣の可能性について）
- 第4回3月4日（バイオリーダー特論：（実際に講師を集め）シラバス内容について、事前課題、講義、演習、評価の方法についての確認）

・インターカレッジ・バイオリーダーズ準備会の開催

参加者（(株)レクメド、JBAプロジェクト・コーディネーター、サブ・コーディネーター等）

- 第1回12月15日（スケジュール等の確認、広報について、プログラム内容について、申し込み状況等）
- 第2回1月21日（参加者確定、日程詳細と当日分担、応募者の個人情報への配慮について、課題発表）

(主な成果)

・「バイオリーダー特論」カリキュラムの作成

<「バイオリーダー特論」カリキュラム案抜粋>

| 題名 | 習得を目指す知識・技能 | 想定される講師 |
|---------------------------|----------------------------|--|
| <バイオ業界において求められるリーダー材への期待> | バイオ産業の多彩な発展、社会からの期待と現状について | 味の素・技術特別顧問・西山 徹氏 |
| <事例に学ぶバイオ製品開発> | 抗体医薬開発事例 機能的食品開発事例 | 協和キリンファーマ、設楽研也氏 サントリー・健康食品生産部・沖田定喜氏 |
| <バイオリーダーへの期待> | 新規事業開拓の必要性 | 一橋大・イノベーション研究センター長・米倉誠一郎氏 |

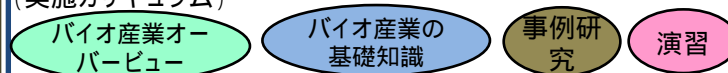
・「インターカレッジ・バイオリーダーズ」
 大学卒24名、企業卒6名が参加して実践
 …平成21年1月26～28日に第1回を開催



<平成21年度取組内容>

プログラム1

「バイオリーダー特論」
**東工大の博士課程コース(正規カリキュラム)として
 実証講座を実施。**
 (実施カリキュラム)



(バイオリーダー特論を修了した学生が「インターンシップに関する希望」を提出 企業へ回覧 8月末にマッチング)

プログラム2

「実践型長期インターンシップ」
 バイオリーダー特論を修了した博士課程学生のうち、優秀かつ意欲的な受講者に対し提供。
 日程：平成21年10月～平成22年3月(予定)

プログラム3

「インターカレッジ・バイオリーダーズ」
 20年度同様、意欲あるバイオ人材を集め、他流試合を行いつつ人材育成を行う

プログラム4

「若手大学教員の企業派遣研修」
 …企業、大学の課題整理、派遣実施プランを作成

産学連携による課題設定・解決型人材育成志向の大学カリキュラム改革事例

鉄鋼分野における産学人材育成パートナーシッププロジェクト

(実施内容)

鉄鋼業界・関係学科全体 (主要6鉄鋼企業、5国立大学法人) による強力な産学連携の下、大学の理工系学部学生を対象とした高温冶金プロセス、加工・成形プロセスといった鉄鋼産業技術者に必要な基礎教育強化プログラムを作成、実施。

企業: 新日鐵、JFEスチール、住友金属、神戸製鋼、日新製鋼、大同特殊鋼

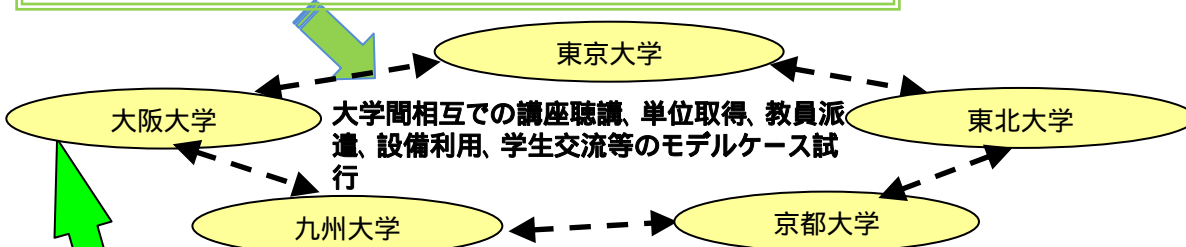
大学: 東京大学、大阪大学、東北大学、九州大学、京都大学

大学教員の参画・協力を得ながら、学生による現場実態把握、課題見極めとその解決能力を養う実践的プログラムを作成、実施。

事業概念図

WG1-1: 基礎教育プログラムの作成

本事業において開発する基礎教育プログラム
 ・「高温冶金プロセス」14コマ ・「加工・成形プロセス」14コマ
 ・「組織と特性」14コマ ・「機能と環境性能」14コマ



WG1-2: 拠点化・ネットワーク化事業

基礎教育強化事業: 基礎教育プログラム実施管理
 拠点化・ネットワーク事業: ネットワーク基本構想立案、拡大・最適化
 産学連携プラクティス事業: ネットワークにおける活用推進
 開発マネジメント育成事業: モデルケースのネットワーク間反映推進

WG2-1: 課題解決型・産学連携プラクティス事業 (モデルケース及びプログラム作成)

WG2-2: 課題解決型・開発マネジメント育成事業 (モデルケース及びプログラム作成)

[大学カリキュラム改革等に向けた取組]

「基礎教育プログラム試行事業」の実施

・平成20年度に開発したカリキュラムを活用して、大阪大学、九州大学、京都大学、東京大学、東北大学の5大学で試行授業を実施。
 受講対象は、学部3・4年生及び大学院修士学生

「課題解決型・産学連携プラクティス事業」の実施

・製鉄所にて、選定テーマについて学生による実践的現場課題の把握・見極めを行い、大学に持ち帰りその解決に取り組む

「課題解決型・開発マネジメント育成事業」の実施

・1チーム学生20名ほど計2チームが、5日間ほどの集中形式で、ケーススタディによる長期的課題の議論・提案を行い、解決について創案する(演習)。

産学連携による実践教育への展開

新日鐵

JFEスチール

住友金属

神戸製鋼

日新製鋼

大同特殊鋼

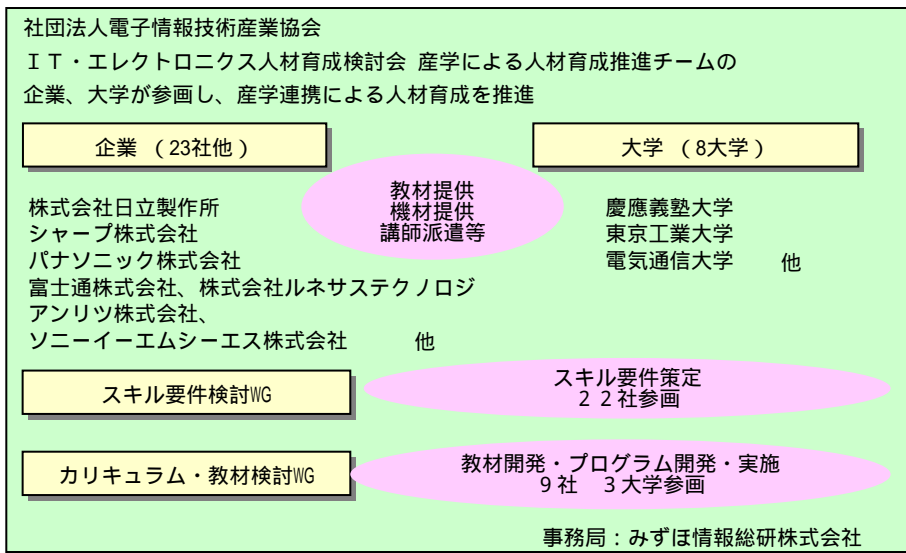
産学連携による課題設定・解決型人材育成志向の大学カリキュラム改革事例

電気・電子分野における産学人材育成パートナーシッププロジェクト

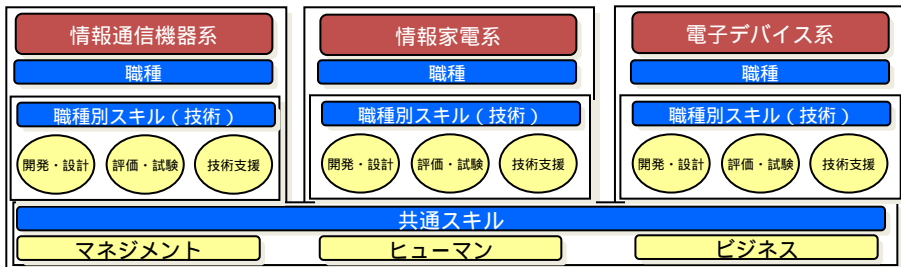
(実施内容)

IT・エレクトロニクス主要企業23社、8大学による産学連携の下、3大学の電気・電子・情報系大学院生を対象とした先端デバイス・エレクトロニクス応用製品分野、共通基盤技術分野、グローバルマネジメント分野等のIT・エレクトロニクス産業人材に必要な教育プログラムを開発し、次年度単位付与教育として実施予定。将来的に継続的な取組や展開が行えるスキームを検討するとともに教材の一部を公開予定。

産業界22社が、情報通信機器系、情報家電系、電子デバイス系の3分野のIT・エレクトロニクス産業人材に求められるスキル要件（技術知識、マネジメント等）案を策定し、求められる人材を提示するとともに教育プログラムの開発に活用。



スキル要件策定



産学実践教材

先端エレクトロニクス製品アーキテクチャ講座

慶応義塾大学大学院

シャープ、富士通 日立製作所Gr. ソニーEMCS

企業で活躍するプロフェッショナルを講師として招き、液晶テレビや携帯電話、デジタルカメラなどの先端エレクトロニクス製品のアーキテクチャやメカニズムについて学ぶ。こうした技術面と併せ、ロジカルシンキングやチームマネジメントなどの側面も含めて、企業での製品開発において求められるプロフェッショナルスキルについて理解を深める。講義は座学を主体とするが、可能な製品については、実際の製品に触れる機会を設けるほか、チームでの演習なども取り入れる。



デジタル通信計測特別講義

東京工業大学大学院

シャープ、富士通 ルネサステクノロジ、アンリツ

エレクトロニクス業界を代表する企業から、現役技術者を講師として招き、情報通信機器、情報家電などの製品設計・開発などにおいて重要な基盤技術である通信計測、演習を通じて実践し、企業で用いられている実践的な計測技術を習得させる。計測機器を用いた演習の前には、大学教員と企業講師の連携による講義を実施し、実践的な技術を習得する上で必要となる基礎知識を学ぶ。



実システム創造型プロジェクト

電気通信大学大学院

パナソニック

最新の情報家電プラットフォームの構成等の知識を習得した上で、受講生が新たなユーザエクスペリエンスをデザインし、実際の情報家電プラットフォームにインターネット、携帯機器、センサー機器を組み合わせて新たな情報家電を創造する。また、実際に実装し、これを評価・公開する。これにより、新たな情報家電製品のデザイン力を養成する。最新の情報家電プラットフォームの構成等や製品開発の実際については、情報家電業界を代表する企業の現役技術者により講義を行う。

東芝における「研究インターンシップ制度」を通じた産学連携の推進

大学が社会ニーズにマッチした人材育成に取り組むためには、企業の協力が不可欠である。近年、インターンシップを活用した積極的な人材育成に取り組む等の事例が生まれている。

概要

< 趣旨・概要 >

大学院生に企業の研究開発の考え方を学んでもらい、優れた研究人材を育成することを目的として、2005年度から「研究インターンシップ制度」を開始。東芝から提示した研究テーマに応募した大学院生を選抜し、東芝の研究開発現場で数ヶ月にわたって研究指導する。同制度により、大学院の指導教員と強い研究者ネットワークを構築し、産学連携の基盤を築く。

提携機関

東北大学、東京農工大学、早稲田大学、名古屋大学、
京都大学、奈良先端科学技術大学院大学、大阪大学、
九州大学、東京工業大学の各大学院

< 具体的な取り組み >

制度運用スケジュール

4月) 東芝社内から研究テーマを募り、研究テーマを決定

…テーマの領域は「エネルギー・環境」「デジタル機器」「半導体」「材料」「情報・通信技術」の5分野が中心

5月～6月) 研究テーマ説明会の開催、候補者の選考

7月) 研究インターンシップの開始

…修士は1年生を中心に1ヶ月～3ヶ月。博士は1, 2年生を中心に3ヶ月～最長6ヶ月。

終了後…終了報告会の開催

…社内と大学院で終了報告会を開催。各大学院での報告会には東芝の研究者も参加。

< これまでの成果 >

企業の研究開発現場を体験することにより、自身が描くキャリアパスを獲得するために必要な資質を認識。

参加大学院生の声: 「議論を戦わせるためには、自分の専門分野以外の幅広い知識が必要なことを知って、専門分野以外も学ぶモチベーションが高まった」「英語による会話がグローバル化に不可欠などを学んだ」

東芝の研究者と大学院の教員が議論する機会が増え、絆の深いネットワークが構築され、共同研究が生まれ始めている。

日産自動車と横浜国立大学等による実践的教育プログラムの開発・実践

横浜国立大学等では、地域企業に貢献できる人材育成のための実践教育の充実のため、日産自動車(株)等
地場企業14社の協力を得て、人材育成プログラムの開発に取り組んでいる。

取り組み概要

参加大学： 横浜国立大学、福井大学、慶應義塾大学、神奈川大学

参加企業： 14社(ベンチャー、中堅・中小企業から大企業まで)

開発プログラム： 実業務開発から先端的研究開発まで幅広く15テーマを5つの開発プログラムとして実施
(ex.車両設計の基本、新規エネルギーデバイス材料設計等)

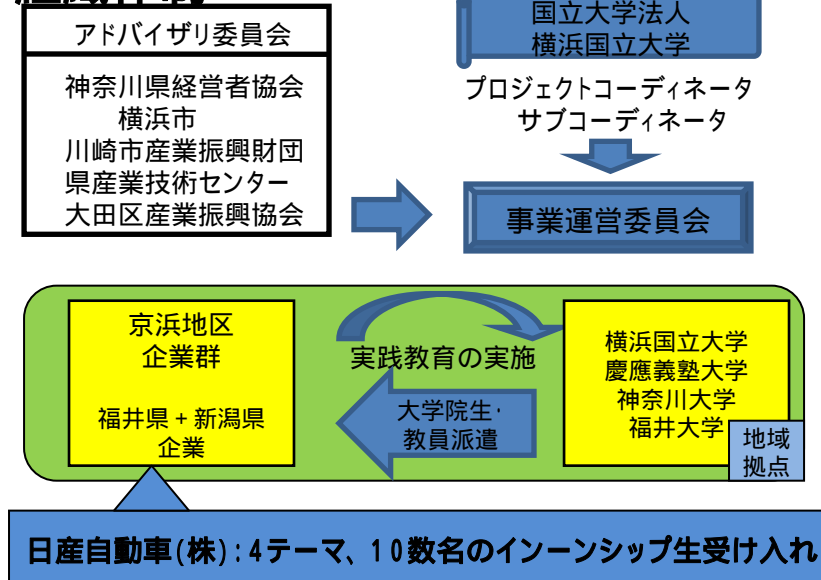
インターンシップ： 4ヶ月～8ヶ月の長期インターンシップを地場企業の協力を得て実施

国際的な産業競争力を支える人材を企業が渴望し、
その解決の道を産学で探ることを目指したモデル事業

背景と目的

- 大学院教育について大学が持つ危機感
- 大学における工学と工業(産業)の乖離 実践教育の重要性
- 専門分野への過度の縦割り 設計技術者の育成
- 大学院教育改革の学内議論とその実行
- 大学院教育改革としてPED(Pi-Type Engineering Degree)をH19年度から開始
- 「産学連携人材育成部門」(仮称)立ち上げ検討中
- 福井大学では「派遣型高度人材育成センター」を立上げ
- 大学(教員)と企業(担当者)間の強い信頼関係
- 大学教員が企業ニーズに応える共同研究を進めて来ていた事
- 強い信頼関係が無ければ大学院生の教育の一端を任せられない

組織体制



課題解決・出口志向型のイノベーション人材の育成・誘導にも産学連携で取り組む。

京都大学
環境・低炭素技術開発拠点

京都大学の高度な研究シーズを有効活用し、企業による低炭素関連の研究・技術開発を効果的に進める施設を整備。

事業主体：京都大学
場所：京都大学宇治キャンパス内
第二次補正予算：8.4億円

福岡県
水素エネルギー製品研究試験センター

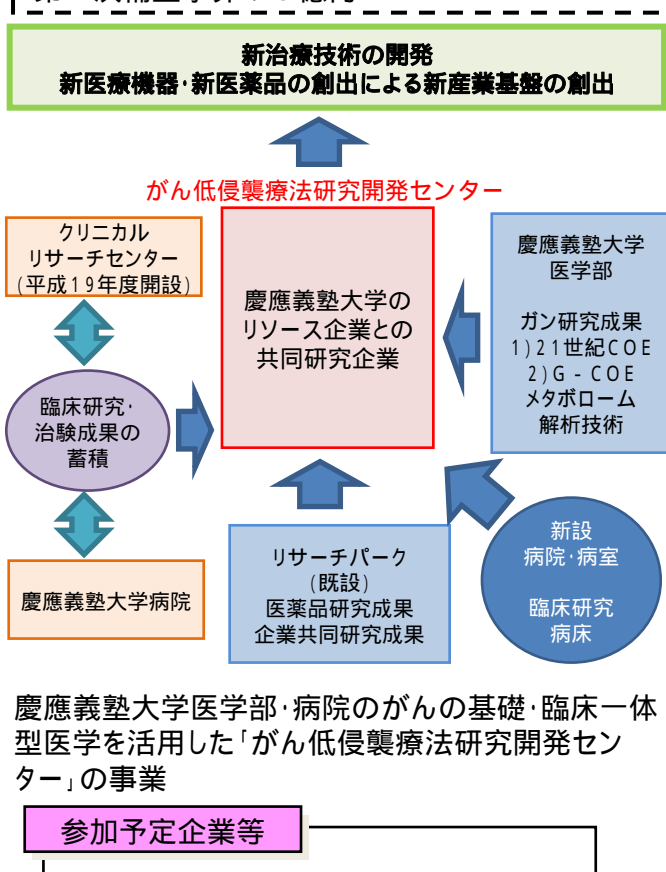
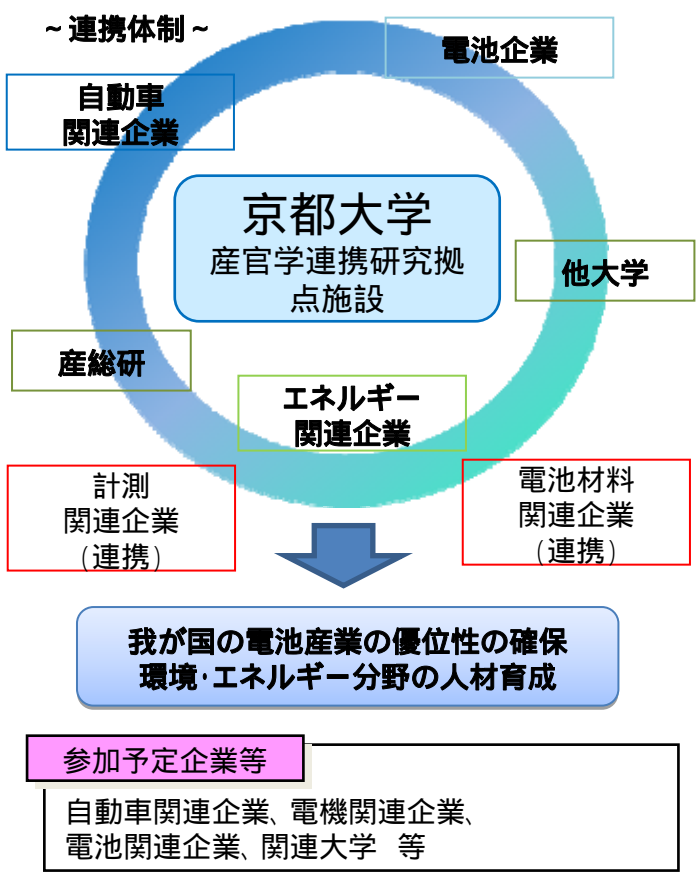
九州大学、産総研における世界最先端の水素研究の知見を活用し、企業による水素エネルギー関連製品の開発を効果的に進める施設を整備。

事業主体：福岡県 等
場所：九州大学伊都キャンパス近接地
第二次補正予算：8.5億円

慶應義塾大学
がん低侵襲療法研究開発センター

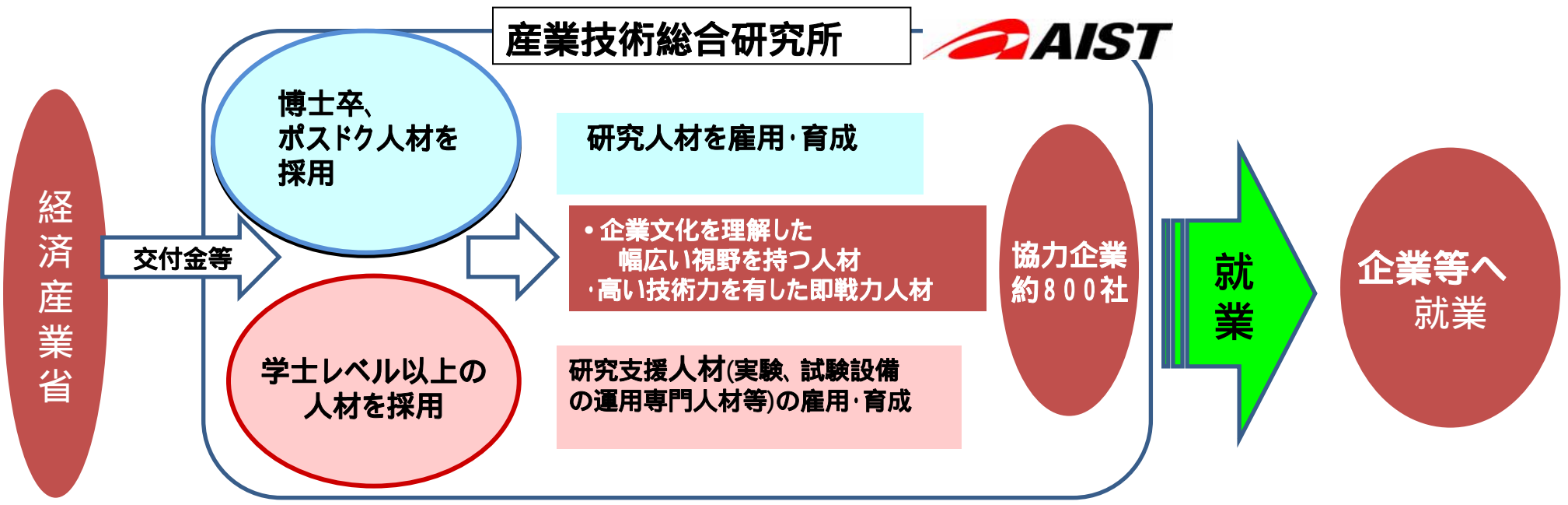
慶應義塾大学医学部の高度ながん研究、研究データを活用し、企業による、がん集約治療の先端的技術、関連機材の開発を効果的に進める施設を整備。

事業主体：慶應義塾大学
場所：慶應信濃町キャンパス内
第二次補正予算：8億円



2. 産総研による高度技術人材の育成について

産総研において、研究人材、研究支援人材を1年間雇用、研修し、約800社に及ぶ協力企業との共同研究への従事等を通じて、幅広い応用の視点や高度の専門技術を取得し、企業への就業を促進する。



産総研イノベーションスクール

採用人数: **67**名(男性:52名、女性15名) 212名の応募

雇用条件: 時給2200円程度

育成費: 100万円/人

専門技術者短期育成事業 (4/1より事業開始)

採用人数: **114**名(男性:58名、女性56名) 258名の応募

雇用条件: 時給1500円程度

育成費: 50万円/人

1. 事業の目的

産業技術に係る研究開発をより効率的に推進するため、実験技術、分析・解析技術等に係る高度な専門技術を修得した人材の育成を目的とする。

2. 育成対象者(主に学士、修士卒)

科学技術分野に係る実験・研究の経験を有し、先端研究開発を支援するための技能の向上に意欲をもつ者。

3. 育成計画の概要

産総研の研究開発に参加し、OJT教育により研究能力とともに専門知識、専門技術を習得する。

安全管理、知的財産等に関する研修を行う。

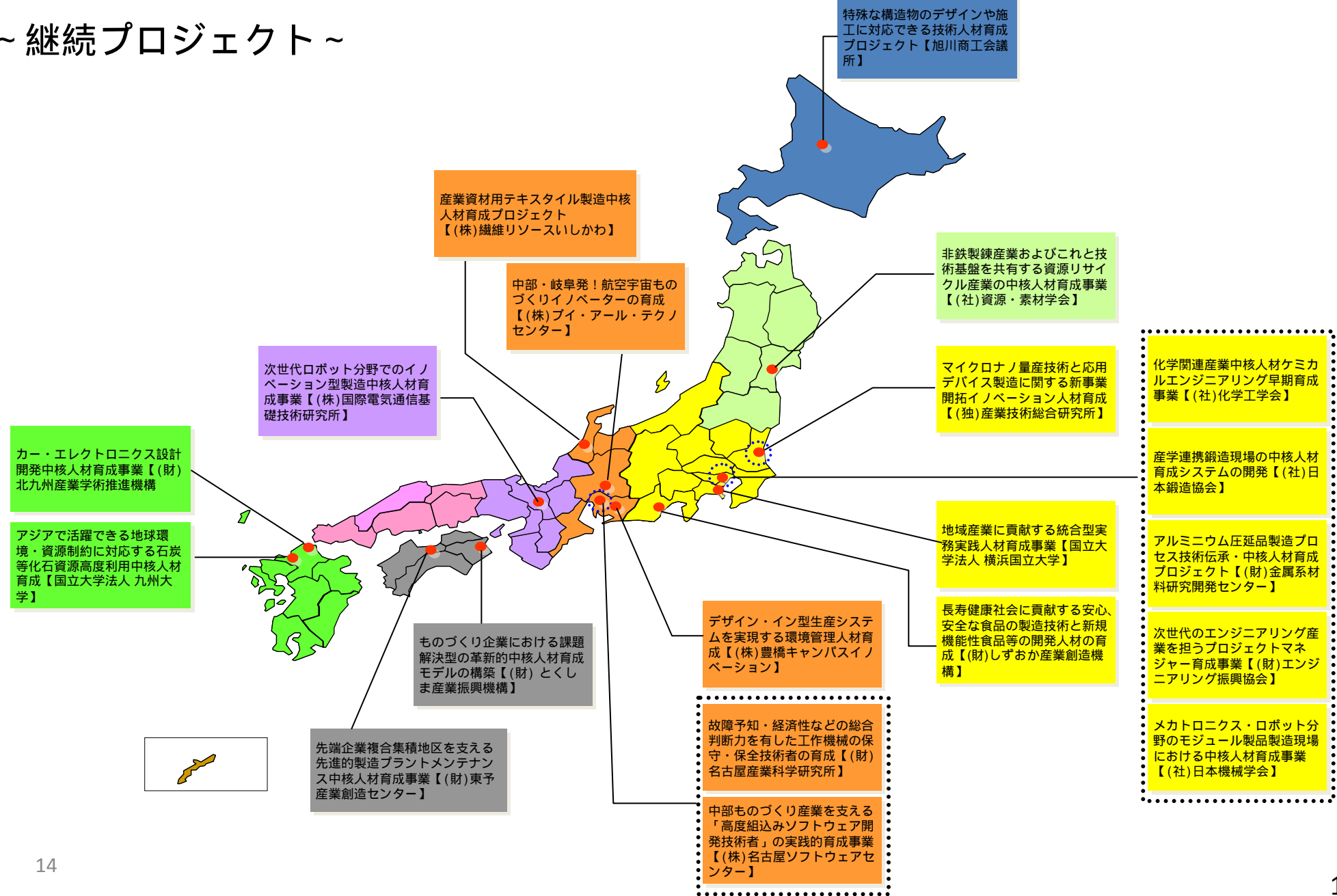
専門技術に関係する資格の取得を推奨する。

育成期間は原則として3年間とする。

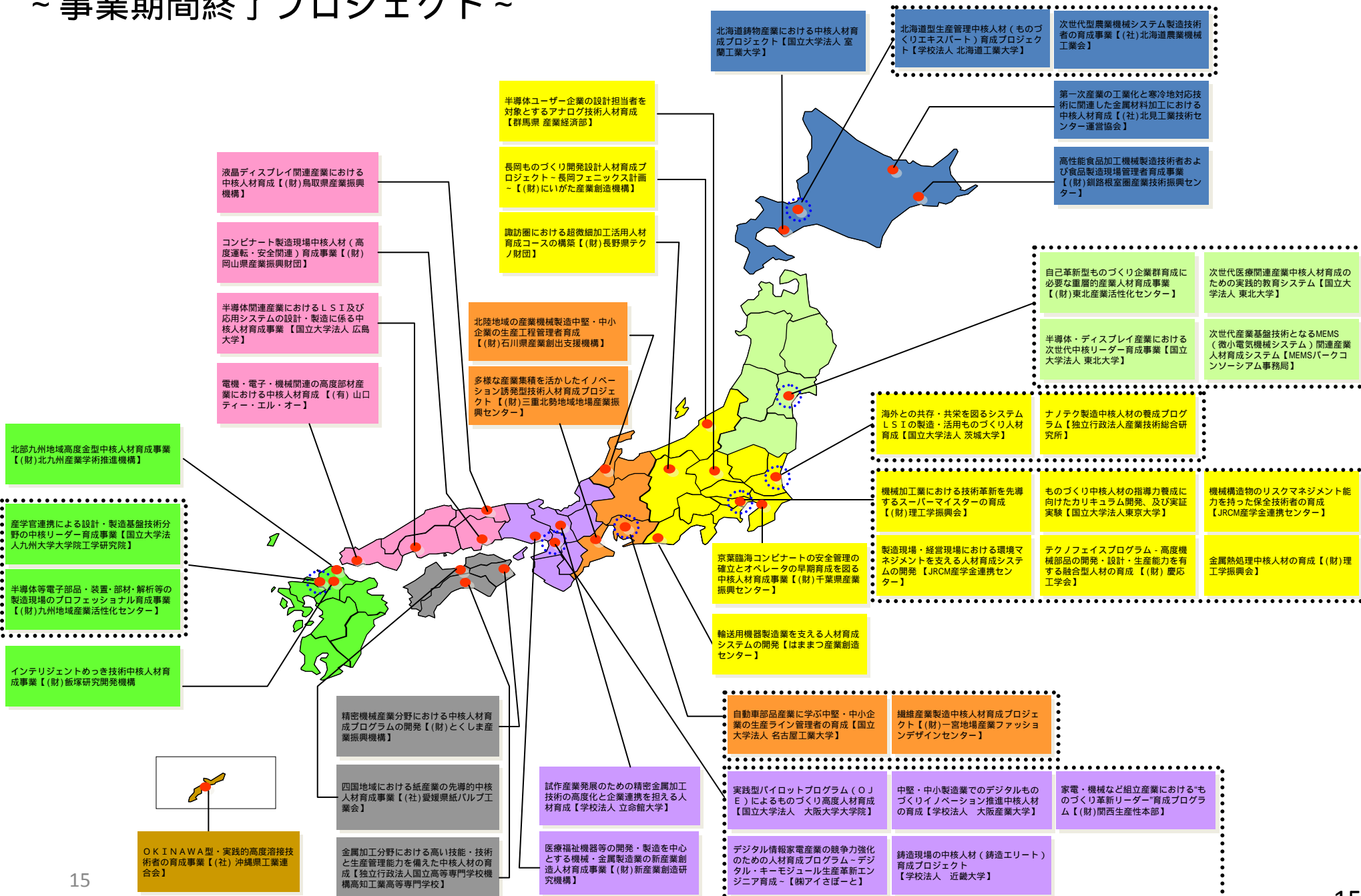
育成期間修了後は、企業、大学、独立行政法人等への就職を目指す。

3 . 製造業を支えるコア技術人材の育成について

～ 継続プロジェクト～



～事業期間終了プロジェクト～



徳島大学イノベーション人材育成センター

～ものづくり企業における課題解決型の革新的中核人材育成モデルの構築～



**企業(受講生)が抱える課題から抽出した「共通課題」を解決する革新的教育プログラム
受講生のため企業自らが製造現場を開放し座学で学んだことをインターンシップで実施**

主催 : 徳島大学イノベーション人材育成センター

目的 : 日々発生する**企業の課題を自己発見・解決**できる人材を育成
顧客の要求課題に対応できる人材を育成
新分野への事業展開に対応できる人材を育成

講師 : 100名を超える大学や企業の現役及びOB

協力・連携機関 : (株)JTEKT、王子製紙(株)、四国化工機(株)、(株)山本鉄工所、
光洋ソーリングテック(株)、大阪市立大学、北海道工業大学、
徳島県立工業技術センター、(財)とくしま産業振興機構

プログラム内容

一般的課題解決手法講座 (必修:66時間)

コマ1 : 課題発見、IEと標準時間の設定 **コマ3** : 特許等情報検索 (TPAS-Net)
コマ2 : 発明的問題解決手法 (TRIZ)

共通課題分野の専門技術講座 (選択:24時間)

コマ1 : 開発・設計 (高速箱詰めロボットの開発)
コマ2 : 材料・加工 (各種材料の加工法の改善等)
コマ3 : 制御・検査 (機械部品の外観検査機の開発等)
コマ4 : 生産管理 (自社の生産管理改善の計画作成と実践)

各ステップにおける課題解決手法講座 (必修:96時間)

コマ1 : 設計段階における課題解決手法 **コマ3** : 制御検査における課題解決手法
コマ2 : 製造段階における課題解決手法 **コマ4** : 生産管理とサプライチェーンマネジメント

共通課題解決の実習・インターンシップ講座 (選択:24時間)

コマ1 : 開発・設計 **コマ3** : 制御・検査・画像処理
コマ2 : 材料・加工 **コマ4** : 生産管理

受講者数 : 124名
(平成17・18年度事業及び平成19・20年度自立化事業を加算)



大学での講義



インターンシップ

参考 平成17・18年度産学連携製造中核人材育成事業」で開発したプログラムを活用し、平成19年度に大学独自に**徳島大学イノベーション人材育成センター**を設置。同センターにおいて**自立化講座**を開講
19年度:2コース(加工・制御)×102時間 (延べ204時間)
20年度 : 1コース(生産)×96時間



中部地域の中堅・中小企業の人材育成を支える“工場長養成塾”の取り組み

主催：名古屋工業大学

目指すところ
製造現場での問題に気付く力を養い、自ら考え行動する工場長を育成

プログラム開発への思い
本人が自ら気づき、率先して改善に取り組む研修プログラム = 「人は現場で育つ」

「工場長養成塾」

ゼミ (48時間)

生産管理・品質管理等の原理原則を学習

実習 (16時間)

模擬ラインを使って動作改善等を学習

実践 (78時間)

塾生の工場にて、問題と解決方法を探る実践を体験

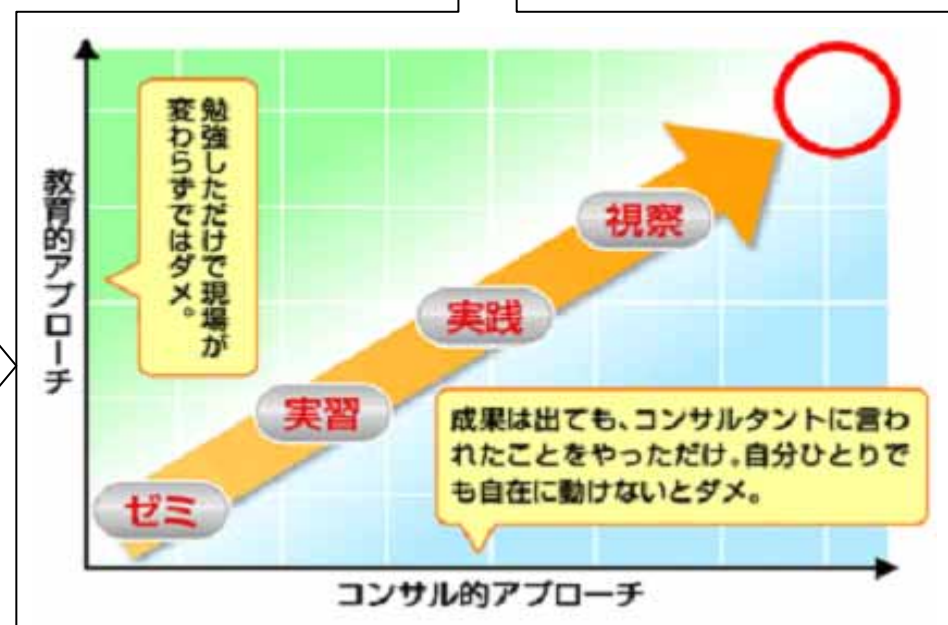
工場視察 (4時間)

自社での改善活動に役立つポイントを探る

エグゼクティブ・プログラム (3日)

高い評価を得ている企業トップの講演と会社見学

参加企業がさらに、素晴らしい会社になる
全員参加で日々改善が行われ、工場の作業環境の変化、ムダの顕在化により、不良率の削減やリードタイムが短縮するなど、強い体質の会社になる。



協賛：広報支援
大垣共立銀行・愛知銀行

協力：講師支援
(株)豊田自動織機・デンソー技研センター

4. 産学連携による、初等・中等教育における工学教育について

産業人による早期工学教育の実施

中・高レベルでの理科離れ・理系離れ対策には、教育界だけではなく、産業界も含めた社会総がかりで取り組む必要がある。経済産業省では、産業人(企業の研究者・エンジニア)を、小学校の理科実験や、中学校・高校のキャリア教育に、社会人講師として活用し、若年層の理科及び理系キャリアに対する関心を向上させる取組を、文部科学省と連携して支援。

経済産業省の取組

小学校における事例:

秋田県大館市と

DOWAエコシステム株式会社

授業内容: 秋田県大館市内の小学

6年生の理科

さまざまな金属(金、ニッケル、亜鉛等)の溶解に挑戦。その後、社会人講師による鉄の析出実験。

更に携帯電話のケースを外し、基盤の中で「金」や多くの金属が使用されていることを確認。また「王水」で金を溶かす実験も行い、金属リサイクルの専門家に触れ、学習と実社会の結びつきの理解を深める。



産業界の取組

小学校・中学校・高等学校における事例:

協和発酵キリン株式会社

東京リサーチパーク(旧協和発酵・バイオフロンティア研究所)

授業内容: 各地域で理科実験教室
(地域活動)

実験機材一式を積み込んだ専用車(バイオアドベンチャー号)でボランティア研究員が小中高校を訪問し、遺伝子の仕組みや役立つ微生物等をテーマにした出前実験授業を実施。他でもボランティアの社員が中心となってジュニア科学教室等地域に根ざした取り組みを実施。



(中学校・高校)

キャリア教育における、企業の研究者・エンジニア等の活用を促進するため、地域協力企業の発掘及びデータベースの構築等を支援する。

(小学校)

理科実験等における、企業の研究者・エンジニア等の活用を促進するため、地域における協力企業の発掘及びデータベースの構築等を支援する。

初等、中等教育における産学連携による人材育成

社会人講師活用型教育支援プロジェクト:千葉県コーディネーター(株)リバネスの取り組み

株式会社リバネスでは社会総がかりでの教育の実現に向け、“科学をわかりやすく伝える”事業で培ったノウハウを活かして、学校と企業双方にメリットがある持続可能なモデルの構築を試みています。

リバネスが考えるコーディネーターの役割

教育界、産業界両者に、参加する「価値」を創出する
学校での教育効果・企業での人材育成効果を最大化する

科学教育に精通したコーディネーター :株式会社リバネス=「先端科学をわかりやすく伝える」の専門家

年間100回以上の独自実験教室開催により、現場のノウハウを蓄積
先端科学をわかりやすく伝える実験教室を独自で年間100回以上開催しています。実験教室やサイエンスショーのノウハウを活かしたコーディネートを行います。

「先端科学をわかりやすく伝える」のプロをコーディネーターとして派遣
コミュニケーター育成プログラムを修了し実験教室を50回以上経験したサイエンスコミュニケーターがカリキュラム開発から実験教室の実施まで一貫したサポートを行います。

教育現場のニーズに即したプログラム開発



企業オリジナル教材を使った授業

教員と特別講師がリレー形式で行った授業

企業ならではの**本物の教材・現役の若手研究者との出会い**を重視
若手の研究者・技術者に積極的に募集し、企業ならではの技術を活用することで、教科書や既存の教材ではできない「本物」との出会いのあるカリキュラム開発を行っています。また、授業の中では積極的に仕事の話を盛り込み、必ず理科授業と社会とのつながりを見せる工夫を取り入れています。

先生と企業の連携を強化したモデル開発(リレー授業のとり組み)
1回きりのイベントにしたいくない、という教育現場の要望から、企業による授業を数回実施するプログラムを開発しました。理科授業と特別授業のつながりの強化と、講師と子どもたちのコミュニケーションの活性化を目指しています。

<企業側のメリット>

若手研究員の育成:仕事の社会的意義を考えるきっかけとなった / 自社への理解と愛着が深まった / コミュニケーションのスキルアップにつながった
社会貢献度の高い活動による広報効果:次世代育成や地域社会への貢献というメリットがある / 身近に役立つものをつくる企業があることを知ってもらえる

<学校側のメリット>

子どもの意欲を高める専門家との交流・興味を引き出す教材:企業ならではの専門家や本物の教材を活用することで「子どもたちが関心意欲を持って授業に臨んでいたと強く思う」「企業の研究者・技術者による授業が有効だと強く思う」と答えた教員は100%であった。

わかりやすく伝えるための、企業講師向け研修



実地研修 :見学した後のディスカッション・振り返り



実地研修 :アシスタントの方法を学ぶ事前研修

実地研修 :実験教室を見学する

小学生向け実験教室の準備・本番・片付けの見学を通じて、小学生の様子を観察し、実験教室を具体的にイメージします。

実地研修 :実験教室へ参加する

実験教室の準備・本番・片付けにアシスタントとして参加することを通じて、小学生とのコミュニケーションを体験します。

座学研修:コミュニケーション研修・プレゼンテーション研修

実地研修で学んだコミュニケーションスキルの定着を図り、さらに自社技術に関連する教育効果の高い理科授業の作成へつなげます。