

高度工学系人材育成への産業界の参画と支援 ーイノベーション創出の中核的リーダー人材の育成のためにー

平成 30 年 4 月 20 日
八大学工学系連合会

1. はじめに

八大学工学系連合会ではこれまでに「我が国の産業競争力強化に工学教育が一層貢献するためにー博士人材の確保とリーダー人材育成についてー」（平成 27 年 5 月）、「我が国の基礎研究力の強化に向けてーイノベーションの源泉、学術研究・基礎研究の推進について」（平成 28 年 5 月）を提言し、そのフォローを行ってきた。前者では、「未来社会の構築に向けた課題解決に産官学が総力を結集して取り組むことこそ、社会を変革するイノベーションに繋がるものである」という認識に立ち、その中核を担うのは、高度な専門性、課題解決能力に加え、多様性を理解し、新たな価値を創造する能力を備えた博士人材であり、産官学が連携して博士人材の育成に注力していくべきである」と述べ、後者では、「我が国の基礎研究力の強化には、長期的戦略の下に、初等中等教育における理系人材育成から大学の基礎研究力、産業界での開発研究力に至るまで、総合的かつ体系的な施策を立案・実行するべきである」と訴えている。しかしながら、我が国においては産業界、学术界ともに停滞感をぬぐい切れず、社会・産業の活性化に向けて「イノベーション創出の中核的リーダー人材育成」の必要性が叫ばれている。そこで本提言では、これまでの提言との重複を恐れず、「イノベーション創出の中核的リーダー人材育成」と「基礎研究力」の強化施策として、高度工学系人材育成への産業界の参画と支援を依頼する。

八大学工学系連合会は、高度工学系人材の育成、博士学生の確保とリーダー人材への育成、博士学位取得者の活躍の場の拡大などに関して、文部科学省や経済産業省、学協会、業界団体や企業などと意見交換会を続けてきた。今後も継続して、高度工学系人材の育成戦略に関する議論を重ねていきたいと考えている。

2. 背景と課題

2.1. 高度工学系人材の育成に向けて

高度工学系人材はこれからのイノベーション創出を中核的に担うリーダー人材である。その代表たる「工学博士」は、第一義的には「その分野の深い専門知識を有する研究者」であることは論を俟たないが、グローバルには「分野を問わず、自ら課題を抽出し、この課題を自らの力で解決する能力をもった人材」という基本認識が定着している。すなわち、自らの専門を確立した博士学位取得者は、当該専門分野に留まることなく広く多様な分野で将来を切り拓く人材として認識され、多方面で活躍している。米国企業が博士の採用を優先する最大の理由は、博士学位取得者であれば、企業がそれまであまり経験したことない新たな領域において研究プロジェクトを企画、運営し、目的とする結論を導き出すための能力、つ

まりイノベーション創出能力を有していると思われているためである（NISTEP REPORT No. 92 ヒアリングから）。

高齢少子化社会や情報社会など社会構造の急激な変化が進展する中、我が国の将来を支える高度技術の発展が強く望まれ、今後の技術には高機能・高信頼性に加えて、将来の変革を予想しつつイノベーションをリードする「革新性」が求められている。自然科学と設計工学に立脚する工学を基盤とする高度技術は、未来を切り開く有力な切り札であり、イノベーションの担い手としての学位取得者を代表とする高度工学人材への期待は高まるばかりある。この視点から世界を見ると、既に産業で活躍中の社会人が大学に戻って学び直し、学位取得を進めるリカレント教育の促進も我が国にとって重要な施策であろう。

ただしこのような高度工学人材の育成においては長期的・俯瞰的視点が重要であり、小中高生に「工学」を理解させ、優秀な学生を工学部へ進学させ、多くの優秀者が学位取得を目指してもらうという状況を作ることが肝要である。そして、この潮流形成では、産業界における工学研究者・技術者の活躍の場の拡大は必須であり、今や、工学人材育成における産官学連携は欠かせない要素となっている。

長期的視点に立った高度工学系人材の育成では、将来の産業のあるべき（ありたい）姿をデザインし、そこで必要となる高度工学系人材を産官学が連携して育成する戦略を立案すべきである。そしてそこでは職業訓練のような特定分野の短期的技術者養成に留まることなく、基礎から応用までの骨太の人材育成を目指すべきである。従来、大学と産業界では、開発に対するスピード感も目指すところも異なっていることから、これまで大学と産業界ではこれらの違いを互いに尊重し、うまくすみ分けてきた。しかしながら時代は、成功確率「千三つ」（せんみつ）と言われるチャレンジングな基礎的研究開発を突破口とするイノベーションの創出が求められており、産官学の力を結集したオープンイノベーションが必要となっている。このことから、いま求められるイノベーション人材、リーダー人材の育成の促進について産官学で真摯な戦略的議論が必要と考えられる。

2.2. 高度工学教育の現場における問題点と課題

大学の研究費は、定常的に配分される基盤的資金（運営費交付金）と研究プロジェクトで獲得する競争的外部資金（科学研究費補助金、各種公募研究、受託研究、企業との共同研究等）である。2004 年の国立大学の法人化以降、競争政策として大学の効率化・活性化を狙いに運営費交付金から競争的資金へのシフトを進めた結果、運営費交付金は減少の一途をたどり、研究者の好奇心や新しいアイデアに基づく基礎研究に充てる資金が不足することになった。このことは法人化以降、論文数が単調減少している原因の一つでもあろう。

競争的なプログラム型の教育支援、例えば GCOE、リーディング大学院などは、期間が限定され、支援も一部の学生に限定されるばかりか、申請書・報告書の執筆業務や終了後のプログラム維持の負担が大きいなどの問題点も指摘され、教員の研究時間が減少する一因になっている。この様な教育改革推進に伴う予期せぬ負の効果に加えて、競争的研究資金獲

得のための諸作業、国際化施策としての留学生の大幅増加への対応などについて、教職員の補充や研究教育支援体制の整備なしに全て現教員の負担増で賄ってきたことが、ここにきて教員の研究教育時間を圧迫するという深刻な状況となっている。

高度工学系人材の育成を担当する教育現場では、「基盤的経費の充実や教員の実質的な教育研究時間の確保は、我が国の産業競争力の浮沈にも直結する喫緊の課題であろう」と認識している。基盤的経費の充実や産学共同教育の取り組みにより、高度工学系人材を充実させ、社会産業の発展に貢献するとの共通認識の下、従来の大学と企業が個別に行ってきた工学人材教育に加えて、産学が組織的に連携した共同教育を具体的に推進することが必要な時代を迎えているのである。

3. 高度工学系人材育成の具体的な取り組み

高度工学系人材を数多く輩出するためには、大学教員のさらなる努力が必要であることはもちろんであるが、高度工学系人材の育成を目指す工学系研究科への産業界や政府の支援を得ながら、互いに協力することが必要である。このことが我が国の産業競争力強化として結実することは明らかである。

以下に、大学の取り組み、大学と産業界で連携する取り組み、産業界に求める取り組み、政府・産業界に求める支援を箇条書きにまとめた。これを基に産官学でさらなる議論をお願いしたい。大学の取り組み、および大学と産業界で連携する取り組みに関しては、八大学での共同施策のみならず、各大学の様態に合わせて具体化することになる。現在行われている各大学の取り組みを文末に掲載するので、これらを参考にして各大学のさらなる高度工学系人材の輩出に向けた努力を期待するところである。

(1) 大学の取り組み

- ① 向上心が強く勉学意欲の高い学生が博士課程に進学する施策を強力に推進する。
- ② 専門知識とともに課題解決能力、指導力を徹底的に鍛える教育プログラムを設計し、着実に実施する。
- ③ 幅広人材の育成に向けて、社会の要請を反映したカリキュラムの不断の改善、自己専門分野以外にも工学を応用できる能力の養成に取り組む。
- ④ シニア人材（名誉教授等の退職教員）に教育（留学生向け等）での活躍の場を提供する。
- ⑤ 社会人に長期間、短期間を問わず大学へ戻って学ぶリカレント教育の機会を提供する。

(2) 大学と産業界で連携する取り組み

- ① 「組織」対「組織」連携による企業人の大学教育への参画のシステム化を検討する。
- ② 教員・企業人の人事交流には学外クロス・アポイントメントを活用する。
- ③ 企業教員には、大学教員では不足している「コンピテンシーを涵養する教育プログラム」を立ち上げ・担当してもらう。ここでは長期インターンシップも活用する。
- ④ 共同研究、共同の講座設置、教育連携協定などの契約に基づいて、企業の研究者・技術者が大学院教育に参画する体制を構築する。

- ⑤ 産学連携共同研究テーマから学術的要素を抽出、博士課程学生が研究課題として取り組める研究の推進により、博士課程学生の学から産への応用展開力を養成する。
 - ⑥ 博士課程学生が中長期インターンシップにより科学技術の社会的価値を体験できる場を提供する。
- (3) 産業界に求める取り組み
- ① 学位取得者の採用数を増加させ、キャリアと能力に見合った給与を支給する（工学技術者・研究者の地位向上）とともに、博士人材のイノベーションマインドを醸成する。
 - ② 企業の研究者・技術者の社会人博士等による学位取得を推進し、国際競争力の向上に役立てるとともに、学生への博士課程への進学的重要性を教示する。
 - ③ 企業の研究現場情報（成功体験、研究開発活動）と大学の先端分野・異分野の研究活動に関する異分野交流の場を提供する。
 - ④ 大学院学生への経済的支援を充実を図る。このため、企業・大学の双方にメリットのある「企業個別、または企業グループによる奨学金の貸与・給付のシステム」を検討（例：日本化学協会の博士課程学生への経済的支援）する。
- (4) 政府・産業界に求める支援
- ① 給付型奨学金、授業料免除、特別研究員採用、TA・RA雇用などの経済的支援の充実。
 - ② 大学への寄付に関する税制改革（ふるさと納税のような大学への寄付の優遇税制）。

4. 提言

本提言では、「産業界と大学が連携したイノベーション創出の中核的リーダー人材の育成」の体制構築に向けた施策を論じている。具体的には、従来、大学と企業が個別に実施してきた工学人材育成の形態を超えて、以下のような「高度工学系人材育成への産業界の参画と支援」の施策を推進することを提案する。

- (1) 大学の取り組みとして、向上心が強く勉学意欲の高い学生が博士課程に進学する施策を強力に推進するとともに、専門知識とともに課題解決能力、指導力を徹底的に鍛える教育プログラムを設計する。また、シニア人材に教育での活躍の場を提供し、社会人向けのリカレント教育の機会を提供する。
- (2) 大学と産業界で連携する取り組みとして、「組織」対「組織」や産学連携共同研究等による企業人の大学教育への参画のシステム化、教員・企業人のクロス・アポイントメントの制度化を検討する。また、博士課程学生が中長期インターンシップにより科学技術の社会的価値を体験できる場を提供する。
- (3) 産業界に求める取り組みとして、博士課程修了者の採用数を増加させ、そのキャリアと能力に見合った給与支給の検討、企業個別または企業グループによる奨学金の貸与・給付のシステムの検討を求める。また、企業の研究者・技術者の社会人博士または論文博士による学位取得を推進し、学生への博士課程への進学的重要性や成功体験の教示を求める。

- (4) 政府・産業界には、給付型奨学金、授業料免除、特別研究員採用、TA・RA 雇用などの手厚い経済的支援の実施、大学への寄付に関する税制改革の検討を求める。

なお、以上提案した施策を実践に移すため、八大学工学系連合会は従来から進めてきた産業界や文部科学省等省庁との対話活動をより活発化し、提言内容の実現に向けて行動を起こしていくこととしたい。

<参考資料集>

八大学工学系の産学官連携教育プログラムの事例

- 1) 北海道大学工学系教育研究センターにおける企業等との連携教育
- 2) 東北大学における企業と連携した「高度工学人材育成」の取り組み
- 3) 社会連携講座（東京大学）
- 4) 東工大教育研究共創スキーム（東京工業大学）
- 5) 名古屋大学における最近の企業と連携した教育の取り組み
- 6) 京都大学：「組織」対「組織」の産学連携モデル事例
- 7) 共同研究講座・協働研究所（大阪大学）
- 8) 九州大学における産学官連携教育プログラム事例

八大学工学系の産学官連携教育プログラムの事例

- 1) 北海道大学工学系教育研究センターにおける企業との連携教育
- 2) 東北大学における企業と連携した「高度工学人材育成」の取り組み
- 3) 東京大学社会連携講座
- 4) 東工大教育研究共創スキーム
- 5) 名古屋大学における最近の企業と連携した教育の取り組みの一例
- 6) 京都大学：「組織」対「組織」の産学連携モデル事例
- 7) 産官学連携教育プログラムの実施例－大阪大学－
- 8) 九州大学における産学官連携教育プログラム事例

1

北海道大学工学系教育研究センターにおける企業との連携教育



2

工学教育院 「国際対応力養成講座」(学部学生対象)

目的: グローバルリーダーの育成

- (1) 広い視野で世の中を俯瞰する力
- (2) 社会や市場の変化を各種情報・データに基づいて分析する力
- (3) 社会実装に向けた研究・技術開発戦略を立てる力

特徴:

- ・事前レポート(指定企業の世界戦略, 提案含む)
- ・グループ討論主体のアクティブラーニング
- ・企業の技術者や経営層との意見交換
- ・2ヶ月間の演習と合宿
- ・海外派遣プログラムへの参加
(H27~「カケハシプロジェクト」に参加)



課題解決型学習PBLを基盤とした産学連携教育

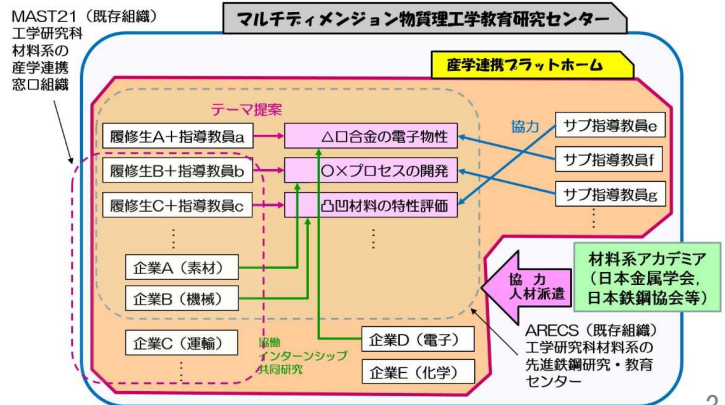
有価証券報告書の調査などこれまでに課題として取り上げた企業: ソニー, 本田技研工業, トヨタ自動車, ファーストリテイリング

博士課程教育リーディングプログラム 「マルチディメンション物質理工学リーダー養成プログラム」

目的: 機能, 特性, プロセス, 環境調和性, 経済性, 安全, 評価など多軸・多次元で物質を幅広く俯瞰的に捉えるマルチディメンションな物質デザイン思想を有し, 広く確かな基礎知識と幅の広い研究経験を有する物質リーダーの育成

特徴:

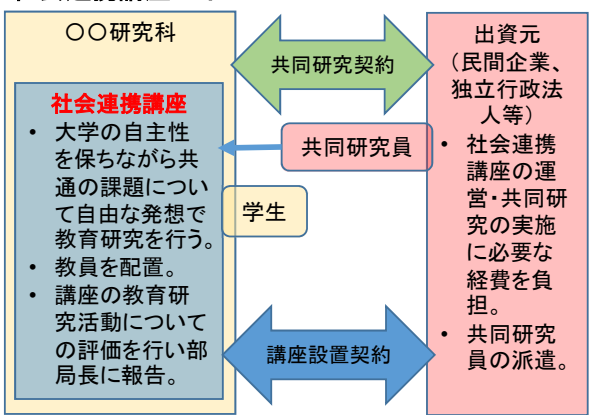
- ・産学連携組織を介した履修生と企業のペアリング
- ・5年一貫の博士論文研究を「履修生・指導教員・企業委員」の体制で推進
- ・連携企業への長期インターンシップ
- ・異なる専攻での3ヶ月以上のインターンシップ
- ・グローバルコミュニケーションスキルアップ研修
- ・2年次進学前後に能力認定試験QE, 論文審査時には, 専門審査と外国研究者や企業審査員を加えた総合能力認定試験



3

東京大学社会連携講座

社会連携講座のイメージ



東京大学では、企業との共同研究契約に基づいて受け入れる経費等により教育研究を行う「社会連携講座」を設置し、企業と連携した人材育成を推進している。

- ・外部資金による教育研究を目的とした講座の設置手段として、企業等に対し寄付講座以外の選択肢。

工学系研究科の設置例

(2017年10月現在)

- ①産業機械の創成(株式会社小松製作所)
- ②省エネルギー情報処理のための次世代ナノ・マイクロデバイスとシステム(日本アイ・ビー・エム株式会社)
- ③将来航空推進システム技術創成(株式会社IHI)
- ④復興デザイン研究体講座(復建調査設計株式会社、アジア航測株式会社)
- ⑤硝子の先端技術の創出(旭硝子株式会社)
- ⑥革新的ナノ無機材料の創製(株式会社日本触媒)
- ⑦次世代の工作機械の探索(三菱重工業機械株式会社)
- ⑧センシングとヒューマニエーションデザイン(日本たばこ産業株式会社)
- ⑨次世代分析機器学講座(株式会社日立ハイテクノロジーズ)
- ⑩インテリジェント施工システム(株式会社フジタ)
- ⑪フッ素および有機化学融合材料・生命科学講座(旭硝子株式会社)
- ⑫インターネット・オブ・エナジー(IoE)社会連携講座(立山科学工業会社ほか9社)
- ⑬先端風力発電技術開発社会連携講座(一般財団法人日本海事協会、株式会社日立製作所)
- ⑭次世代モビリティの要素技術の探索(トヨタ自動車株式会社)
- ⑮道德感情数理工学講座(ソフトバンクロボティクスグループ株式会社)
- ⑯水循環データ統合の展開(アジア航測株式会社ほか5社)

教育研究活動

- ①社会連携講座においては、本学の教育研究の自主性を確保するために、その配慮を資金提供企業に要請する。
- ②資金提供企業所属の研究者は教員として採用しない。
- ③社会連携講座教員は、当該講座の目的を達成するための研究を企業の意図に縛られることなく自由な発想で行うことができる。
- ④寄付講座と違い、共同研究の一環として設置するため、企業に対価性が生じる。発生した知的財産は、東大のポリシーに基づき、発明者主義に則って帰属先を決定。

設置手続き

- ⑤雇用される教員の人件費が確保されていないと当該教員が研究に専念できないので、共同研究契約締結の前に「社会連携講座等申込書」及び「社会連携講座等設置契約書」により資金提供企業から社会連携講座等教員の人件費を担保するとともに、教員採用に関する条項を含めた講座設置条件について明文化。

講座運営経費

- ⑥研究のための直接経費や人件費だけでなく講座運営や教育にかかる経費も計上。
- ⑦通常の共同研究契約とは別枠の研究支援経費を設定(30%)。

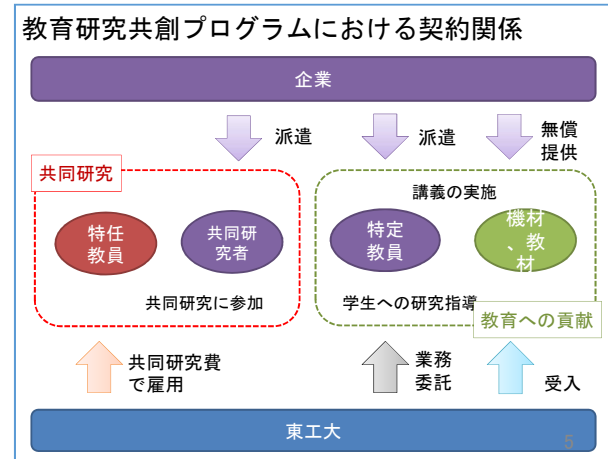
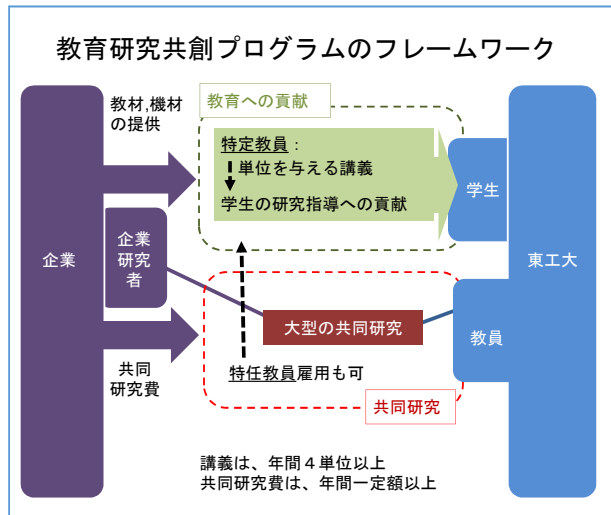
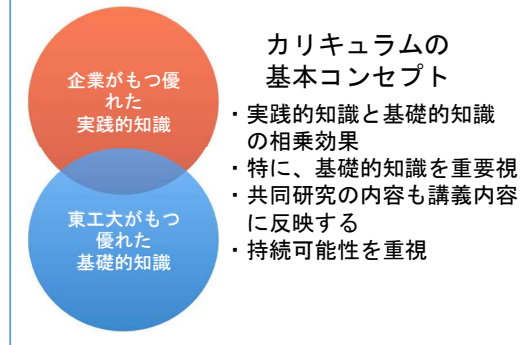
4

東工大教育研究共創スキーム

ex) NRI・東工大 サイバーセキュリティ教育研究共創プログラム
http://www.cybersecurity.titech.ac.jp/

- ・企業との連携により企業の有する知見を本学での教育及び研究に活用し、もって本学の教育と研究の推進を図る。
- ・研究のみを対象としていた共同研究と異なり、教育と研究双方の産学連携を実施することを特徴とする。

- **プログラムにスポンサー企業名を付すことができる**
- 技術進歩の著しい分野において企業の最先端の技術的知見を本学における教育に活用することが大きな目的の一つ
- 並行して行う共同研究の成果もプログラムでの教育にフィードバックすることで相乗効果を目論む



5

名古屋大学における最近の企業と連携した教育の取り組みの一例

企業との共創教育及び価値創造に関する連携
(株)デンソー

企業との協働教育プログラムの創成による新学問分野
「先進モビリティ学」の研究・教育の拠点づくりによる連携
(トヨタ自動車(株))

目的：

- ・企業と大学の相互的人的資源を有効活用
- ・学部・大学院における全学教育プログラム開発
- ・価値創造型人材の育成
- ・教育を通じた未来社会における価値創造に向けた学術の推進

目的：

- ・企業と大学の相互的人的資源を有効活用
- ・大学院における全学教育プログラム開発
- ・新学問分野「先進モビリティ学」の研究・教育の拠点づくり

事例：

価値創造型サマーキャンプ
「ころたま(コロンブスのたまご)塾」
・企業の施設を利用し、「認定プロフェッショナル」人材と共創して実施
・与えられた研究テーマの実施ではなく、未来を切り拓く研究テーマ自体の創出を目指す！

事例：

大学院生向けコースプログラム
「先進モビリティ学プログラム」
前期(15週) 先進モビリティ学 講義
(基礎的知識を知る)
後期(15週) 次世代モビリティデザイン 実習
(触れる・考える)



協調と競争による価値創造の取り組みを、産業界を代表する企業と知の拠点たる大学が協力して支える「価値創造型のサマーキャンプ(ころたま塾)」を開催します。
文系と理系の枠を越えた活動を通じ、発想の転換から生み出される喜びの体験と、未来を切り拓く研究テーマの創出を期待します。



6

京都大学:「組織」対「組織」の産学連携モデル事例

・京大-電機メーカ企業:

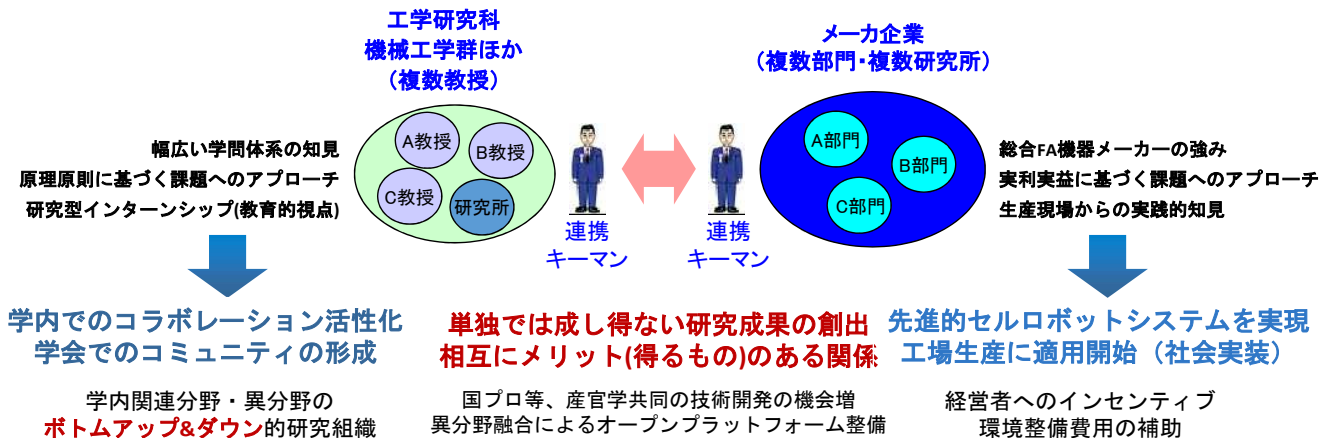
機械システムに遍在する意思疎通の垣根や、期待と現実のギャップを根本的に解決するためのブレークスルーについて、高度な学術的視点から問題を抽象化し、その解法をオープンイノベーションの推進により目指す、民間との包括的連携研究。

第1期 H17年～H24年度 「自律型セル生産ロボットシステム」

➢ 工学研究科機械系専攻群 6研究室

第2期 H25年度～H29年度 「人と機械の垣根を越えたユニバーサルデザインインダストリー」

➢ 工学研究科機械系専攻群 8研究室 + 情報学研究科、教育学研究科（心理）、医学研究科（健康医学）各 1 研究室 の合計11研究室

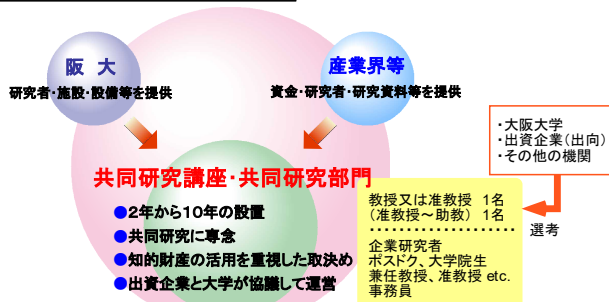


7

産官学連携教育プログラムの実施例—大阪大学—

企業等との協働研究所や共同研究講座を通じた「Industry on Campus」を深化させるとともに、これらを利用して産学連携での人材育成や挑戦的な教育研究への取り組み

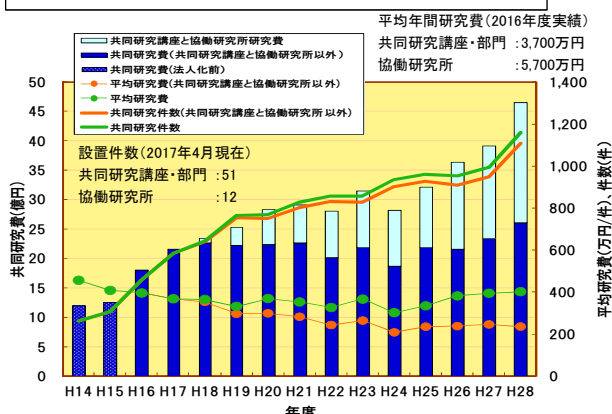
2006年～: 共同研究講座



2011年～: 協働研究所



本制度により共同研究費の大幅な伸びを実現



様々な教育研究実績

人材育成への寄与

- ・インターンシップ・オン・キャンパス
- ・社会人ドクター取得など、社会人教育の推進に貢献
- ・授業担当、研究指導、博士学位審査委員会への参画

人材の好循環への寄与

- ・共同研究講座・協働研究所を経由するキャリアパスの形成
- ・クロスアポイントメント制度による産学間の人材交流

知の好循環への寄与

- ・大学発ベンチャーの育成
- ・人材育成・人材の好循環にともなう知の好循環の形成
- ・共同研究講座・協働研究所を基盤としたシーズ・ニーズ・マッチング機能の向上

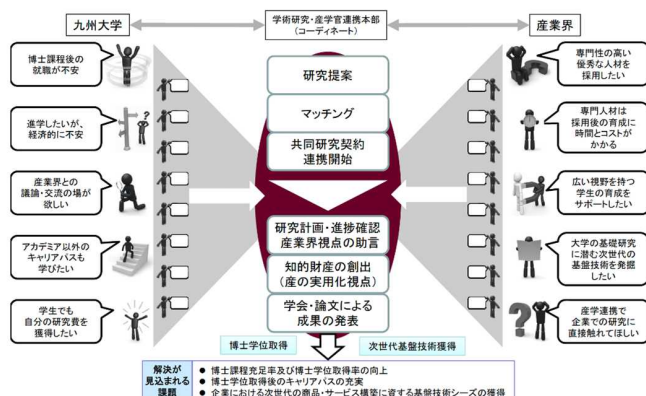
8

九州大学における産学官連携教育プログラム事例

➤ 博士課程学生就学・キャリア支援共同プログラム（全学：H30年度より実施）

【概要】

- ✓ **博士課程の学生が**、一研究者として自身の学位論文テーマに沿った**共同研究を主体的に実施**。
- ✓ 学生は、当該共同研究の相手方企業からの共同研究経費を財源にして**本学に雇用**。
- ✓ 学生は、**経済的支援**とともに、産業界への就職や起業など、**新しい進路開拓の機会**を得る。
- ✓ 学位論文テーマと共同研究テーマの**マッチングとマネジメント**は、指導教員の協力の下、**学術研究・産学官連携本部**が行う。



➤ 九州パワーアカデミー（電気工学分野）

【目的】九州域内の**大学・高専**および企業の人的ネットワークの形成。電気工学を支える技術者・研究者の育成。技術・研究開発の促進と産学協同の発展に貢献。

【活動状況】

- **技術者・研究者の育成**
セミナー、施設見学会、各種講演会（九州各地）など
- **ものづくりによる次世代層の育成**
小・中学生向けものづくり体験講座 など
- **産学ネットワークの強化と連携、交流および研究を通じた人材育成**
シンポジウム、アカデミーフォーラムなどの開催

➤ 道路工学実践教室によるエンジニアリング人材育成（土木工学分野）

【概要】**大学院修士課程**の学生を対象にして、NEXCO西日本の協力の下に、**高速道路の建設・管理に関わる実践的技術課題**についての講義と実習

