

## 産業界のニーズと高等教育のマッチング方策

- 産業界において、高等教育に求める人材やスキルをどのようなかたちで、産学の間で「見える化」し、共有していけばよいか。
- 大学における教育をより高度で実践的なものとしていくため、寄附講座や講師派遣、教材提供などを拡大していくための方策について、どのようなことが考えられるか。
- 昨年、情報分野について、産業界と大学が講師や教材のニーズを共有し、マッチングを行う取組を行ったが、どの分野に拡大していくことが考えられるか。

## 産学連携教育の推進

- PBLや中長期の（研究）インターンシップを質量ともに拡大するための方策について、どのような仕組みや方策が考えられるか。

## リカレント教育（技術者の継続教育）の推進

- リカレント教育に関する分野やレベルについて、産業界は具体的にどのようなニーズを持っており、どのようなプログラムを期待（学位、履修証明プログラム等）しているか。
- リカレント教育の成果を産業界で評価するためには、どのような方策が考えられるか。
- 最先端の実務に携わっている方に、プログラムに関わっていただくための方策について、どのようなことが考えられるか。

# 産業界のニーズと高等教育のマッチング方策の事例（人材やスキルに見える化）

- 大学において、修得する能力をシラバスやカリキュラムガイド等で見える化している。

専攻名	情報アーキテクチャ専攻	必修・選択	選択	単位	2	学期	2Q
科目群	IT系科目群	科目名	ネットワークシステム特別講義 2	教員名	飛田 博章		
		(英文表記)	Network System Design				

概要	本講義では、数名の学生から成るプロジェクトにより、小規模ネットワークシステムを実際に設計・構築しながら、ネットワークシステム構築プロセスの修得を目指す。構築プロセスの修得を第一の目的とし、あらかじめ設定されたプロセスに沿って作業を行うことにより、ネットワークシステム構築プロジェクトを遂行する能力を身に付ける。	
目的・狙い	本講義では、プロセスの管理に重点をおき、プロジェクトメンバの役割を明確にした上で、設計、構築、テスト、運用という一連の作業を実施していく。ここでは、構築プロセスの修得が第一の目的であるが、同時にネットワークシステムの設計、構築に関する知識、スキルの修得を目指す。さらに、プロジェクト作業を通じ、コミュニケーション、モデリング、ドキュメンテーション、マネジメントなどのスキル強化も図る。構築対象となるネットワークシステムは、グローバルIPアドレスを一つ割り当てられた小規模な組織であり、数台のサーバとルータを利用し、組織外部からのアクセスに対し、DNS、メール等のサービスを提供する。学外ネットワークに対してサービスを公開するため、セキュアなネットワークシステムを設計、構築、運用する能力が修得できる。	
前提知識 (履修条件)	修得できる知識単位: (A1) K-03-10-03 通信プロトコル(レベル3) TCP/IP、HTTP、DNS、SMTP、POP/IMAP、DHCP (A1) K-03-10-04 ネットワーク管理(レベル3) ネットワーク運用管理、障害管理、トラフィック監視 (A1) K-03-10-05 ネットワーク応用(レベル3) インターネット、イントラネット、通信サービス (A1) K-03-11-05 セキュリティ実装技術(レベル3) セキュアプロトコル(IPSec、SSL、SSH)、認証プロトコル(SMTP-AUTH、DNSSEC)、ネットワークセキュリティ	
到達目標	ネットワーク特論1を履修していること、又は同等の知識を有していること。 (本講義では、ネットワーク特論1の講義中に提示する設計書を用いて実習を行う。)	
授業の形態	上位到達目標 ネットワーク技術・ネットワークサービスの動向を広く見渡し、目的に応じて適用可能な技術、サービスを選択できる。また、要求仕様に応じたネットワークシステムの設計ができる。	
	最低到達目標 小規模なネットワークシステム(インターネットサーバ)の構築・運用ができる。	
授業の内容	形態 実施 特徴・留意点	
	対面授業 講義(双方向) 実習・演習(個人) 実習・演習(グループ)	— — — ○ チームごとに小規模ネットワークシステムの設計、構築を行う。
	サテライト開講授業 その他	— —
	授業外の学習	毎回の講義前に、テキストで該当箇所を予習すること。講義時間内の演習時間はチームメンバーが集まれる貴重な時間である。この時間に効率良く共同作業を行い、個人作業を分担して、次回の講義に備えること。毎回、講義前日までに、作成ドキュメントの途中経過、プロジェクト管理に関するドキュメントをチームごとに提出する。提出物の内容は、進捗報告書、作業手順書、作業ログ、各種ドキュメントの途中経過(設計書等)、セキュリティ関連書類等である。
	授業の内容	10人程度の小規模な組織を対象に、ネットワークシステムを構築し、運用するという形態を想定する。ネットワーク接続形態は、ISPと契約し、グローバルIPアドレスを1つ割り当てられている状態とする。サーバ構築にはPCサーバを利用し、アクセスルータ、内部ルータ、外部公開用サーバ(SSH、DNS、SMTP、HTTPなど)、内部用サーバ(SSH、DNS、SMTP、POP/IMAP、DHCPなど)の4種類のシステムを構築する。ここでは、イテレーション型の構築プロセスを採用し、サイクル(1)において学外ネットワークからのSSHアクセスを実現した後、サイクル(2)においてその他のサービスの構築を行っている。

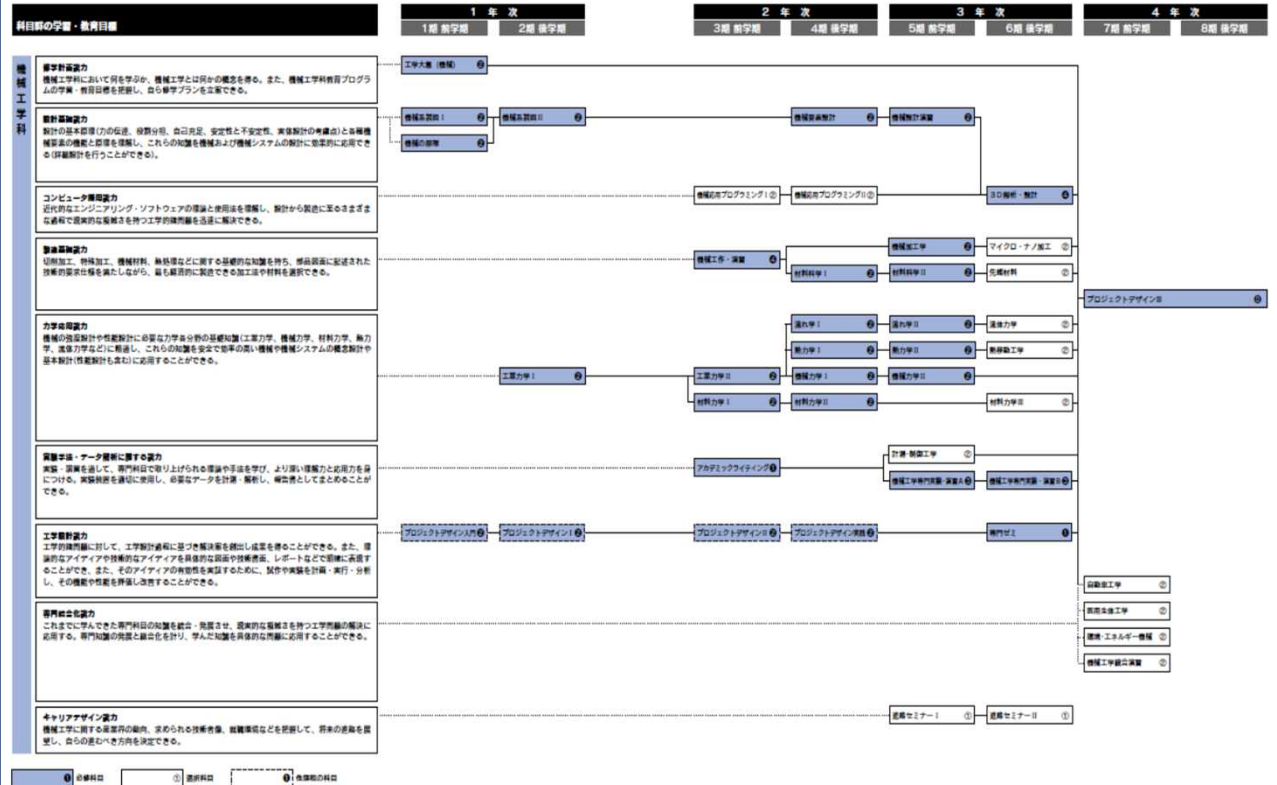
産業技術大学院大学2018年度シラバス  
(産業技術大学院大学HPより)

## 機械工学科

Department of Mechanical Engineering

■キーワード  
環境  
エネルギー  
設計・加工  
材料  
自動  
加工組合

■実習・教育目標  
機械工学は産業基盤の中心をなす分野であり、これまで自動車・家電製品、工作機械、エネルギー機構、福祉医療機器など多くの製品を産み出してきて、本学科では、機械工学に関する基礎知識を身に付け、省エネルギー、環境負荷、安全性を考慮しながら、それを社会や産業のために活用できる機械技術者を育成する。



金沢工業大学工学部機械工学科カリキュラムガイド(金沢工業大学HPより)

# 産業界のニーズと高等教育のマッチング方策の事例（寄附講座等）

## enPiTにおける企業との協力の例

### (1) 講義内容の設計や教材作成に協力

- (実施例)
- 短期集中合宿のプログラム立案に参加大学・連携企業を含めたWGで検討し、科目の設定と講義の分担を決定。
  - 共同研究で得られた知見を最先端のセキュリティ演習教材作成に活用。
  - 産学で用いる参考書の提供。

### (2) 講義を担当

- (実施例)
- 実務家の観点から基礎知識学習指導と応用知識のための実務における最新動向について講義。
  - 短期集中合宿の一部講義に参加大学教員と連携企業の社員が実施。

### (3) PBLに実務課題を提供、PBLで学生を指導

- (実施例)
- 短期集中合宿において、連携企業から講師を招聘し、当該企業で実際に使用している手法を用いて開発を実施。
  - PBLにて分析対象とするデータの提供、PBL実施中の学生への指導、PBL最終報告会における審査。
  - 各種集中演習において連携企業の実務家から指導。
  - 参加大学と連携企業を含めたWGにより、分散PBLの期間中、学生からの問い合わせや技術指導を担当
  - 連携企業の社員の協力の下、企業が抱える課題に関連づけた実習テーマを設定、連携企業の社員と教員を加えた会議を毎月開催し、そこに学生の月例報告をもとめ、社会が要求する水準の開発を指導。
  - カリキュラムや授業科目の内容設計、企業講師の派遣、PBLのテーマ設定やレビューや成果報告時の助言指導等。

### (4) 成果報告会での助言やコメント

- (実施例)
- 連携企業の社員と参加大学の教員が出席し、実社会での有効性や技術の先進性など多面的な指導を実施。
  - 成果発表会に参加して、PBLの成果として学生が発表する内容への助言や指導を実施。

## enPiTにおける実践教育のフレームワーク <具体例> 【クラウドコンピューティング分野】

### 基礎知識学習

#### <4月~7月 基礎知識学習>

- それぞれ学生の所属する大学院等で、短期集中合宿(PBL)に備えた学習を実施
- 必要なスキルと知識について講義し、クラウドシステム開発のための基礎知識を学習
  - 大規模処理や効率的な扱い処理を提供する情報システム開発の準備



システムを構築するために必要な設計部分をチーム深習という形式で実施(システムの流れを記述するシーケンス図などを作成)

### 短期集中合宿 <8月~9月の5日間×2回 短期集中合宿>

- 連携・参加大学の学生が一同に会し、集中講義及び実践形式でのPBLを実施
- プロジェクトマネジメント、ソフトウェア開発技術、ビッグデータ処理、応用技術等を学ぶ。
  - クラウド環境を利用したアプリケーション開発をPBL形式で実施。



いいチームであるための繋る舞いなど(他者と協調できる、助けを求められる等)チームビルディングについての講義の様子

### 分散PBL <10月~12月 分散PBL>

- 連携・参加大学の学生が分散環境でPBLを実施
- クラウド技術を活用した実践的なシステム開発をグループで行う。
  - 異なる大学のメンバーで遠隔で開発することの難しさを学ぶ。



チーム開発の様子

### 発表会

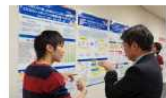
### 修了



ビッグデータを分析してコンビニの販売戦略をチームで検討する学生の様子



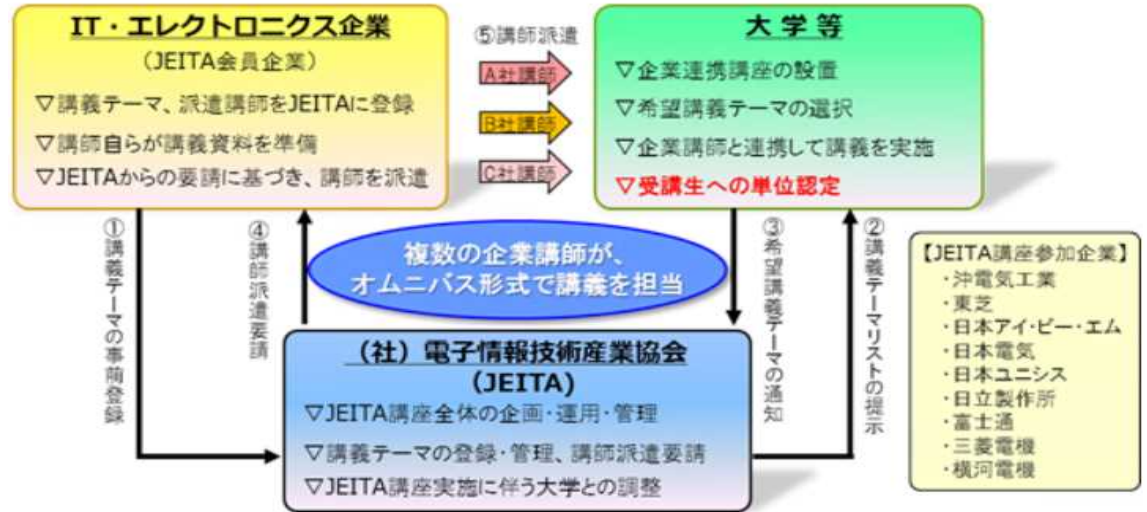
PBLの成果発表会の様子①  
ポスターセッションでPBLの成果を発表



PBLの成果発表会の様子②  
連携企業の方からの質問に答える学生

写真: enPiTのHP(<http://cloud-spiral.enpit.jp/>)より enPiT

## JEITA講座 = 大学(理系学科)を対象とした、産学連携による人材育成講座



JEITAでは、加盟企業から大学に一流の技術者・研究者を企業講師として派遣し、最新の技術動向と合わせて、研究・開発の現場で実際に経験したことを直接学生に伝える「JEITA講座」を2002年度から実施。主に学部3年、修士1年を対象。

※平成28年度実施状況：10大学(12講座)、年間受講者数 約650名

(東京大学、東北大学、横浜国立大学、電気通信大学、岐阜大学、北陸先端科学技術大学院大学、立命館大学、中央大学、東京電機大学、津田塾大学)

一般社団法人電子情報技術産業協会 (Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)) による講師派遣・教材提供 (人材需給WGとりまとめより)

講師派遣等実施のイメージ (成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (education network for Practical information Technologies (enPiT)) (人材需給WGとりまとめより))

# 大学と企業が円滑に連携するためのスケジュール（案）

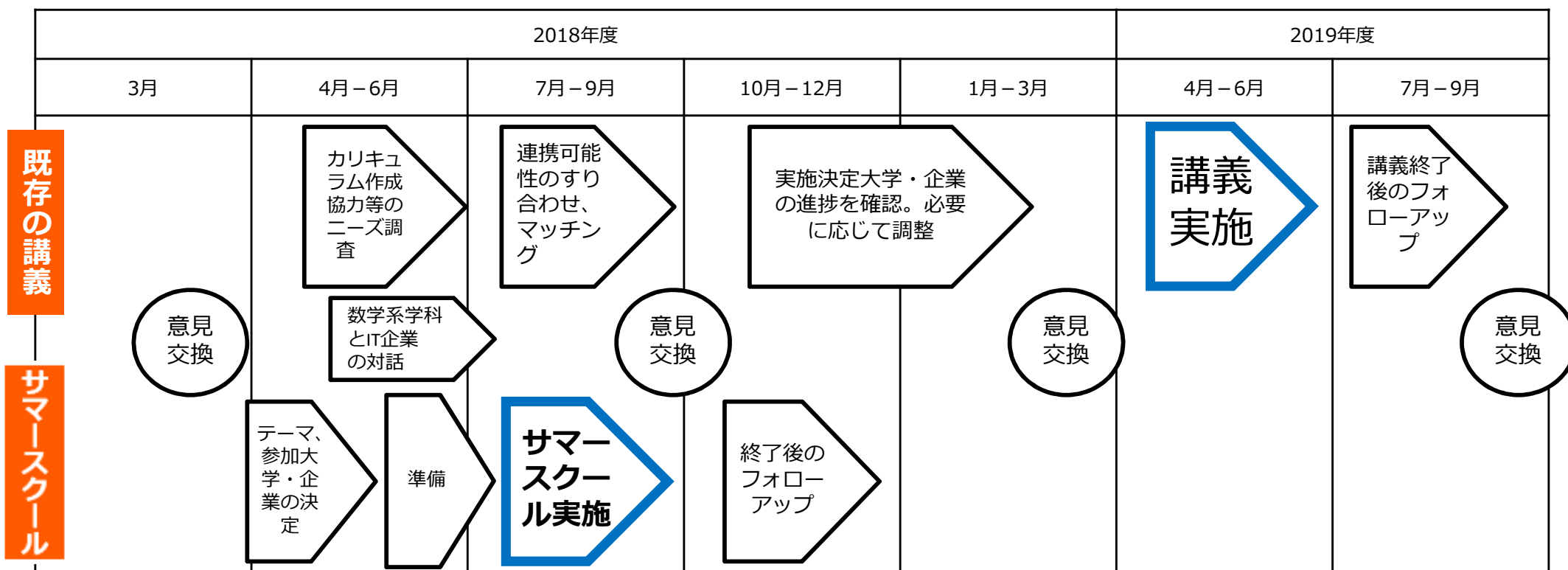
・大学や産業界の負担に配慮したカリキュラム等の実施スケジュールはどうあるべきか。

## 案1

2019年度前期の講義に実施するためには、2018年4～6月中に、カリキュラム作成等のニーズ調査を実施し、2018年度末までに大学・企業による教材作成やシラバス作成を完了させる。

## 案2

2018年度の夏（8～9月）にサマースクール（夏季集中講義）を実施するためには、3か月前までに大学の学内の了承を得る必要がある。



※講義は4月開講を前提としたスケジュール。9月開講の場合はこれを半年遅らせたスケジュールとなる。

※サマースクールは夏に実施することを前提としたスケジュール。ウィンタースクールの場合はこれを半年遅らせたスケジュールとなる。

# 産業界のニーズと高等教育のマッチング方策の事例（分野の拡大）

- ・先行している情報分野を含む2～3分野程度、例えば、産業界からの連携要望が高い下記の分野に新たに取り組むべきではないか。
- ・分野の決定後、大学と企業の双方に連携要望調査を実施してはどうか。

案1

今後不足が見込まれるIT分野  
(数学科とIT企業の連携拡大)

案3

新たなサービス創出や労働力を補完するロボット・ドローン等のIoT分野

案2

成熟した学術分野であるが、  
産業基盤を支える重要な分野

案4

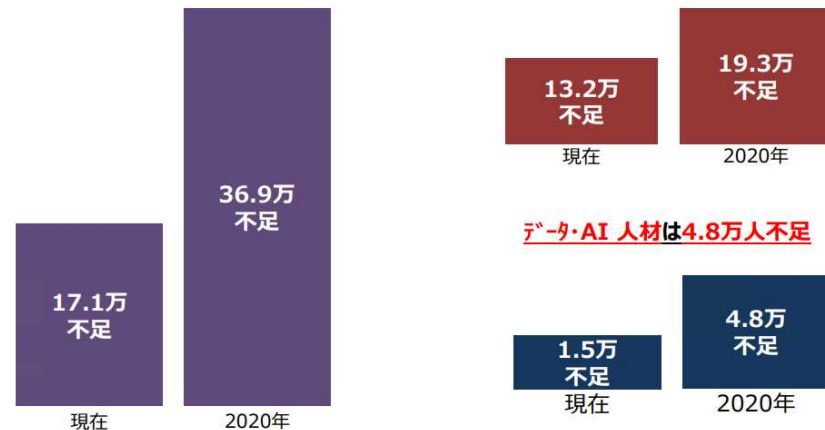
今後老朽化するインフラのメンテナンスの維持管理に必要な社会基盤分野

## IT人材をとりまく現状と見通し

- 一定の前提を置いた試算によれば、2020年にはIT人材が37万人、2030年には79万人不足
- 特に、「情報セキュリティ人材」や「ビッグデータ」、「IoT」、「人工知能」を担う「データ・AI人材」の不足は深刻
- ITベンダー、ユーザー企業に広くIT人材がいる米国に比べ、日本では一部ベンダー、ユーザー系IT子会社に偏在

2020年にIT人材全体で36.9万人不足

情報セキュリティ人材は19.3万人不足



## 産業基盤を支える重要な分野

化学工学  
電気工学  
土木工学  
冶金・金属工学  
原子力工学  
電子工学  
繊維工学  
自動車工学  
制御工学 等

# 産学連携教育の推進事例（PBL）

## ソーラー・デカストロン（千葉大学）

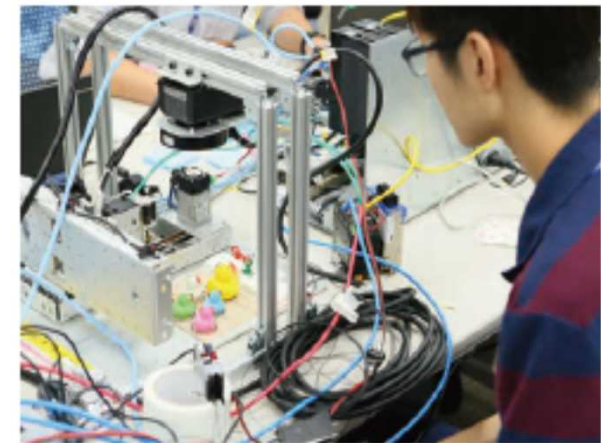
- 千葉大学では工学部を中心とした領域横断チームを組織し、アメリカのエネルギー省が主催するソーラー住宅の世界大会である「ソーラー・デカストロン」に参加。
- 2年にわたる準備期間では、さまざまな学科・学部の学生たちが専門性を活かし、議論し、想像力を働かせ、領域横断の重要性やイノベーション創出の手法を実践的に学習。
- また、企業への協賛依頼や企業の持つノウハウを活かした新技術の開発に携わり、産学連携の基礎と実践を同時に学ぶとともに、40日間の大会期間中は、異国の地で各国の優秀な学生たちと競いながら、ともに学び合うことで、高度なグローバル感覚とコミュニケーション能力を身につける。



（2017年版ものづくり白書）

## オムロン株式会社との共同教育事業 （国立高等専門学校機構）

- ものづくりの現場で即戦力として活躍できる制御技術者の育成を目的に、必要な技術を身に付けるプロジェクトを展開。
- この一環として実施される「制御技術教育キャンプ」では、事前の自学自習と夏期の集中合宿におけるPBL型実習により、参加者の制御技術に関するスキルを高め、将来ものづくり現場のリーダーとして自ら課題を発見して解決できる高度な自律的エンジニアの育成を目指している。



平成 28 年度 制御技術教育キャンプ  
（KOSEN平成29年度）

# 産学連携教育の推進事例（インターンシップ）

## インターンシップの更なる充実に向けて

### 1. 現状・課題

- 近年、若者の職業意識が希薄化  
→地域や企業と協働したインターンシップ推進が重要
- 単位認定を行うインターンシップへの学生参加率が低い
- 大学等において事前・事後学習が実施されず教育的効果が十分でない  
→インターンシップに大学の関与を求めていくことが重要

これらを踏まえ、インターンシップの在り方や推進方策を、厚労省・経産省と連携し、文科省に設置した「インターンシップの推進等に関する調査研究協力者会議」において議論を行い、昨年6月に「インターンシップの更なる充実に向けて 議論の取りまとめ」を取りまとめ

### 2. インターンシップの在り方

- インターンシップに求められる要素として、就業体験を伴うことに加えて大学等の関与(学生の参加状況の把握、学修への気付きの確認等)を求めていくことが必要
- 正規の教育課程としてのインターンシップには、単位認定、事前・事後学習の実施、教育的効果測定の仕組み整備、原則5日間以上、大学等と企業との協働が必要

インターンシップの教育目的や教育的効果などを踏まえながら、企業等の意見を十分に把握した上で多様なプログラムが実施されることが必要

学年や学問分野に応じた多様な取組を促進することで、インターンシップの量的拡大・質的充実を図る

### 3. 具体的な推進方策

#### ○届出制度及び表彰制度の導入<文部科学省>

- ・ 正規の教育課程としてのインターンシップの要素を満たした取組を各大学等から届け出いただき、社会に広く発信・アピールする「届出制度」を創設し、インターンシップの裾野の拡大を目指す。【本年2月に創設】
- ・ さらに、我が国のインターンシップの質を高めるため、届出のあったプログラムの中から、高い教育的効果を発揮しており、他の大学等や企業に普及するのに相応しいモデルとなり得る取組を表彰する制度を創設することを検討。

#### ○専門人材の育成・配置<文部科学省>

- ・ 教育的効果の高いインターンシップの企画・運営、企業等との調整に必要な専門的な知見を持った人材の育成・配置を支援する。(例: 研修会の充実)
- ※ この他、産学官協働により設置されている地域のインターンシップの推進のための協議会の更なる充実、中小企業のインターンシップに係る負担軽減策等についても今後検討

#### ○中長期研究インターンシップの推進<経済産業省>

- ・ 産学による協議会を設置し、2~3か月の中長期研究インターンシップを推進。

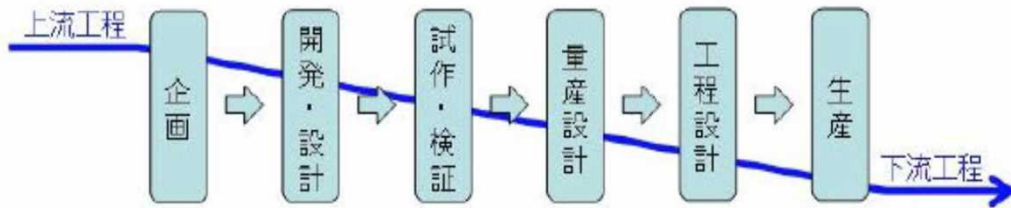


# 産学連携教育の推進事例（PBL・インターンシップ）

## 【取組概要】

京都工芸繊維大学、京都試作ネット（中小企業群）、京都を代表する製品開発企業、の3者が緊密に連携し、問題解決型デザイン実習とインターンシップおよび講義を有機的に結合することによって、学生が自ら企画設計した「マイ・プロダクト」が形になるまでのリアルなものづくりプロセスを追跡的に実体験する「川下り方式インターンシッププログラム」を開発し、創造性と批判的思考能力を持ち、ものづくりプロセスを多面的・俯瞰的に見通す力を持つ人材を育成することを目指します。

## 【川下り式インターンシップ】



- 与えられた課題を解決する機械や装置（マイ・プロダクト）を企画。
- マイ・プロダクトが形になるまでの全プロセスを「当事者として」モノと情報の流れを追跡しながら実体験。
- マイ・プロダクトという「舟」に乗って、役割（role）と現場（site）を順番にスイッチしながら、ものづくりプロセスという「川」を上流から下流に下っていくイメージ。

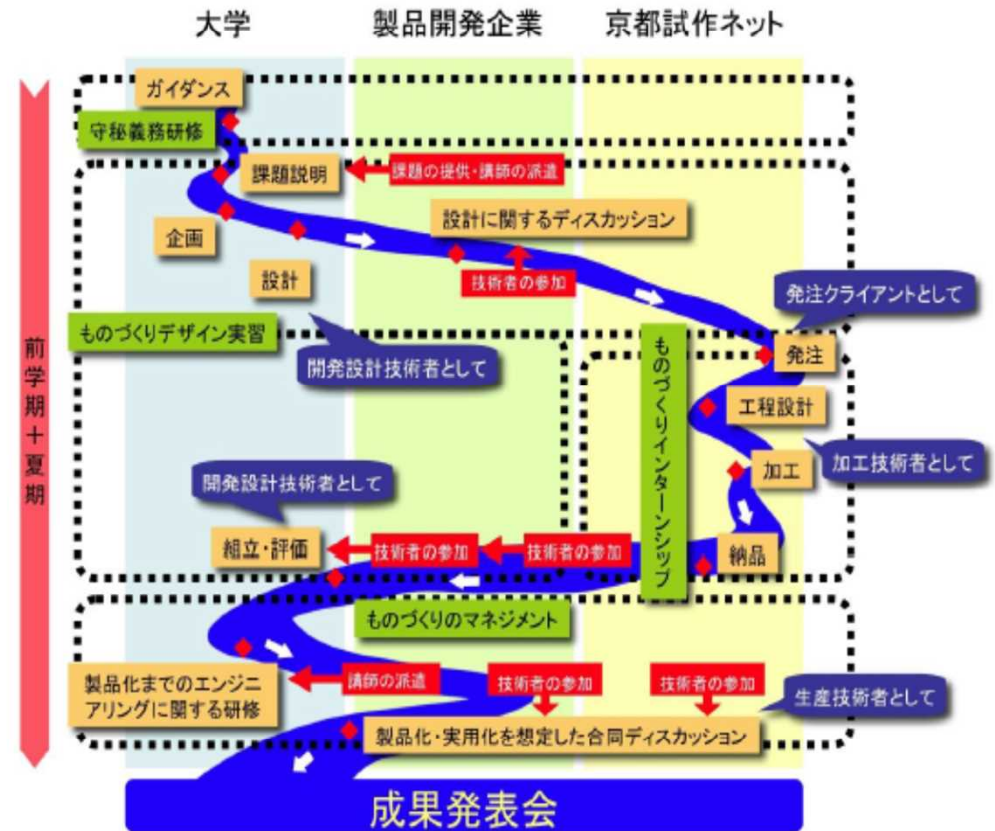
## 【プログラムの特徴と教育効果】

- ものづくりの流れに沿って、役割と現場をスイッチしながら複数の立場を体験。
- 視点の違いを理解することにより、ものづくりプロセス全体を見通す能力を得る。
  - ✓ 知識を問題解決につなげる工学センス
  - ✓ 「創造的であること」への尊重の念
  - ✓ 複数の視点から検証する批判的思考能力
  - ✓ 技術コミュニケーション力

ものづくりプロセスの全体を見通す能力を持つ俯瞰的人材の育成を目指す。

## 【教育プログラムの具体的内容】

本プロジェクトで開発する「川下り方式インターンシッププログラム」は、機械工学分野またはプロダクトデザイン分野の専門教育を受けた3年次学生を対象とする半年間のプログラムであり、京都工芸繊維大学、京都地区の製品開発企業および京都試作ネットが緊密に連携して実施するものである。本プログラムは、下図に示すように「守秘義務研修」「ものづくりデザイン実習」「ものづくりインターンシップ」「ものづくりのマネジメント」の4パートからなる。



京都工芸繊維大学HPより

「川下り方式インターンシップによる産学連携ものづくり実践教育」