

## WGでの検討状況

第1回 1月26日 15:00-19:30

現在の工学教育の課題についての議論  
課題の抽出、議論・整理の方法、活動計画

第2回 2月23日 13:00-19:30

議論の継続。主要な課題の議論と4本柱としての整理  
企業の若手の方に工学教育に関するヒアリング

その他の活動

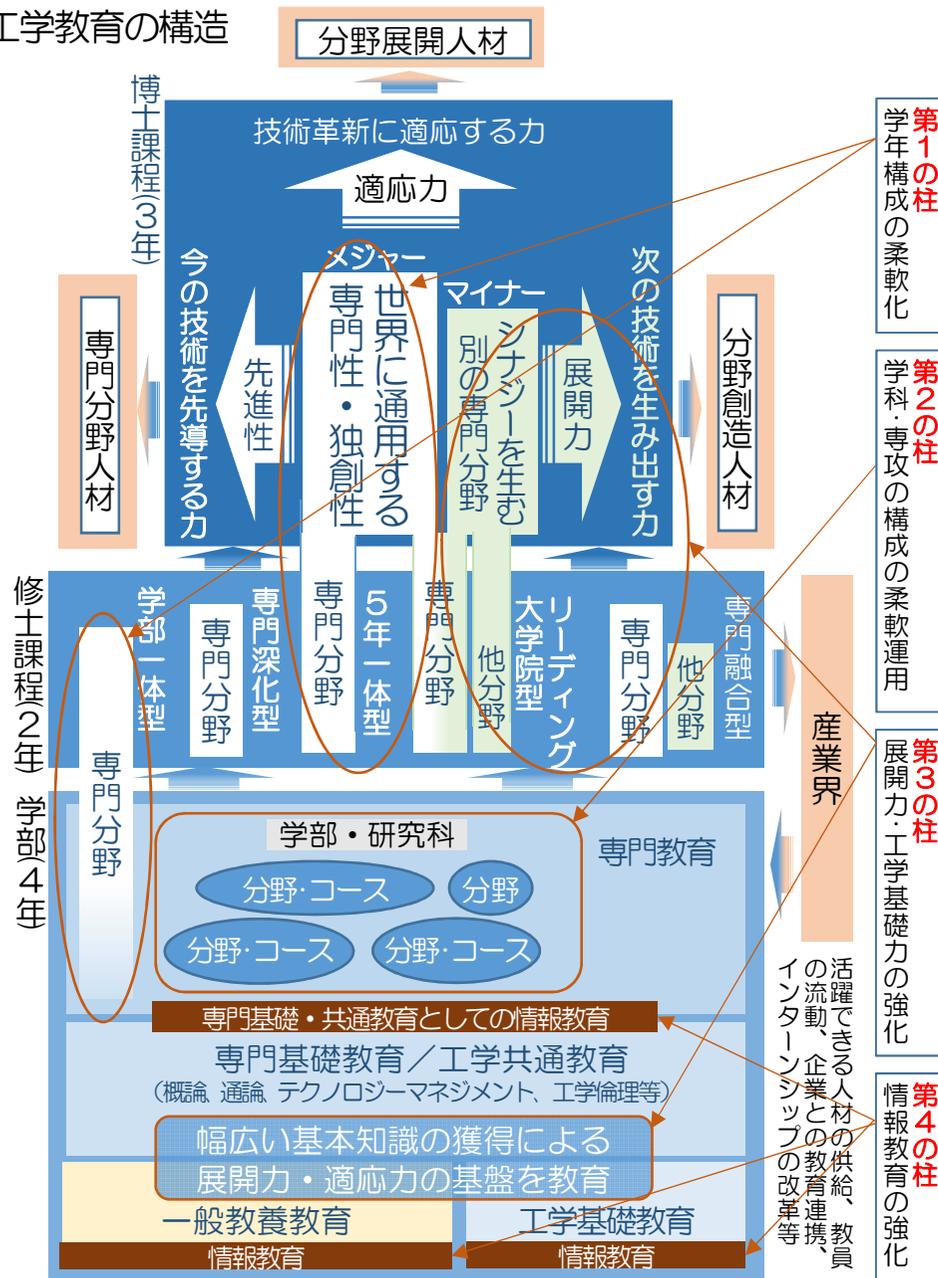
大学ヒアリング（14校）  
既存の調査報告の調査

資料

第1回、第2回WGで提案された課題を第2回WGで議論された4本柱に整理したもの

# 短期、中期、長期の戦略への対応を意識した人材教育

## 工学教育の構造



## WGの意見の概要

### 教育体制

- 短期、中期、長期の戦略への対応を意識した人材教育
- 将来の産業構造の変化を許容する人材育成
- 大学教育の柔軟な構造の実装
- 将来社会の姿をデザインし、その達成に向けて教育改革
- 企業で必要な教育、大学と企業の教育に対する意識のずれ
- それぞれの大学の特性に合わせた輩出する学生の人物像
- 理学と工学の違いの認識
- 学科・専攻を基盤とした教育から学位プログラムへ移行
- 4年制、6年制、9年制の導入
- 6年制一貫教育の導入
- 9年制の導入による先端研究人材の育成
- 産業界との教員人事交流、実務教員の積極採用、報酬見直し、
- 大学教員のスキルの再検討、教員の国際化

### 教育手法

- AIやICTのスキルの基盤教育化、データ科学の教育の重要性
- 情報を基盤とする工学分野の融合
- 工学（理系）と社会科学（文系）の連携
- 将来に向けて基盤となる講義、共通講義も必要
- 一般教養の数学・物理の専門基礎教育化
- 専門基礎教育の重要性
- 特定分野の深い知識構造の維持も必要
- 分野のタコツボ化への対策
- デザインシンキング、アクティブラーニング、PBL
- アントプレナーシップ
- 学生自ら設計するキャリア、カリキュラム
- インターンシップ、海外インターンシップとその改革
- 卒業論文、修士論文の位置づけ
- 産学連携による協働プログラムの開発・提供
- 高大接続

### 人物像

- 問題を発見し解決する能力
- 原理・原則を理解する力
- 学際領域や文理融合の視点の重要性
- ジェネラリストかスペシャリストか
- 社会人学生の受け入れの推進
- 博士人材の専門の深い知識と同時に幅広い知識を持つ人材
- 一人の学生にすべてを教えることは不可能

# 短期、中期、長期の戦略への対応を意識した人材教育

## 今の技術を先導する力

### 短期的人材養成 (2,3年～5年)

現在の技術分野を牽引する人材、社会の要請に的確に応える人材の養成。トップ人材と中間層人材。

- 社会人学生の受け入れ（社会人再教育）
- 情報を基盤として工学諸分野との融合
- AI、ICT、データ科学等のスキルをもつ学生
- 問題を解く能力、先端技術を取り込む能力

- 大学教育の柔軟な構造の実装
- 学科・専攻ベースの教育から学位プログラムへ
- 9年制の導入による先端研究人材の育成
- 6年制一貫教育の導入
- 工学（理系）と社会科学（文系）の連携
- 特定分野の深い知識構造の維持も必要
- 分野のタコツボ化への対策
- 卒業論文、修士論文の位置づけ

## 次の技術を生み出す力

### 中期的人材養成 (5年～10年)

次の技術を創造し、牽引する人材、新しい技術、新しい分野を創造する力をもった人材の養成。

- 6年制、9年制一貫教育による学生
- デザインシンキング、アクティブラーニング、PBL
- アントプレナーシップ
- インターンシップ、海外インターンシップ
- 問題を発見し解決する能力
- 学際領域や文理融合の視点の重要性
- 博士人材の専門の深い知識と同時に幅広い知識を持つ人材
- 卒業論文、修士論文等で、プロジェクトの参加経験がある学生

- 産学連携による協働プログラムの開発・提供
- 一般教養の数学・物理の専門基礎教育化
- 専門基礎教育の重要性
- 高大接続

## 技術革新に適応する力

### 長期的人材養成 (10年～20年)

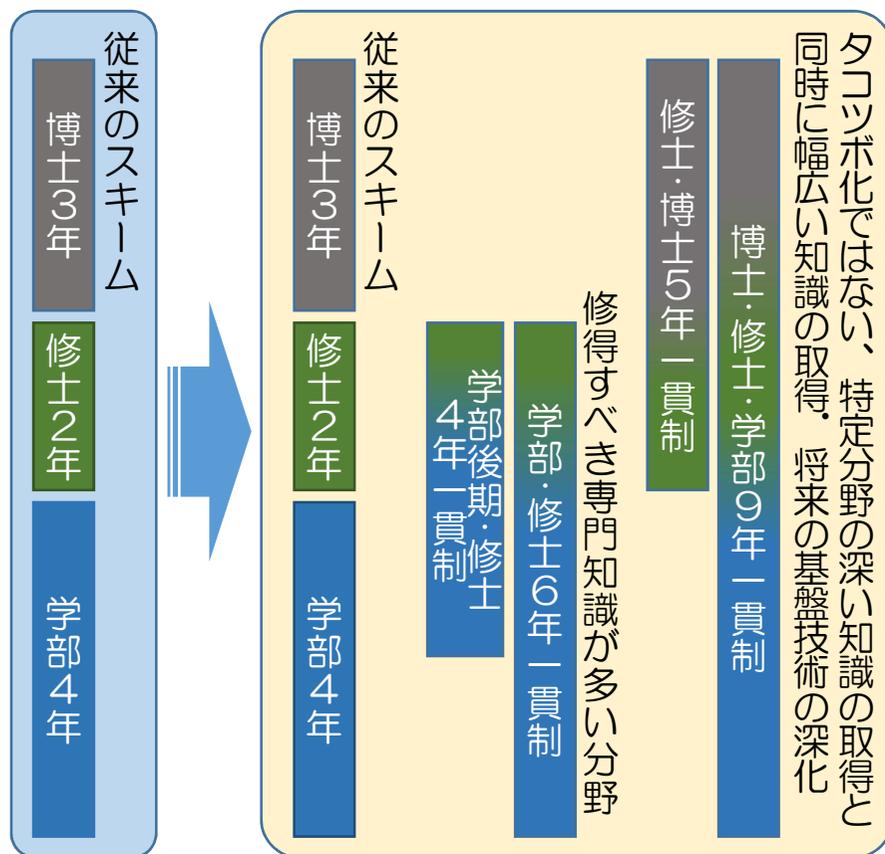
技術の変化に対して、共通基盤技術、要素技術を理解し、分野内、分野間の構造を築く人材の養成

- 将来社会の姿をデザインし、その達成に向けた人材養成
- 将来に向けて基盤となる技術の深化
- 将来基盤となる講義、共通講義も必要
- 一般教養の数学・物理の専門基礎知識を持った学生
- 原理・原則を理解する力
- 将来の産業構造の変化を許容する人材育成



## 第1の柱 学年構成の柔軟化 育成する人物像や分野の特性にあった学年構成の実現

- 学部4年+修士2年+博士3年 以外の構成の検討
  - 学部・修士6年制の導入
  - 修士・博士5年制の導入
  - 学部・修士・博士9年制の導入
- 卒業論文、修士論文等の積極的活用 vs PBLの導入
- 大学教育の柔軟な構造の実装



### 教育体制

- カリキュラムの新たな構成方法
- 社会人学生の受け入れ（社会人再教育）
- 9年制の導入による先端研究人材の育成
- 工学（理系）と社会科学（文系）の連携
- 学科・専攻ベースの教育から学位プログラムへ
- 将来社会の姿をデザインし、その達成に向けた人材養成
- 短期、中期、長期の戦略に対応した人材教育
- 大学と企業の教育に対する意識のずれ
- 高大接続

### 教育手法

- PBLの積極的導入
- アントプレナーシップ
- インターンシップ、海外インターンシップ
- 大学の特性に合わせた学生の人物像とその教育
- 学生自ら設計するキャリア、カリキュラム
- 一人の学生に教えるべきことの精査
- 産学連携による協働プログラムの開発・提供

### 人物像

- 原理・原則を理解する力
- 問題を発見し解決する能力
- 問題を解く能力、先端技術を取り込む能力
- 将来の産業構造の変化を許容する人材
- ジェネラリストかスペシャリストか
- 学際領域や文理融合の視点の重要性

## 第2の柱 学科・専攻の構成の柔軟運用、教員の雇用形態の多様化

- 学科・専攻定員制度の柔軟化、フレキシブルな学科・専攻の構成
- 教員の学内クロスアポイント制度の導入、教育専任教員の導入、企業からの教員派遣
- 教員のサバティカル制度の制定・活用
- 社会の価値に基づく評価システム

### 教育体制

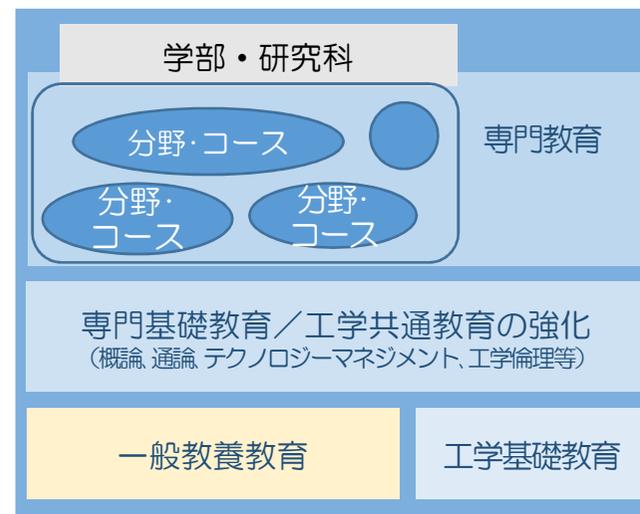
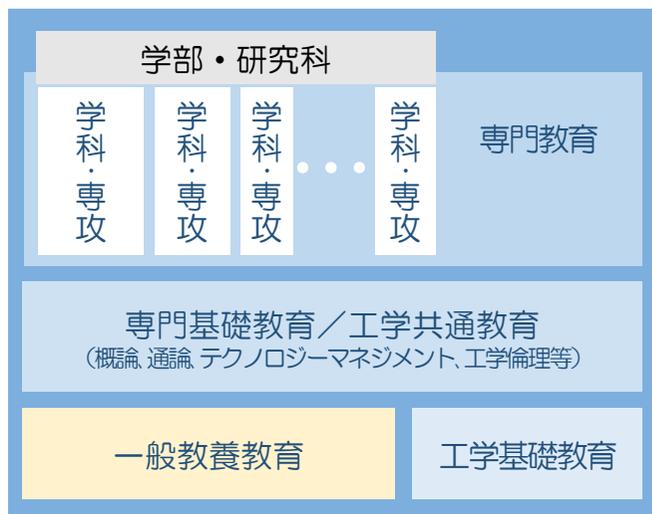
- 短期、中期、長期の戦略に対応した人材教育
  - 大学教育の柔軟な構造の実装
  - 学科・専攻ベースの教育から学位プログラムへ
  - 特定分野の深い知識構造の維持も必要
  - 分野のタコツボ化への対策
  - 将来の産業構造の変化を許容する人材育成
  - 将来社会の姿をデザインし、その達成に向けて教育改革
  - 定員管理の改革 下限定員、上限定員の導入
- 高大接続

### 教育手法

- 学生自ら設計するキャリア、カリキュラム
- フレキシブルな講義体系の作り方
- 産学連携による協働プログラムの開発・提供
- 企業で必要な教育、大学と企業の教育に対する意識のずれ
- 産業界との教員人事交流、実務教員の積極採用、報酬見直し
- 大学教員のスキルの再検討、教員の国際化
- 未履修者と既履修者混在問題の解決

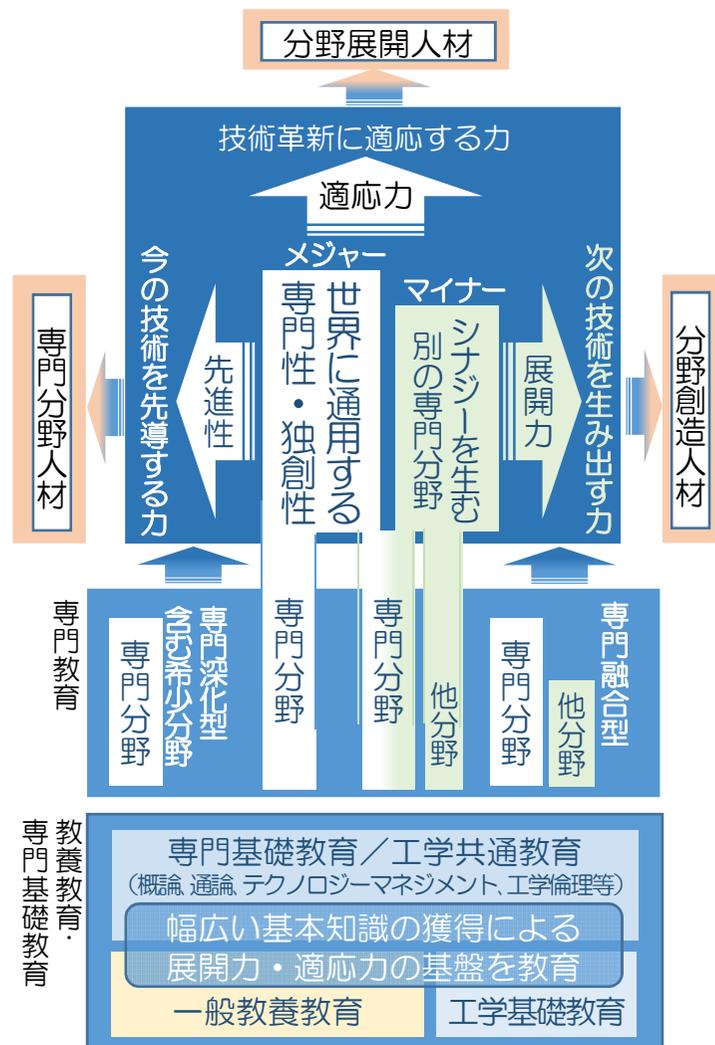
### 人物像

- ジェネラリストかスペシャリストか
- 一人の学生にすべてを教えることは不可能



### 第3の柱 展開力・工学基礎力の強化、広範な分野と工学の融合強化

- メジャー・マイナー制の導入
- 文系分野（MBA等）も含む広範な分野と工学の融合教育の強化
- 専門基礎(共通)教育の体系的強化、展開力・適応力の醸成に必要な講義の設定



物理、化学、脳・バイオ、情報(含む情報セキュリティ)、数理・データサイエンス、技術倫理、テクノロジーマネジメント、アントレプレナーシップ等

#### 教育体制

- 大学教育の柔軟な構造の実装
- 理学と工学の違いの認識
- 将来基盤となる講義、共通講義も必要
- 専門基礎教育の強化
- 将来社会の姿をデザインし、その達成に向けた人材養成

#### 教育手法

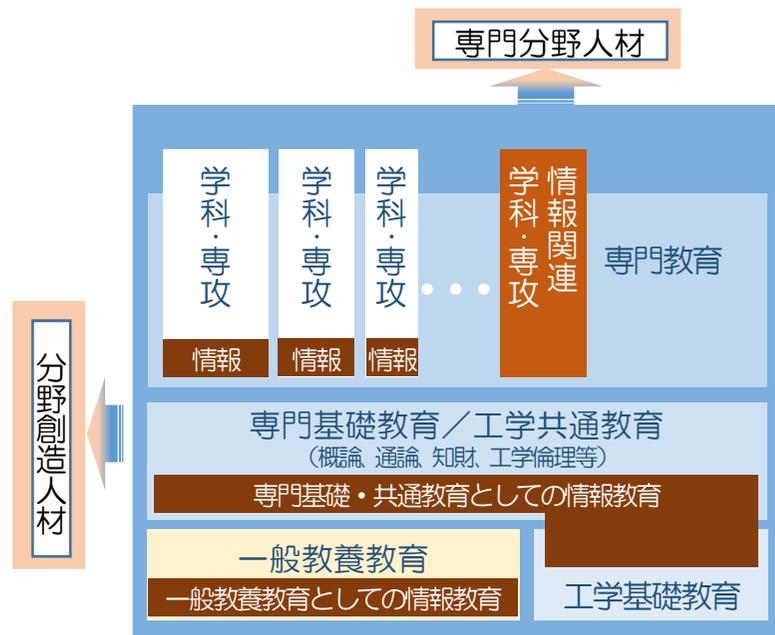
- 学生自ら設計するキャリア、カリキュラムの支援ツール
- デザインシンキング、アクティブラーニング、PBL
- 将来に向けて基盤となる技術の深化
- 一般教養の数学・物理の専門基礎教育化
- 工学（理系）と社会科学（文系）の連携
- 特定分野の深い知識構造の維持も必要
- 分野のタコツボ化への対策
- 未修者、既修者混在問題の解決
- e-Learningの積極的導入

#### 人物像

- 問題を発見し解決する能力
- 専門の深い知識と同時に幅広い知識を持つ人材
- 問題を解く能力、先端技術を取り込む能力
- 学際領域や文理融合の視点の重要性
- ジェネラリストかスペシャリストか
- 原理・原則を理解する力
- 将来の産業構造の変化を許容する人材育成

## 第4の柱 情報関連教育の強化、分野に応じた情報関連スキルの向上

- 非情報関連分野の人材の情報関連スキルの向上  
→ 一般教養教育での情報教育強化
- 情報技術応用分野の拡大  
→ 専門基礎教育での情報教育強化。  
→ 各専門分野の特色にあった情報教育
- 情報専門分野の強化  
→ 特定専門分野の深化を目指す情報教育
- スキル別教育



情報理論基礎、情報リテラシー、数理論及びデータサイエンス、コンピュータ概論、データ構造とアルゴリズム、インターネット、システムアーキテクチャ、サイバネティクス、情報セキュリティ、情報倫理等

### 教育体制

- 短期、中期、長期の戦略への対応を意識した人材教育
- 将来の産業構造の変化を許容する人材育成
- 企業で必要な教育、大学と企業の教育に対する意識のずれ
- それぞれの大学の特性に合わせた輩出する学生の人物像
- 理学と工学の違いの認識
- 学科・専攻を基盤とした教育から学位プログラムへ移行
- 産業界との教員人事交流、実務教員の積極採用、報酬見直し、
- 大学教員のスキルの再検討、教員の国際化

### 教育手法

- AIやICTのスキルの基盤教育化、データ科学の教育の重要性
- 情報を基盤とする工学分野の融合
- 工学（理系）と社会科学（文系）の連携
- 将来に向けて基盤となる講義、共通講義も必要
- 専門基礎教育の重要性
- 特定分野の深い知識構造の維持も必要
- デザインシンキング、アクティブラーニング、PBL
- アントプレナーシップ
- 学生自ら設計するキャリア、カリキュラム
- 卒業論文、修士論文の位置づけ
- 産学連携による協働プログラムの開発
- 提供・未修者、既修者混在問題の解決
- e-Learningの積極的導入
- 高大接続

### 人物像

- 問題を発見し解決する能力
- 原理・原則を理解する力
- 学際領域や文理融合の視点の重要性
- ジェネラリストかスペシャリストか

### A氏【化学(外資系)】

○教室や実験で学んでいることがどのように社会と繋がっているのかイメージがわからなかった。就職してから大学で学んだことは大事であると気づき自宅にあった教科書を改めて一から読み直して勉強した。

○世の中はもっと国際化していきたくらうと卒業時には思っていたが、どのようにしたら海外と関わっていけるか当時はわからなかった。

○専門の授業はもちろん大事だが、歴史、経済、政治、過去も含めた時代背景などを理解したうえで社会に出ないと、その専門しか知らない人は国際社会に出たときに苦労する。

### B氏【建設】

○土やコンクリートの設計や実際に施工する上での安全性の確保など、業務に直結するものに関して大学での基礎工学的な知識が役に立っている。

○実務と大学の専門的なものとの距離がある。大学と社会がうまくリンクしていけばいいと思う。

○もう一度大学に戻るとすれば、所属している設計という部署で技術的なものを掘り進めてエキスパートになる道と、会社の経営や工事を管理するといった経営に関する道がある。

### C氏【化学】

○学部では化学系が専攻だったので、基本的な無機化学、分析、有機、化学工学などの基礎を勉強した。そういった学問は、今の研究をするうえでの思考のベースになるので非常に有用だと思う。

○材料系の開発をしているが、大学時代に履修できる科目に材料工学がなかった。概論でもいいので学ぶ場があれば、研究生生活や今の会社生活で少し入りやすかったと思う。

○大学の研究と会社とは、安全に対する考え方がかなり異なり、会社では非常に厳しい。

○知財の授業を選択で取ればよかった。多岐にわたって知財が非常に重要であり、総論を知るだけで興味深い。

○学問が細分化されすぎて総論的なものがない。

### D氏【化学】

○企業では、研究活動をしていて思うようにいかないことがあった。トップカンファレンスにおいて論文が通らなかった。リジェクトを繰り返しているうちに、学びなおす必要を感じて博士課程に入学した。

### E氏【電気機器】

○大学で学んだことは、直接的に研究分野と仕事が繋がったというよりも、研究をするうえでの数学的、あるいはデータを解析する上での手法論、問題発見と問題解決をする上での上位概念の考え方が仕事に役立ったと思っている。

○特定技術分野だけやっていれば長年同じ仕事が続くということはない時代になってきている。そのため、私自身は、大学で2分野くらいは研究をしておきたかったと感じる。

○大学では教育内容は教えてもらえるが、その先にどういう社会貢献があるかまでは教えてもらえない。