



文部科学省

大学教育再生戦略推進費

Society 5.0に対応した高度技術人材育成事業

未来価値創造人材育成プログラム(b)

科学技術の社会実装教育エコシステム拠点の形成事業 シンポジウム

科学技術の
社会実装

教育エコシステム
拠点形成事業

価値創造型 人材の育成

Machine

「パネルディスカッション」

モデレータ

岸本喜久雄(東京工業大学・名誉教授)

パネリスト

岡田 勲, 小林幸徳, 犬塚信博, 神宮英夫, 重原孝臣

事業開始の背景

誰もが人間らしく活躍する社会

新たな社会
“Society 5.0”

5.0

サイバー空間とフィジカル空間
の高度な融合

4.0

Society 4.0 情報

[内閣府作成]

1.0
Society 1.0 狩猟

2.0

Society 2.0 農耕

Society 3.0 工業

3.0

- 新たな価値の創造と社会変革をもたらす人材の育成
- 専門教育の刷新と産学の連携関係を密にした教育体制の整備



2040年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)

平成30年11月26日 中央教育審議会

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年に必要とされる人材と高等教育の目指すべき姿

予測不可能な時代を
生きる人材像

- 普遍的な知識・理解 $+$ 汎用的技能 $\diagup$ 文理横断
- 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)
- 多様な高等教育機関(大学、短大、高専、専門学校、大学院)

工学教育改革（中間とりまとめ）の具体的方策のイメージ①

背景

科学技術・知的生産の基本構造として、従来の帰納的プロセスに基づく真理の探究に加えて、構成的仮説演繹プロセスに基づく価値の創造が求められている。また、科学技術の細分化と短命化が急速に進む中で、産業分野は急激に変化し、特に情報関連技術の急速な進展が、多くの工学関連分野の関心を引導し、社会構造の革新をもたらしている。

工学教育の基本

AI, Big Data, IoT Robot などSociety 5.0に対応し、我が国の成長を支える産業基盤強化とともに、新たな産業の創出を目指す工学の役割を再認識し、それらを支える人材の教育を担う工学教育の革新は喫緊の課題である。変化が急激に進む中で、産業界との強い連携のもとに、次の世代を支える優れた工学人材の輩出を国をあげて取り組む必要がある。

輩出すべき人物像

短期、中期、長期の戦略への対応を意識した人材教育が必要であり、一人の学生にすべてを教えるのではなく、人材のダイバーシティを確保することが必要である。

- ・スペシャリストとしての専門の深い知識と同時に、ジェネラリストとしての幅広い知識・俯瞰的視野を持つ人材
- ・分野の多様性を理解し、異分野との融合・学際領域の推進に合った人材
- ・自律的に学ぶ姿勢を具備し、原理・原則を理解する力、構想力、アイデア創出能力、問題発見能力、課題設定能力、モデル化能力、課題解決・遂行能力を持つ人材
- ・「リアル空間」と「バーチャル空間」を俯瞰的に把握できる人材

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。

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。

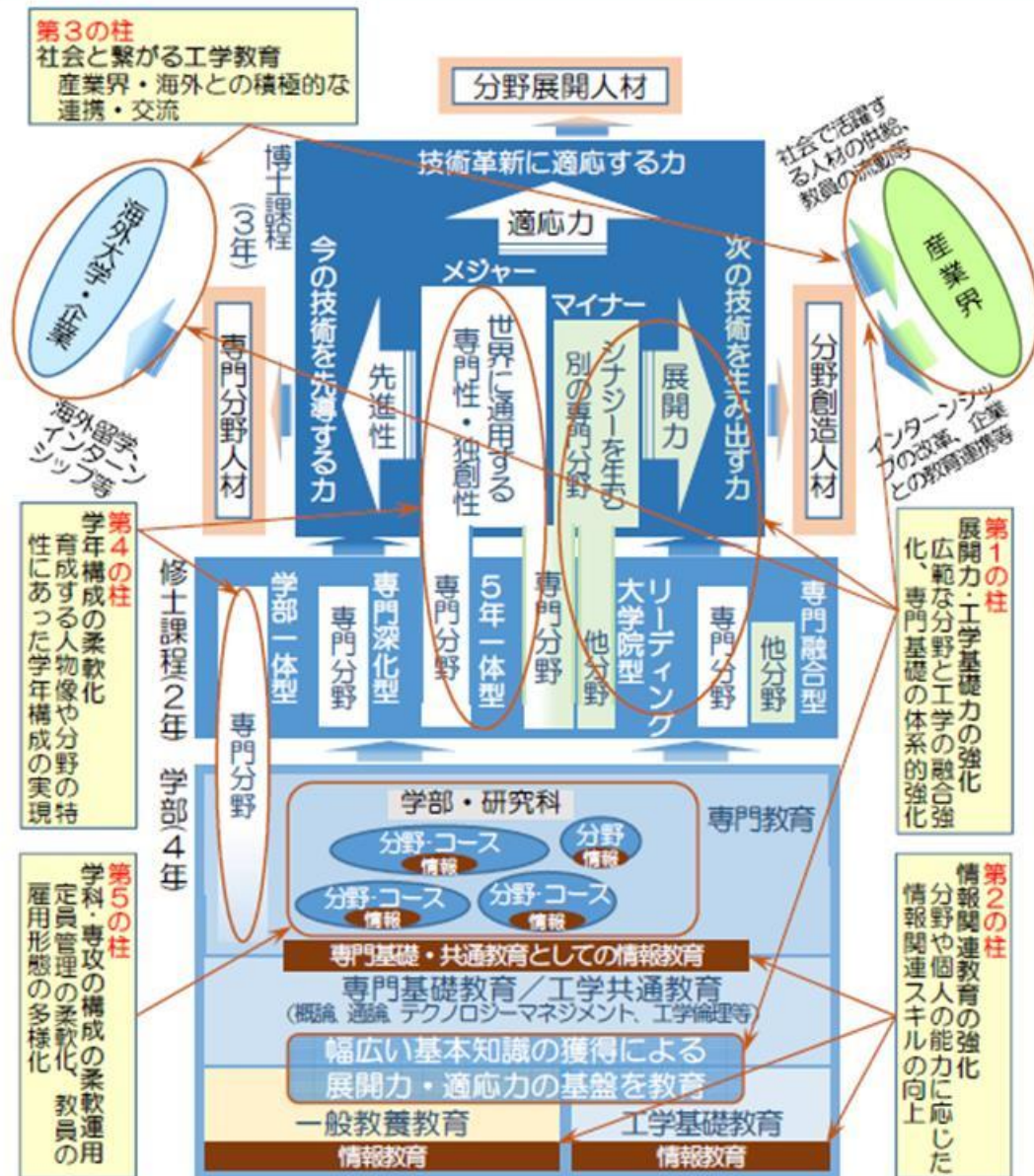
技術革新に適応する力

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。

短期、中期、長期の人材教育戦略

工学教育の構造：全体像



第1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

第2の柱 情報関連教育の強化、分野や個人の能力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

第3の柱 社会と繋がる工学教育、産業界・海外との積極的な連携・交流

- ・産学協同による工学インターンシップの推進
- ・産業界との共同研究を通じた社会人学生の博士課程プログラムの構築
- ・社会人教育の導入
- ・国際化の推進

第4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
 - ー 学部・修士6年制の導入
 - ー 修士・博士5年制の導入
 - ー 学部・修士・博士9年制の導入
- ・卒業論文、修士論文等のあり方の見直し
 - ー 積極的活用 vs PBLの導入
- ・カリキュラムの体系化と学生ごとのカスタム化

第5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
- ・社会の価値に基づく評価システム

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離し、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

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

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、工学全体必修科目としての導入が可能と考えられる科目

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」での連携を具現化

【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・教材の開発まで、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

THE FUTURE OF EDUCATION AND SKILLS

Education 2030



THE
FUTURE
WE WANT



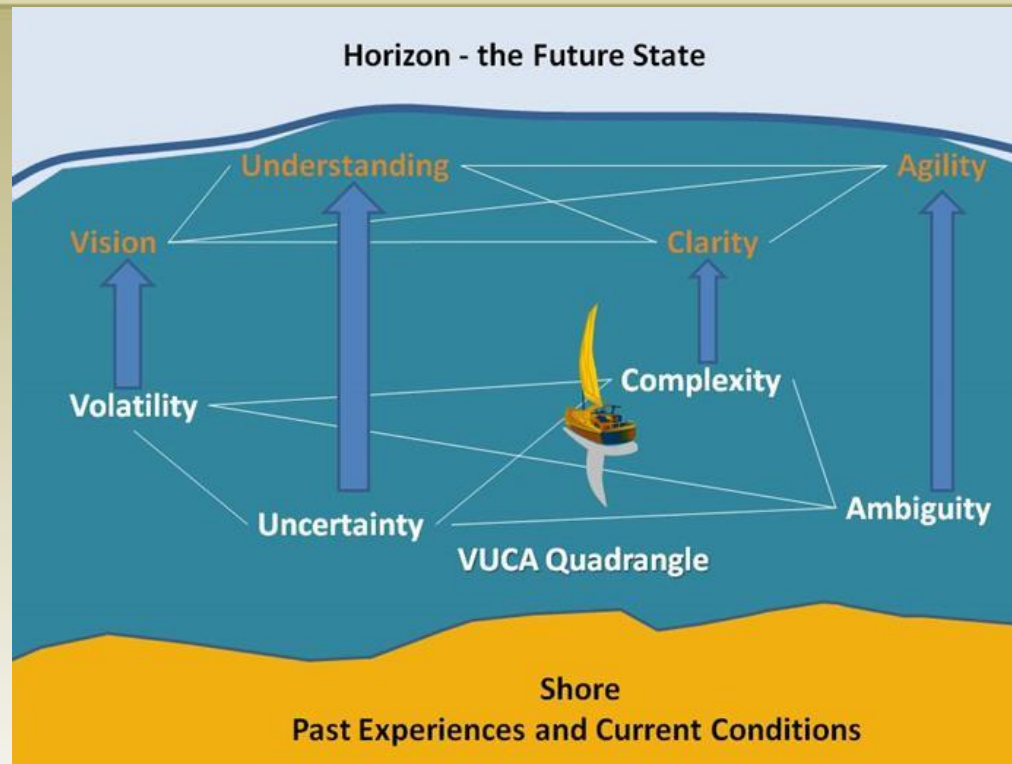
www.oecd.org/education/2030



OECD Education 2030 プロジェクト

2030年という近未来において子ども達に求められるコンピテンシーを検討するとともに、そうしたコンピテンシーの育成につながるカリキュラムや教授法、学習評価などについて2015年から検討を進めている。これまでの成果を簡潔にまとめた中間的な概要としてポジション・ペーパーが公表されている。

Education2030：共有ビジョン



<https://managementhelp.org/blogs/leadership/2011/02/23/using-vuca-%e2%88%9e-vuca-prime/>

「VUCA」（不安定，不確実，複雑，曖昧）が増大する世界を前にして，教育の在り方次第で，人々が直面する課題に挑戦するのか，それとも敗北するのかの違いをもたらす。科学知識の爆発的な拡大と複合的な社会課題の増大する時代においては，カリキュラムは進化し続けなければならない，それは，おそらく革新的にでなければならないであろう。

OECD Education 2030 Learning Framework

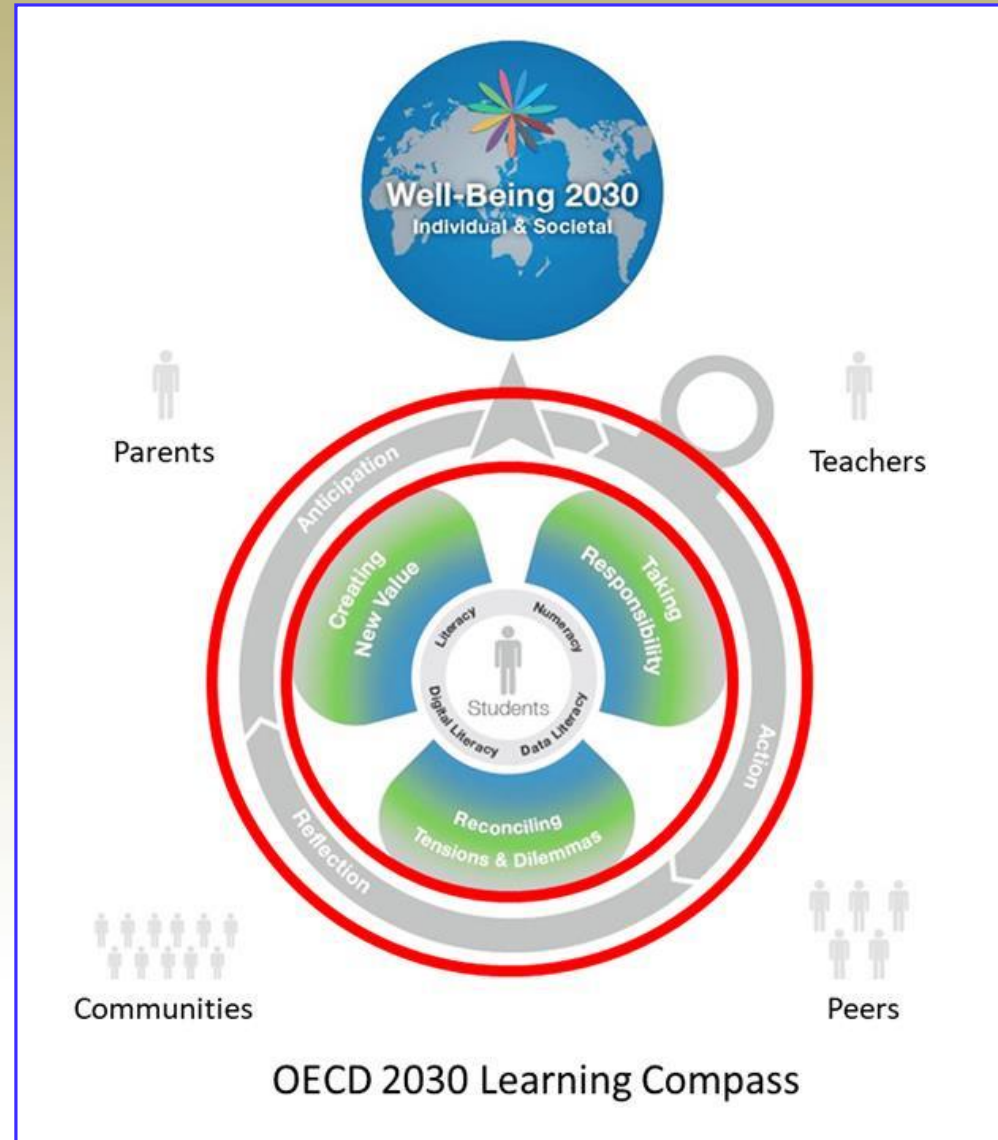
社会を改革し，未来を創造するためのコンピテンシー

(Transformative Competencies)

- 新たな価値を創造する力
(Creating New Value)
- 対立やジレンマを克服する力
(Reconciling Tensions & Dilemmas)
- 責任ある行動をとる力
(Taking Responsibility)

コンピテンシー獲得のための学修サイクル(ARR)

- 予知(Anticipation)
- 行動(Action)
- 振り返り(Reflection)





高等教育における課題

- グローバルに活躍する科学技術人材に対して高度化する社会的要請
 - 問題解決能力 より複合化した問題に対応できるように
 - 創造力 より創造的に思考し実行できるように
 - 専門力 より本質的俯瞰的に理解できるように
 - コミュニケーション力 より多様な価値観を理解し尊重できるように



教育プログラムのさらなる深化が必要

- 産業のグローバル化にともなう人材の国際的流動性の激化
 - 教育プログラムの普遍力 よりユニバーサルな内容へ
 - 教育プログラムの競争力 より質の高い内容へ、



教育プログラムのさらなる多様化・
国際化への対応が必要



平成30年度

科学技術の社会実装教育エコシステム拠点の形成事業

学部・大学院連結プログラムの開発のためのフィージビリティスタディ

北海道大学

産学連携教育と数理・データサイエンス教育の充実を核とする新たな**双峰型の工学教育の体系**からなる**学修および修博一貫教育**プログラムを設置する。

埼玉大学

文理融合型イノベーション人材育成プログラムを含む学部教育を発展させて**工学×経済経営型メジャー・マイナー学修連結教育**プログラムを設置する。

名古屋工業大学

学部で実施している創造工学教育課程を発展させて、**学部・大学院連結型カリキュラムによる価値創造型人材の育成**のための教育プログラムを構築する。

金沢工業大学

全学情報技術教育と6年制メジャー・マイナー制度に加えて社会実装を実現する産学官連携からなる**「世代・分野・文化を超えた共創教育」**を実現する。



ディスカッションのポイント

1. 取組の特徴, 取組への期待・要望

- Society5.0時代の高度技術人材が持つべき資質・能力についての考えと, その育成に必要なこと
- 学部・大学院教育を連結した教育プログラムでこそ実現したいこと, して欲しいこと

2. 取組を実施していく上での課題・要望

- 産学の望ましい連携の在り方, 大学・企業からの要望
- 教員の意識向上, 教育業績評価についての考え
- ステークホルダー(学生, 社会など)への(からの)要望

3. 今後の展望

- 計画をより良い形で実現するために望まれること
- 今後の課題, 期待, 提案など