



社会との共創を考える

「社会科学の発展を考える円卓会議」
2022年2月8日（火）第6回「社会との共創を考える」

東京工業大学
学長 益一哉



内容：「社会との共創」を考える視点



1. Introduction <東工大の紹介>

- 沿革、大学の特徴
- 理工系総合大学としての視点

2. 未来社会DESIGN機構（D-Lab）

3. 東工大の产学連携

- 产学連携（OI機構、組織対組織の連携）

4. 大学の研究力強化

1. Start up創出強化は重要だろう。当然の如く進める
2. All Japan体制研究の重要性の再認識と手立て
3. 产学連携も色々と考えることができるだろう

1. Introduction <東工大の紹介>

- 沿革、大学の特徴
- 理工系総合大学としての視点

2. 未来社会DESIGN機構（D-Lab）

3. 東工大の产学研連携

- 产学連携（OI機構、組織対組織の連携）

4. 大学の研究力強化

1. Start up創出強化は重要だろう。当然の如く進める
2. All Japan体制研究の重要性の再認識と手立て
3. 产学連携も色々と考えるべきだろう

3

1. Introduction <東工大の紹介>

- 東工大は、理工系総合大学ではあるが、リベラルアーツ教育に力をいれている。
- それは歴史的な伝統を今の時代に発展させたものである。

4

東京工業大学の140年

1875年 商法講習所
1884年 東京商業学校
1887年 高等商業学校 02年 東京高等商業学校
1920年 東京商科大学

1875年 東京大学
1877年 工部大学校
1886年 帝国大学
1897年 東京帝国大学



1881年（明治14年） 東京職工学校	● 創立時の浜尾新の意図：工業工場があつて而して工業学校を起すのではなく、工業学校を起し卒業生を出して而して工業工場をおこさしめんとした（今一度、思い起こしたい理念） ● 特徴は、「工場実習を中心とする『実学』」と「学理と実理を兼ね備えた教育」
1890年（明治23年） 東京工業学校	● 「本校ハ主トシテ将来職工長マタハ工業教員タルヘキ者を養成スル工業学校」として産業界との連携を保ち、民業育成と工業近代化を担う人材を育成。「現業練習の制」の実施
1901年（明治34年） 東京高等工業学校	● 本校教育は猶従前の如く実技の練習に重きを置き兼て学理を修得せしめ適良の技術者を養成するの主旨は校名改称前と異なる
1929年（昭和4年） 東京工業大学（旧制）	● 工業の実際との接触を密にし実地問題を実際的方法を以て討究するに努め、教授も学生も専ら実地に重きを置く事を特色とする～
1949年（昭和24年） 東京工業大学（新制）	● 新制大学となる前の1946年から、人文科学・社会科学の講義を導入。伊藤整、宮城音弥など ● くさび形教育（何故、東工大は人文科学を重要視したか？）
1990年代	● 大学設置基準の大綱化（進学率増加、多様性への対応） 「工学博士」から「博士（工学）」へ。教養部の廃止。 ● 大学院重点化（大学院の部局化）
2004年 国立大学法人化	● 教育研究における経営の概念が導入
2018年 指定国立大学法人	● 世界最高の理工系総合大学

創立時より、イノベーションを起こし社会貢献をする意志

5

東京工業大学（学院などの構成、学生、教職員数）



- 理学院
- 工学院
- 物質理工学院
- 情報理工学院
- 生命理工学院
- 環境・社会理工学院

学生は
学院に所属

- リベラルアーツ研究教育院
- 科学技術創成研究院
(旧・附置研を統合・拡大)

学士課程入学者： 約1,100名／年
修士課程入学者： 約1,800名／年

- 本学学士課程修了者の9割が大学院へ
- 大学院（修士）の半数は他大学から

- 学士課程4年生及び大学院生は、研究室に所属し、指導教員の指導のもと研究に従事
- 研究室所属学生は、全学生の6割以上

(2020年5月1日時点)

- 大学院生の方が多い。
- 6割以上の学生が研究室に所属している。（研究に従事）

修士・博士課程（大学院生）	5,526	教員（教授、准教授、助教）	1,048
留学生（正規課程）	1,438 (26%)	特任教員	485
学士課程	4,922	事務・技術職員	608
留学生（正規課程）	280(5%)	非常勤職員	1,439

6

挑み続ける東工大

● 東工大「平成の改革」 2016年～

- 世界最高の理工系総合大学：「世界トップ10に入るリサーチユニバーシティ」を目指して改革を進めてきた。

教育改革	学生が自ら進んで学び、鍛錬する“志”を育み、卓越した専門性に加えてリーダーシップを備えた理工系人材を養成
研究改革	複雑化する社会の要請に応え、新たな分野や融合研究分野を創出し、研究成果の社会への還元を一層促進
ガバナンス改革	大学改革を推進するため、学長のリーダーシップの下での意思決定と資源配分が可能な体制に転換

1. 学長による部局長指名
2. 学長直下組織の人事委員会の設置
3. 國際的外部評価体制の確立
4. プロボスト制度の確立
5. 東工大独自の学院制
6. 間接経費率30%に設定〔大型研究においては43%の例あり〕
7. 高い外部資金比率による財務マネジメント
8. 集約化した技術部への改組

● 2018年、経営改革へ

Evidence based management

1. 投資効果とコスト分析に基づく大学経営

- 教育研究活動等のコスト計算と投資に対する効果の測定
- 分析に基づく戦略的資源配分
- 大学経営に関する専門人材

2. 新しい学知の創造に向けた優れた人材の養成

- 若手研究者が活躍できる場の形成
- 技術職員を含めた研究環境形成人材

3. 研究成果を最大限社会に還元できるシステム

- 社会からの信頼を得るための制度改革
- 学長トップセールス機能強化

東工大の教育改革

本学が掲げる人材像

卓越した専門性とリーダーシップを併せ持つ人材がより良い世界を創る

卓越した専門性



- 理工系基礎科目の充実
- 基礎学力・専門能力
- 科学・技術により新しい社会を切り拓く気概

リーダーシップ



- 教養も含めた幅広い視野
- コミュニケーション能力
- グローバルな課題へ挑戦する力
- 世界に雄飛する気概と人間力

教育課程の流れ

改革前：学年進行

【年次】

博士3年次
博士2年次
博士1年次

修士2年次
修士1年次

学士4年次
学士3年次
学士2年次
学士1年次



改革後：達成度進行

【ナンバリング】

600番

500番

400番後半

400番前半 &
300番後半

300番前半

200番

100番



東京工業大学における教養教育

- 1945年8月15日 終戦
- 1945年9月28日 「教授助教授懇談会」に始まる大学改革
- 1946年2月1日 「東京工業大学刷新要綱」
 - 本学の欠陥 (1) 封建的思想の残存、植民地大学（諸外国への追従）
(2) 封建的割拠主義、封建的師弟関係
(3) 専門学校寄り合い、協力無、各学科の独善主義 . . .
 - 改革の概要 (1) 研究活動の昂揚
(2) 学生の自発的研究意欲の発揚と修学の自由の拡大
(3) これを実現する措置として、学科別制度の廃止

● 1946年4月 人文科学・社会科学の講義の開始

- 人文・社会科学の講義として、宮城音弥講師の心理学、加茂儀一講師の科学史及技術史、中島講師の社会思想史、園部講師の芸術史等の講義が行われた。

● 1949年5月新制東京工業大学発足

伝統ある東工大のリベラルアーツ教育



伊藤 整
(小説家b.1905)



宮城音弥
(心理学b.1908)



川喜田二郎
(文化人類学b.1920)



江藤 淳
(評論家b.1932)

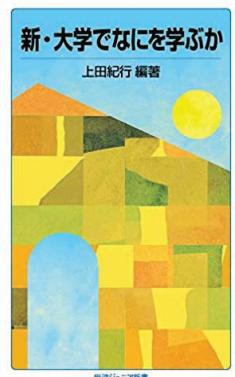


池上 彰
(ジャーナリスト)



そして今

【2016年にリベラルアーツ研究教育院を創設し、さらにパワーアップ】



11

東工大・リベラルアーツ研究教育院による教養教育



①2年ごとのコア学修科目

- 自己発見と学びの動機付けを行う「東工大立志プロジェクト」や、仲間とのピアレビューを通して学びの成果を総括する「教養卒論」などを配置

②主体的な学びのストーリー

- 文系教養科目、外国語科目、ウェルネス科目、日本語日本文化科目を提供
- 学生は自分の志に即して科目を履修

③教え合い・学び合い

- 同じクラスの仲間や上級生とのグループワークの機会を多数用意
- 例えば、「教養卒論」は修士課程の学生がピアレビュアーとして加わり、グループのメンバーとともにピアレビューを行いながら執筆に取組む

600番台
(博士課程)

学生プロデュース
科目

ファシリテーション ピアレビュー

400番台
(修士1年)

リーダーシップ道場

300番台
(学士3年)

教養卒論

100番台
(学士1年)

東工大
立志プロジェクト



12

教養卒論タイトル例（2018・19年度優秀論文集より）

- 東工大生の一人として果たすべき使命
- 技術革新における教養の重要性
- 数学とコミュニケーション
- "ドボジョ"として生きる～土木女子として学ぶ、ある一人の学生の心意気～
- 教養と学問に対する一人の劣等生の信条と主張
- 多様性を許容できない国～誰もがここで自分らしく生きていくには
- なんでも面白がる物理学という世界
- 真のグローバル化とは
- アートは知識か、ソーシャルデザインか
- 人間のための社会・経済
- I Plan to Plant Plants
- 中島敦作品における総題の考察
- 競走馬と馬

- 5千字～1万字
- 学士1～3年での学びを基に専門の異なる1年次のGrで議論
- 修士学生がピアレビュー



13

東工大「リベラルアーツ教育」10年の軌跡



学生たちの「志」を育む東工大リベラルアーツ教育。斬新な教育プログラムはいかにして生まれ、いかなる未来のヴィジョンを生みだすのか。

第1章（池上 彰）

理系と文系の知の分断がいまや深刻な状況であること、そしてそれらの知をつなぐのは教養の力であるはずなのだが、今の日本人にはその教養が決定的に欠けている。

第2章（伊藤亜紗）

大学で学ぶとは、そんな「とがりの場」で学ぶということです。とがった研究者の教えを受けながら、ときにそれを疑い、ときにはその試行錯誤に勇気づけられながら、じぶんなりの「とがり」を磨くことです。

第3章（上田紀行）

東工大のリベラルアーツ教育がいかに学生を、大学を変えていくのか。そしてその学生たちが、東工大の姿がいかに日本を、そして世界を変えていくのか。その未来イメージを共有し、その夢を追い求めていく。文系の知にも裏付けられた科学技術こそが、「人間を自由にする技」としての新時代のリベラルアーツなのです。

14

教育改革で大きく変わった点（1）



1. 学部・学科、研究科・専攻から学院・系へ

- 専門を大括り化し、学士課程から大学院課程まで見通せるカリキュラムを構築

2. クオーター制

- 短期間で密度濃い学修。3年第2Qには必修科目を配置せず、この期間を利用した留学やインターンシップなどへの参加を推進。

3. 達成度

- ナンバリング導入により、「何をどれだけ学んだか」を評価し、学年進行から達成度進行。

4. 初年次（100番台）カリキュラム

- 学士課程1年目は、理工系人材の共通言語となる科目を学修。必修科目として、**数学**、**物理学**、**化学**、**英語**、文系教養に、新たに**生命科学**を加える。科学技術への興味・向上心を喚起し、基本を丁寧に学び、視野を広げる土台となる学問を用意。

15

教育改革で大きく変わった点（2）



5. 文系教養科目の大学院での履修を必須化

- リニューアルされた教養教育は、専門教育をサポートし、社会性・人間性を兼ね備えた、志ある人を育成。

6. 英語による講義の充実

- 大学院では平成31年度以降、全ての専門科目を英語で講義。学士課程の基礎科目の一部（必修科目）では、外国人教員の英語による講義も受講可能。

7. 修士修了までに国際経験

- 原則、全ての学生が国際経験（留学など）するカリキュラム

16

1. Introduction <東工大の紹介>

- 沿革、大学の特徴
- 理工系総合大学としての視点

2. 未来社会DESIGN機構（D-Lab）

3. 東工大の产学研連携

- 产学研連携（OI機構、組織対組織の連携）

4. 大学の研究力強化

1. Start up創出強化は重要だろう。当然の如く進める
2. All Japan体制研究の重要性の再認識と手立て
3. 产学研連携も色々と考えるべきだろう

17

2. 未来社会DESIGN機構（D-Lab）

- 未来社会DESIGN機構は、指定国立大学法人構想の中で生まれた。
- 「べき」から「たい」が基本にある。
- ありたい未来を社会とともに議論する場であり、この実現へ向けた取組も実施。
- SDGsが2030年目標であるが、「未来年表」それを構成する「未来シナリオ」は、2100年を見据える。

18

長期目標 「世界最高の理工系総合大学の実現」

– 科学技術の新たな可能性を掘り起こし、社会との対話の中で新時代を切り拓く –

3つの目標

科学技術のファシリテーターとして、客観的な知見を
社会に提供しながら、社会と共に未来をデザイン

世界に飛翔する気概と人間力を備え、
科学技術を俯瞰できる優れた人材の輩出

人間社会の持続可能な発展を先導する
革新的科学技術の創出と体系化

指定国立大学法人（2017年度～）

5つのアウトカムの相乗効果による、人材育成・多様化、知の創造と相互浸透、経営力・財務基盤の強化

1. "Student-centered learning"の実現と多様な学生・教員の獲得
2. 研究成果の世界的認知度の向上
3. 新規・融合分野の研究領域の開拓
4. 新たな領域の知の社会実装等の社会連携活動の強化
5. 教育研究基盤発展の自立化

本構想の中核として「未来社会
DESIGN機構」を新設し、豊かな未来
社会像を描くとともに、その実現に向
けて、5つのアウトカムを有機的に連
携させつつ、各種取組を強力に推進

平成の改革による教育・研究・運営体制の再構築（2012～2017年度）
経営改革（2018年度～）

19

発想の転換

- 「るべき社会」とか「東工大のあるべき姿」
- 窮屈な押しつけや「べき」論から脱却したい。
- 「ありたい社会」「東工大のありたい姿」
- 「べき」から「たい」へ

20

未来社会DESIGN機構（DLab）

<https://www.dlab.titech.ac.jp/>



- 「人々が望む未来社会とは何か」を社会の一員として考え、デザインすることを目的として2018年9月に設置。
- これからの科学・技術の発展などから予測可能な未来とはちがう「ありたい未来」について、学内の教職員、学生だけでなく、学外の方も含めた多様なメンバーと共に考える取組を実施。
- 指定国立大学法人構想で掲げた目標「科学・技術の新たな可能性を掘り起こし、社会との対話の中で新時代を切り拓く」を実現するための中核組織。大学を取り巻く社会ひいては人類社会全体へ貢献することを目指す。



21

これまでの主な活動



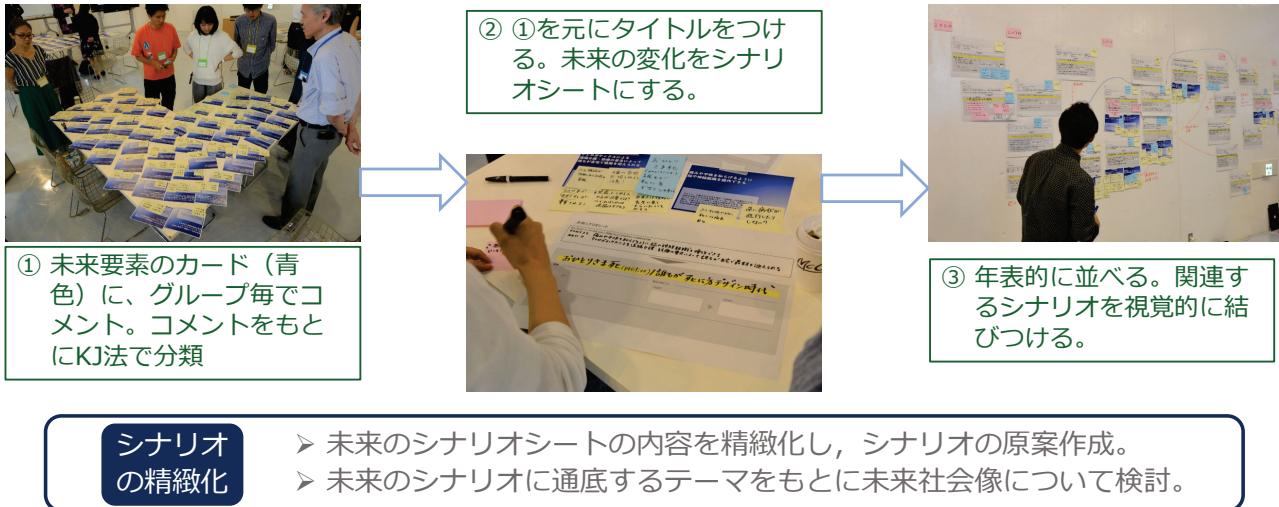
- 2018年10月28日 キックオフイベントを開催。東工大教職員・学生、高校生、卒業生など130名余が参加。DLabが社会へ発信する未来社会像の検討を開始。
- 2019年5月18日 及び 6月16日 未来のシナリオを考えるワークショップを開催
- 2019年7月18日 及び 10月23日 未来社会と自身の研究との繋がりを考えるワークショップを開催（基礎研究機構との共催）。
- 2019年8月10日 東工大オープンキャンパスに出展。
- 2019年9月26日 企業との未来社会を考えるワークショップ開催。
- 2019年11月16日 JST主催「サイエンス・アゴラ」出展。
- 2020年1月20日 未来社会像及び東工大未来年表の公開：
DLab設立以来検討を重ねてきた「未来社会像」を社会に向けて発表するイベントを渋谷スクランブルスクエア15階渋谷キューズ内にて開催。翌21日、大岡山キャンパス百年記念館1階に「東工大未来年表」を公開。



22

未来のシナリオを考えるワークショップ

- 未来を俯瞰する「東工大未来年表」の作成を検討。
 - 研究企画ワークショップ@学内（2017年）で検討した2030年の社会像
 - キックオフイベント（2018年10月開催）の描いた未来像
 - 「未来のシナリオ」を目指したワークショップ（2019年5/18、6/16）



23

未来社会像2020 “TRANSCHALLENGE社会”

- DLabでは、産官学民の多様な参加者を得て、「ありたい未来」とは「予測ではない人々が望む未来社会」であると考え活動。
- ありたい未来社会の一つとして、“TRANSCHALLENGE社会”を描いた。
- この社会では、困難への挑戦の結果として生じるかもしれない「失敗」を前向きに受け止めることで、“CHALLENGE”的概念を変えていきます。



TRANSCHALLENGE社会の説明と動画はDLab HPに掲載。

未来社会DESIGN機構HPトップ>Vision2020

https://www.dlab.titech.ac.jp/?_p=vision



24

<https://www.dlab.titech.ac.jp/>



「東工大 DLab」で検索

DLab

01. About DLab

DLab

Laboratory for DESIGN of
Social Innovation in Global Networks

未来社会DESIGN機構とは

未来社会DESIGN機構（DLab）は、「人々が望む未来社会とは何か」を、社会の一員として考え、デザインすることを目的として2018年9月に設置されました。これからの科学・技術の発展などから予測可能な未来とはちがう、ありたい未来を、若者や企業、公的機関の方々なども含めた多様な人々と共に考える取組を行っています。

東京工業大学は指定国立大学法人構想で「科学・技術の新たな可能性を発掘し、社会との対話の中で新時代を切り拓く」ことを目標に掲げました。DLabはその目標実現に向けた中核組織であり、大学を取り巻く社会ひいては人類社会全体へ貢献することを目指しています。

Learn more

東京工業大学『未来年表』

- DLabでは、本学の学生や教職員だけでなく、高校生や企業、公的機関の方など、産官学民の多様な参加者を得て、ワークショップを開催。
- 未来シナリオは、現在の科学・技術の潮流や未来予測等から見通すことのできる未来と、ワークショップ参加者の「ありたい未来」を掛け合わせた思考実験。24の「未来シナリオ」を「東工大未来年表」としてまとめた。



東工大 未来シナリオ

01 2030 場所の束縛から解放される

02 2030 おまかせ健康便利生活

03 2030 エンターテインメントにおける物語の主人公が「私」になる

04 2030 コミュニティを自由に選び、つくれるようになる

05 2030 AIと共に存して、人間は創造性を発揮する

06 2030 「あえて接続しない」権利が社会的に尊重される

07 2040 ほとんどの仕事はオンライン化され、旅をしながら働くことができるようになる

08 2040 おうち完結生活

09 2040 AIがデザインした偶発的な出会いが、個人の成長を牽引するようになる

10 2040 他者・社会に気を遣うことなく、最期を笑顔で迎えられる

11 2050 現在主門柱の空間資源/中央 2100

12 2050 ほとんどの仕事はオンライン化され、旅をしながら働くことができるようになる

13 2050 おうち完結生活

14 2050 人類が等しくエネルギー不足・食料不足に悩まなくなる

15 2050 2070

16 2050 2070

17 2050 2070

18 2060 2070

19 2070 2070

20 2070 2070

21 2010 人は最期まで、どんなことにも挑戦できるようになる

22 2100 人類が地球全体の生態系や自然現象を把握し、地球軸での共生が進む

23 2150 誰もが宇宙規模の視点・視野をもつことで紛争の蓋然性が低下する

24 2200 物質と生命の根源が理解され、持続可能な社会が実現する

全部で 24シナリオ

未来シナリオ（未来社会DESIGN機構）

- 24の未来シナリオは、現在の科学・技術の潮流や未来予測等から見通すことのできる未来と「ありたい未来」を掛け合わせた思考実験。
 - **突然のコロナ禍 → 「未来がやってきた」**

<https://www.dlab.titech.ac.jp/>

目前の課題に取り組みつつも 未来へ目を向けよう

※未来シナリオは作成背景等の説明を伴うなど、適切な状況下での使用を想定して作成。テキスト、画像等の無断転載・無断使用は厳禁。
※未来シナリオを実現するための研究活動を行う際には、本学の研究ポリシーを遵守し、取り組んで下さい。

未来シナリオの構成



①2

2030

おまかせ 健康便利生活

個人の健康は、定期的な健康診断等を通じて能動的に管理するのではなく、センサー・アクチュエーター（測定駆動システム）によって自動的に維持されるようになる。たとえば、寝ているうちに身体の状態が測定され、医療機関等にデータが報告される。そのデータを基に、必要な栄養素の入った美味しい食事が提案され、それに応じた食材も自動的に配達される。また、身体に悪影響を与えるような行為に対しては警告が発せられたりもする。



②説明



変化のポイント
(これまで)

健康は自分で管理する

変化のポイント
(これから)

さまざまな生活を送りつつ、
健康が維持される

技術的・
社会的な課題
(研究課題を含む)

●個人の健康状態を自動的に測定できる技術の開発。
●個人の健康状態に合わせた「カスタマイズ食品」を生産する技術とそれを自動で配達する技術の開発。
●機械の側に過誤が生じた際の法的責任の所在。

大学に期待
される役割
(研究以外)

●医工連携の拡大・深化(例:医工学部の創設)。

④技術的・社会的な課題(含:研究課題)

⑤大学に期待される
役割(研究以外)

©2020 東京工業大学

29

突拍子もないシナリオ もあります

13

2050

あえてエラーや 不確実なことをデザインする ビジネスが栄える

IoTやAIの普及・進歩に伴い、あらゆるもののが、最適化・同質化され、アグレッシブやエラーのない世界が実現する。そうした社会では、異常性こそが最大の価値となり、新しいものやノーベル賞を獲め出す源となるだろう。そして、失敗や不確実なことを積極的に生み出し、活用する社風が生まれ、それらをデザインする会社やシステムが勃興していくだろう。また、「恵み」に注目。さらに、失敗を許容する社会的・経済的土壌が醸成されていく。



変化のポイント
(これまで)

エラーや不確実なことを
削除する

変化のポイント
(これから)

エラーや不確実なことに
挑戦し、
あえてデザインする

技術的・
社会的な課題
(研究課題を含む)

●エラーや不確実なことの発生・コントロール方法の確立。
●失敗を許容する社会的・経済的土壌の醸成。

大学に期待
される役割
(研究以外)

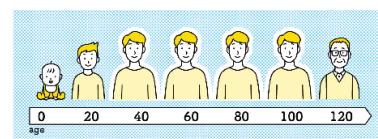
●結果ではなく、挑戦することを評価する場を提供する。

19

2070

人々が、 「老いる・老いない」を選択できるようになる

「死ぬ」ことは避けられないとして、それを忍ぶプロセスを選択できるようになる。これまで人間の壽命はさしつかいでいくものであったが、老化を防ぐ技術の進歩により、壽命を越えるまでの老いのスピードや、それを自分でどう受け入れていくかなど、「身体の老い」を選択・設計できるようになる。



変化のポイント
(これまで)

老いは防ぎたいけど、
制御できないもの

変化のポイント
(これから)

老いは自分で選択するもの

技術的・
社会的な課題
(研究課題を含む)

●「老いる」ということの個体化が必要。
●人口減少・人口減少への負担を検討することが必要。

大学に期待
される役割
(研究以外)

●「老いる」に対する個人の選擇を深められる教育を全世界的に行なう。
●老をただけでなく、大人が「老」としての大学の価値をめぐらせる必要がある。

21

2100

人は最期まで、 どんなことにも 挑戦できるようになる

あらゆる人が、やりたいこと・興味をもつてこに對する技術的支援を受けられるようになる。たとえば、人・自然・情報が一体となった医療実践環境でのことで、好きなことに、好きな人と旅行に行ける。サイボーグ工芸等の発展により、死後は健在になつても赴きたい蜜山で挑戦できる。

あらゆる言葉に対応した自動翻訳機能によって、難解語会の言葉によらず、誰もが世界中の人に会話できるようになる。人は最終の限界まであらゆる欲求を満たしながら、ビンビンコロリで人生を終える。



変化のポイント
(これまで)

人生・性別・居住地等、
年齢によって、できること、
できないことがある

変化のポイント
(これから)

人生で何でもできる

技術的・
社会的な課題
(研究課題を含む)

●ヒューマンな科学研究機関を確立する。
●あらゆる人の想像力を育むし、異なる社会を実現するが、科学技術の使命であるとの認識を、
研究者や学部ごとにコミュニティだけでなく、企業を含めた社会全体が共有する。

大学に期待
される役割
(研究以外)

●医学・生物学から農学・材料学へと社会の範囲へと社會を広げ、そのためのプラットフォームを提供する。
●自己回復のやさしいこととよくかけたための新規機能。

東工大では「DLab Challenge(研究奨励金学内公募)」を2020年度から開始。2020年度、2021年度とも各4件の研究テーマが採択された。

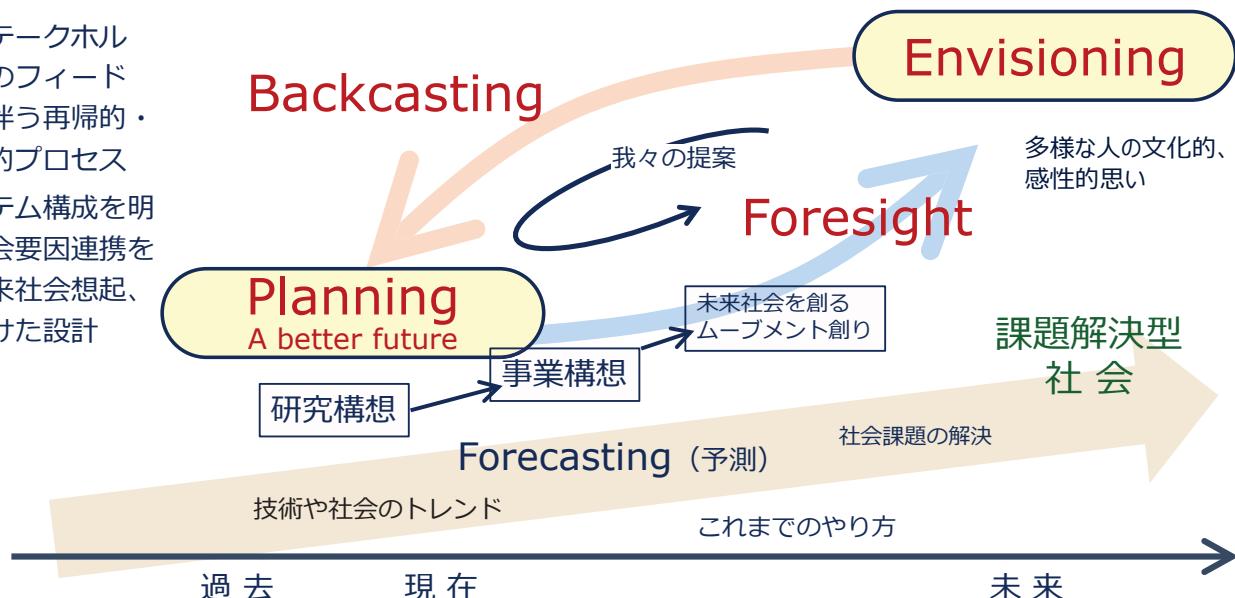
30

未来社会デザインのプロセス



未来から考える研究開発へ！

- 多様なステークホルダーからのフィードバックを伴う再帰的・自己実現的プロセス
- 社会システム構成を明確化し社会要因連携を考慮、未来社会想起、展開に向けた設計



出所：東京工業大学 未来社会DESIGN機構ワークショップ 2019年9月26日 梶川裕矢教授資料を編集

31

2020年度の活動 (1)

1. ワークショップ「覆水、別の盆一思い通りにいかないことの先に『ちがう未来』が見えてくる」

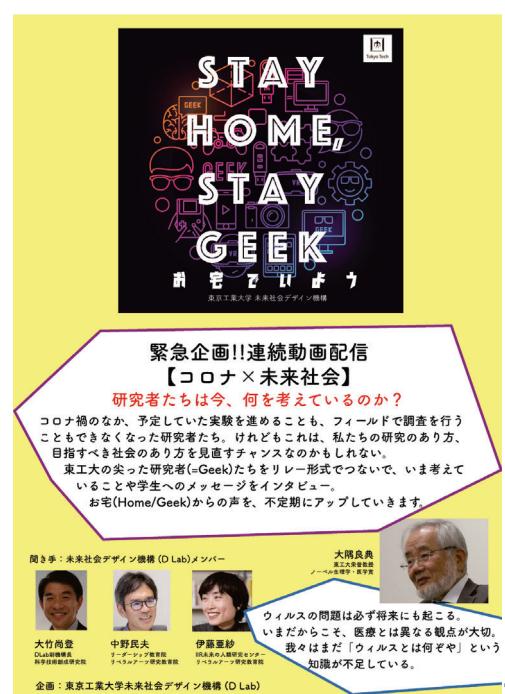
5月～9月未来社会像“TRANSCHALLENGE社会”にむけて、2020年3月に計画（コロナ禍で延期）

2. 5月～9月 インタビュー企画

「STAY HOME, STAY GEEK –お宅でいよう–【コロナ×未来社会】連続動画」

- コロナ禍の中、東工大の研究者は何を考えているのか？
- 47名の研究者インタビュー

<https://www.dlab.titech.ac.jp/activities/stayhome/>



32

2020年度の活動(2)

ワークショップに代わるもう一つの活動として、今年度DLabの活動を総括、学内外に紹介するオンライン・イベント

「DLab Dialog Day 2021 Spring」を3月6日(土)13:30～17:30に開催。

今後のDLabの発展も鑑み、毎年活動報告をする目的の年次大会として開催する第一回目。

今年度の活動に参加した構成員以外の、DLabパートナーズ会員企業、DLab Challengeで採択された研究者、そしてSTAY HOME, STAY GEEKに出演した研究者も登場、成果発表やパネルトークを行った。

また、学士課程向け講義「未来社会デザイン入門」で学士課程1年生が制作した未来新聞の優秀作3件も、学生本人達が発表、視聴者からも好評を得た。

<https://www.titech.ac.jp/news/2021/049745>



DLab Dialog Day Spring 2021

2021年3月6日(土)13:30-17:30
※オンライン(Zoom)による開催

東京工業大学未来社会DESIGN機構(DLab)は、2018年の設立よりワークショップなどを中心に、社会の人々と“ありたい未来”をデザインする活動をしています。DLabではこれまでの活動を通して、多くの「未来シナリオ」「未来工芸」「未来社会」、DLabとしての取り組みでの活動を実施してきました。
今後はオンラインによりオンラインでの活動をなさないしが、この1年間の活動を皆さんに紹介すべく“DLab Dialog Day Spring 2021”を開催いたします。

登壇者

大竹 尚登
中野 実夫
伊藤 亜砂
新田 元
上田 紀行

プログラム

13:30-14:15 「THE DESIGNER'S ARCHIPELAGO」
DLabの運営者による2020年度の活動報告
学生による未来社会の発表

14:20-15:29 「GEEK の壁」～STAY HOME でギーク達は何を考えたか～
研究者リサーチャー・シニア・副教頭
「研究者リサーチャー」の壁をいでよう！に
これまでの研究者によるパネルトーク

15:30-16:39 「未来研究の壁」～未来社会を創出する研究を実現～
研究者リサーチャー・シニア・副教頭
「研究者リサーチャー」の壁をいでよう！に
これまでの研究者によるパネルトーク

16:39-17:27 「未来社会の壁」～企業との連携(DLabパートナーズ)～
DLabパートナーズ会員と共にDLab構成員のパネルトーク

17:29-17:39 開会挨拶、今後の活動紹介

お申込みはこち
<https://www.connpass.com/event/12402/tw/>
申込締切:2021/2/28(日)

お問い合わせ
東京工業大学未来社会DESIGN機構事務局
<https://www.dlab.titech.ac.jp/>
メール: labdesign@jim.titech.ac.jp

QRコード

33

33

2020年度の活動(3)

● コロナ禍の生活や社会で
思うことを皆で共有して

未来シナリオで
発想を飛ばす

● 実現のために知りたいことを
研究者に聞いてみよう!

X ?

To be continued.

ありたい未来を描いて

DAY 1 「不快」なコミュニケーションをいかに維持するか?

長谷川昌一
科学技術政策研究所
未来産業技術研究部門
准教授
● バイオ
リソース
● 物理
● モニタ
ーション

菅原和俊
環境・社会理工学院
イノベーション
科学コース
准教授
● 計算社会科学

川名晋史
リバーラーニング
研究教育院
准教授
● 地理政治学
● 社会問題論

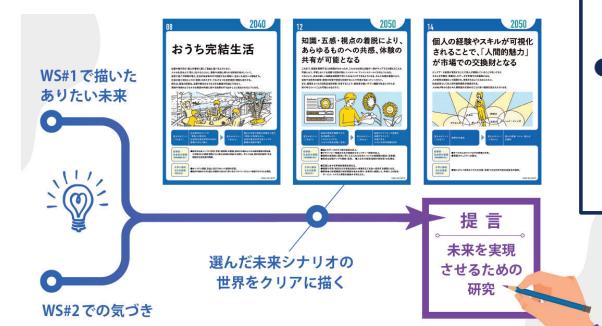
梅澤博行
工学院経営工系
教授
● 人の感情経験、
● 心理学
● 考慮した経営
● 加盟と技術
● 人間工学

久方瑞美
工学院情報通信信
息教育
● 知能心理学
● 心理学
● 心理発達心理
● 心理物理学

柳瀬博一
リバーラーニ
ング研究教育
教授
● バイオ
リソース
● ジャーナリズム
● 広告術

DAY 2 Zoom時代の見えかた、感じかた。

ありたい未来を構想する思考フレームワークを確立



- 企業等の会員である「DLabパートナーズ」と共に未来を語る。
- キックオフミーティング(9月15日)
参加:パートナー企業(7社、15名)、DLab構成員(17名)
- パートナーズWS開催(全4回、10月13日、12月7日、12月11日、1月29日)

34

「ありたい未来」と一緒に描きませんか？



オープンな場の提供

- 組織内だけで、社会課題を解決したり豊かな未来社会を切り拓いていくことは困難な時代にあります。
- 企業間だけでなく産官学民の壁も超えて、多様な人々とともに未来について考える場を一緒に創りませんか？
- 未来社会DESIGN機構（Dlab）がその場を用意します。



- 卓越大学院プログラムの中でも、博士学生がその経験や知識と「ありたい未来社会」への議論を進めている。

全ての情報・成果は共有、公開。持ち帰り自由

ワークショップ

- 遠い未来の社会像の構想
- バックキャスティングによる道筋（科学技術・社会制度など）の導出



DLabパートナーズ

豊かな未来社会像と一緒に
描きアップデートしていく



東京工業大学
未来社会DESIGN機構

アップ
データさ
れていく
未来社会
像

- 蓄積される情報・
知見の活用
- 未来社会像
 - シナリオ（カード）
 - 実現方法
 - 導出フレーム
ワーク

内容：「社会との共創」を考える視点

35

1. Introduction <東工大の紹介>

- 沿革、大学の特徴
- 理工系総合大学としての視点

2. 未来社会DESIGN機構（D-Lab）

3. 東工大の产学研連携

- 产学研連携（OI機構、組織対組織の連携）

4. 大学の研究力強化（多分に個人的な視点です）

- Start up創出強化は重要だろう。当然の如く進める
- All Japan体制研究の重要性の再認識と手立て
- 产学研連携も色々と考えるべきだろう

36

3. 東工大の产学研連携



1. 昭和40年代は产学研連携研究に対しては、種々の考えがあった。
 2. 昭和50年代から、工学系では产学研連携が当たり前になってきた。
 - 東北大助手（電気通信研究所）になったが、産業界との連携が当たり前の研究室で研究を行う。
 - 分野が半導体集積回路であったので、当然のように考えていた。
- 昭和→平成→令和となって、理工系において产学研連携は当たり前だろうと言いたいが、そうでもない。

37

产学研連携について



- これまでの大学（とりわけ工学系分野）における产学研連携
 - 個々の教員と企業の研究所などの研究者との個人の繋がりを基盤とした共同研究
 - 活発な活動をする教員は、複数の企業との共同研究を推進。
 - これまでの活動はより支援する（URAの支援）
 - 組織としての共同研究推進は推進していない。
- 組織としての产学研連携
 - 東工大の研究者調査（Research Map）
 - OI（Open Innovation）機構
 - 特に大型の产学研連携を推進。

38

教育・研究システム改革 (基盤整備)



● オープンファシリティセンターの設置 (2020.4.1)

- 約100名の技術職員を擁する技術部を改組し、研究設備の共用を統括する役割を担わせることで、技術支援及び共用設備の利用環境を向上
- 2020年度先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）の採択を受け、共用設備の戦略的導入・活用に加え、高度技術職員の養成機能を強化

● 若手教員・学生の活躍促進に資する環境整備

- 大学・部局の将来構想を踏まえ、2019年度に若手教員を15名増員（8名は女性限定公募）
- 基礎研究機構の広域基礎研究塾の活動を2019年度から開始し、同塾で研鑽を積んだ若手教員が提案した研究テーマに対して、新研究挑戦奨励金を配分（2019年度は、異分野融合テーマ6件を含む計25件を支援）
- 2019年度に「つばめ博士学生奖学金」（一般:年額480,000円、特別:年額635,400円）の開始及びリサーチフェロー制度（月額70,000円）の創設
- 学生同士が切磋琢磨できる環境整備を推進（学生向け国際交流施設「Taki Plaza」等）

● 学長裁量スペースの確保・有効活用

- 利用頻度の低い部局運用スペースを返還させ、若手研究者・産学連携等のために有効活用する学長裁量スペースとして再整備（2019年度は22部屋、1,100m²）

39

教育・研究システム改革 (新たな教育研究)



● 未来志向の新領域研究

- 未来の人類研究センター（センター長：伊藤亜紗准教授）の設置（2020.2.1）
リベラルアーツ研究教育院の多様な研究者が集結し、理工系研究者とも様々な協働を行うことで、人間の未来について考え方発信
- 「人々が望む未来社会とは何か」を、社会の一員として考えデザインする
未来社会DESGIN機構（DLab）においては、24の未来シナリオからなる
「東工大未来年表」及び未来社会像として「TRANSCHALLENGE社会」
を発表（2020.1.20）、2019年度から、研究奨励金（DLab Challenge）
及び企業とのパートナー制度（現在10社）を開始



● 重点分野・戦略分野の推進

- 重点分野を背景に企業等とのコンソーシアム等を形成し、卓越大学院プログラムに3年連続申請・採択（3年連続採択は3大学のみ）



- 戰略分野に関して、AIコンピューティング研究ユニット、生体恒常性研究ユニット等の設置、東工大バイオ戦略の立案

40

● アドバンスメントオフィス*の設置（2020.4.1）*Tokyo Tech Advancement : TTA

- 学長（オフィス長）が主導する多様な社会との連携活動を戦略的・組織的に推進し、その高度化を図ることにより、国内外におけるレビューーションの向上及び学外からの資源獲得を促進することを任務とする
- 部局の壁、事務組織の壁を超えた横断的な教職協働と学長の強力なガバナンスにより、構成員を巻き込みつつ、トップダウンの躍動感のある経営でビジョンの実現を目指す
- 学長及び学長特別補佐の下、広報・国際・基金・産学連携に関する担当副学長や教職員を結集し、広報戦略の展開やプランディング・トップセールスを強化

● 国内外への情報発信の強化

- 企業会計に近づけた財務諸表の掲載や部局の活動報告を充実した財務レポートの発行
- 海外拠点 Tokyo Tech ANNEX (Bangkok, Aachen) における情報発信・研究交流を促進
- 全学Webサイトにおいて、本学の研究を活かした社会貢献に関する特集記事を英日で発信

● 東工大基金の増強

- 2件目となる産学協働プログラム（データサイエンティスト・AI人材育成（3年153百万円予定）の導入と更なる卒業生ネットワークの活用による寄附獲得推進
- 新たな寄附メニューの創設（例：「学生交流支援基金」，「女性活躍応援基金」，「コロナ禍により経済的に困窮する学生に対する修学支援基金（Team東工大・学生支援プログラム）」）

41

● 組織対組織の产学連携の推進

- オープンイノベーション機構の高度で機動的なマネジメントのもと、企業毎のニーズに応え、それぞれの企業色の入った、組織対組織の大型共同研究を推進するための「協働研究拠点」を6件（2019年度3件、2020年度3件）設置、各拠点で間接経費相当額40%以上を実現

● ライセンス活動・ベンチャー支援

- 東工大発ベンチャー企業への知財ライセンスの対価として、新株予約権を受入
- ベンチャー支援の一環として、田町キャンパスに登記を可能としたスペース貸出を開始
- NEDOと起業家支援に係る相互協力の覚書を締結し、東工大スタートアップコンテストの優秀者に対して優先的にNEDO支援を提供開始
- 東工大基金による「学生スタートアップ支援」を10件総額約400万円実施
- 東工大・芙蓉GAPファンドによる支援を8件総額1,000万円実施

42

● 株式会社Tokyo Tech Innovation*の創設 (2020.4.1) *略称TTI

- 指定国立大学法人に関する特例を活用して、本学が100%出資
- 本学の知や人材を活用して社会実装を推進すべく、現在、3件の高度専門人材開発講座を募集・実施中（情報サービス産業協会連携プログラム、アルプスアルパイン株式会社<AI・DS講座>、オータムスクール<基礎AI・DS講座>）

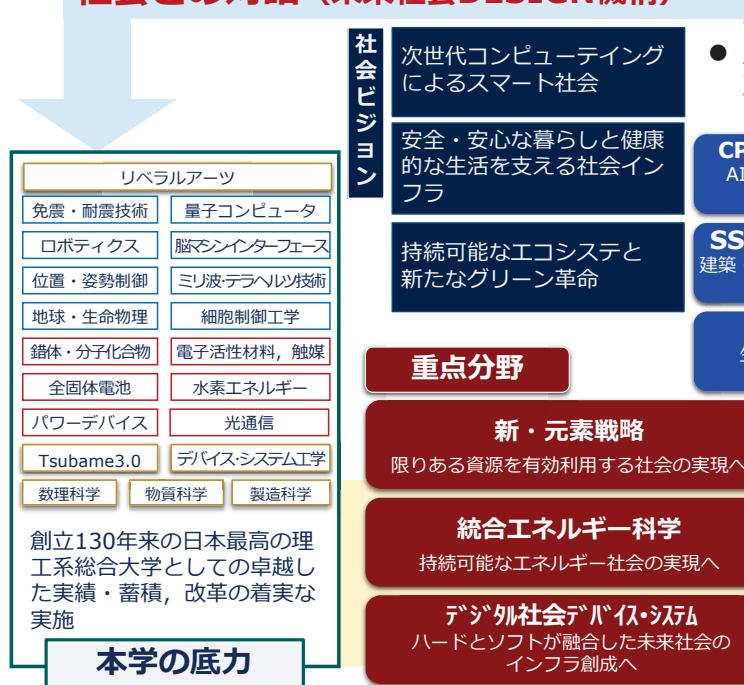
● キャンパス革新オフィスの設置 (2020.7.17)

- 田町キャンパス土地活用事業における产学連携・新産業創出育成拠点の形成等を検討
- 大岡山-すずかけ台-田町の3キャンパスエコシステムの構築

社会課題解決と学術・産業の
フロンティアの開拓に向けた

本学の重点分野と戦略分野の策定

社会との対話 (未来社会DESIGN機構)



- 社会課題の解決・豊かな未来社会の実現
- 産業・国際社会との組織的・戦略的パートナーシップ

CPS² (Cyber Physical & Social Systems)
AI, セキュリティ, 社会システム, 社会空間センシング, HMI・BMI, エージェント

SSI (Sustainable Social Infrastructure)
建築・構造力学, ロボティクス, 環境・内部情報, サービス・工学設計・マネジメント

HLS (Holistic Life Science)
生命現象の数理的・物質的理解・制御, 細胞工学, 生命情報, 地球生命

- 重点3分野及び戦略3分野に「統括」を選任し、全学を俯瞰した研究戦略を議論、立案。
- 「新・元素戦略」「HLS」では全学横断的な研究の方向性を議論。
- 「統合エネルギー科学」では、研究改革へ。

新・元素戦略

限りある資源を有効利用する社会の実現へ

戦略分野

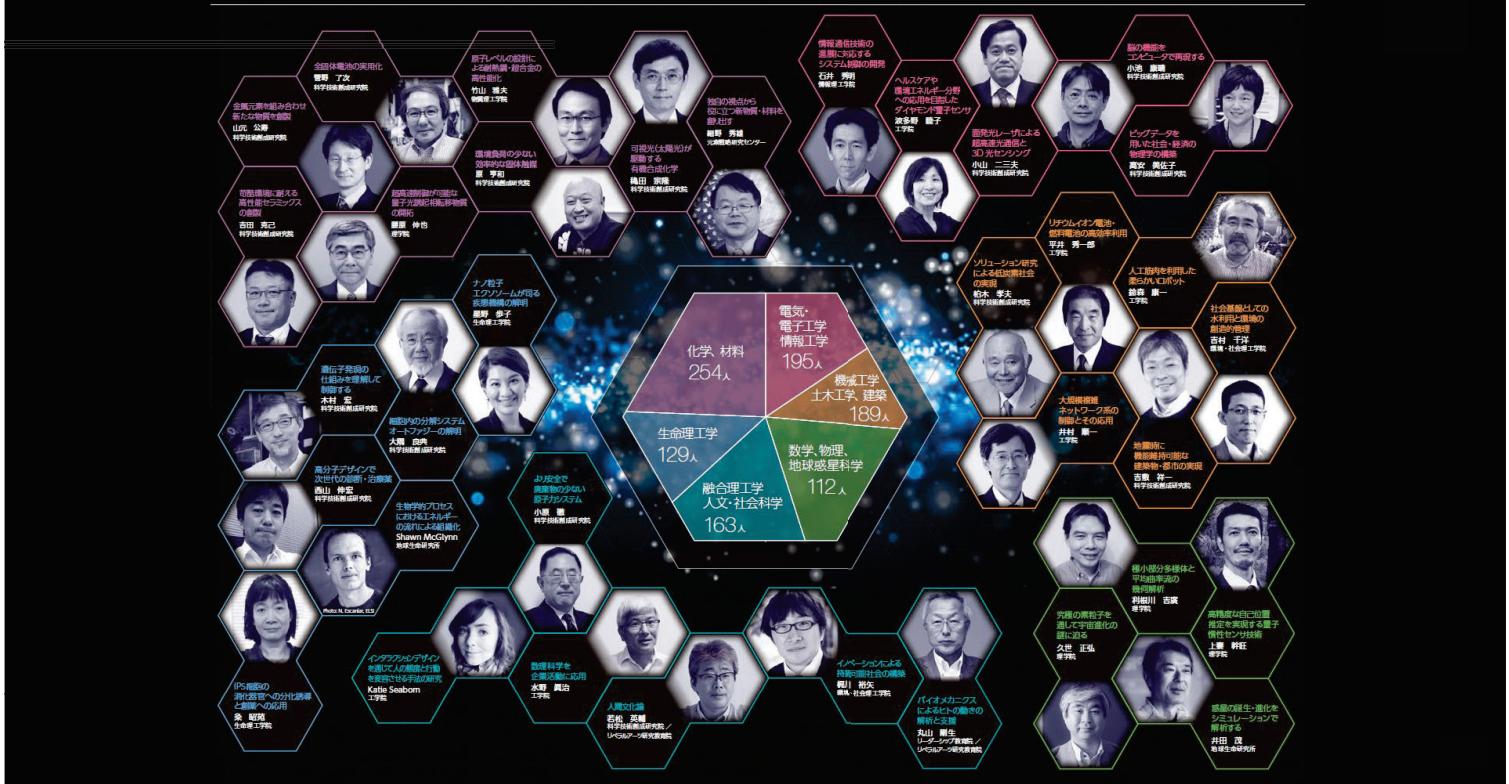
統合エネルギー科学

持続可能なエネルギー社会の実現へ

デジタル社会デバイス・システム
ハードとソフトが融合した未来社会のインフラ創成へ

- 組織を超えた議論が活性化
- 実質的な研究活動の活発化

TOKYO TECH RESEARCH MAP 2021-2022



Emerging Researcher Profiles 2021-2022



Chemical Materials		Life Sciences		Mechanical, Civil, and Architectural Engineering	
固体酸触剤を用いた太陽エネルギー変換 前田 駿介 准教授 工学系研究科 	ロタキサンを用いた超分子カノンオフ 相川 剛 准教授 工学系研究科 	バイオ・ナノ界面による高感度センシング 黒木 実 准教授 工学系研究科 	表面活性剤による耐候性会計 小林 寛 准教授 工学系研究科 	ナノ化に基づく先端アラシリサイクル 遠藤 利郎 准教授 工学系研究科 	生物化学のプロセスにおけるエネルギーの流れによる粗粒化 Shawn McGlynn 准教授 生命理工学
合金上で酸化反応を有用に変換する 高山 美也 准教授 工学系研究科 	芳香族分子・炭素材料を活用した触媒活性化 黒川 伸太 准教授 工学系研究科 	バイオ・ナノ界面による高感度センシング 黒木 実 准教授 工学系研究科 	細胞膜透過による耐候性会計 中村 卓也 准教授 工学系研究科 	ナノ粒子クオータリームによるエネルギーの流れによる粗粒化 黒木 実 准教授 工学系研究科 	レッドックスによる植物の機能解剖 吉田 啓亮 准教授 工学系研究科
化学センサーを用いるシグナル伝播センシング 福原 伸一 准教授 工学系研究科 	高密度転送を実現する有機半導体高分子 高橋 伸也 准教授 工学系研究科 	ゼオタクト触媒による高感度センシング 黒川 伸太 准教授 工学系研究科 	細胞性分子の構造自己集合 辻井 雄治 准教授 工学系研究科 	細胞内蛋白質ダイナミクスの解明 山田 伸也 准教授 工学系研究科 	スマート機能をもつする高分子の開発と生産性の向上 三浦 雄 准教授 工学系研究科
合理的なナノ空間デザインその実現 山科 宏樹 准教授 工学系研究科 	材料インフォマティクスの技術とその応用 高橋 伸也 准教授 工学系研究科 	アノニムに看した新規物質開拓 山本 駿 准教授 工学系研究科 	光触媒の構造と機能 小池 駿 准教授 工学系研究科 	細胞内に貯蔵する機能性蛋白質の開拓 青木 大輔 准教授 工学系研究科 	温度応答性高分子の開発と生産性の向上 黒川 伸太 准教授 工学系研究科
低速電動型新規アミノニア合成法の開発 北野 一朗 准教授 工学系研究科 	選択性の化学反応を実現する金属複合触媒開発 高橋 真理子 准教授 工学系研究科 	アノニム化による新規物質開拓 山本 駿 准教授 工学系研究科 	機能性高分子の開拓 久保 雄 准教授 工学系研究科 	オートマークをもつする多分子システムの研究 中島 卓也 准教授 工学系研究科 	大規模複数計算と機械学習による反応性液体工学 志村 勉 准教授 工学系研究科
合理的なナノ空間デザインその実現 山科 宏樹 准教授 工学系研究科 	材料インフォマティクスの技術とその応用 高橋 伸也 准教授 工学系研究科 	アノニムに看した新規物質開拓 山本 駿 准教授 工学系研究科 	光触媒の構造と機能 小池 駿 准教授 工学系研究科 	細胞内に貯蔵する機能性蛋白質の開拓 青木 大輔 准教授 工学系研究科 	ロボット工場、創薬工場を基盤として、効率的・柔軟な新規物質開拓 伊藤 誠 准教授 工学系研究科
低速電動型新規アミノニア合成法の開発 北野 一朗 准教授 工学系研究科 	選択性の化学反応を実現する金属複合触媒開発 高橋 真理子 准教授 工学系研究科 	アノニム化による新規物質開拓 山本 駿 准教授 工学系研究科 	レッドックス生物学が可能にする物理変換技術 吉村 駿 准教授 工学系研究科 	ナノ・バイオ・エレクトロニクスの融合 野村 信也 准教授 工学系研究科 	地盤に機能維持可能な建築物、都市の実現 吉村 千洋 准教授 工学系研究科
合理的なナノ空間デザインその実現 山科 宏樹 准教授 工学系研究科 	材料インフォマティクスの技術とその応用 高橋 伸也 准教授 工学系研究科 	アノニム化による新規物質開拓 山本 駿 准教授 工学系研究科 	レッドックス生物学が可能にする物理変換技術 吉村 駿 准教授 工学系研究科 	ヒトの代謝を活用して医療に役立てる新規化合物の開拓 小林 駿一 准教授 工学系研究科 	地盤に機能維持可能な建築物、都市の実現 吉村 千洋 准教授 工学系研究科
合理的なナノ空間デザインその実現 山科 宏樹 准教授 工学系研究科 	選択性の化学反応を実現する金属複合触媒開発 高橋 真理子 准教授 工学系研究科 	アノニム化による新規物質開拓 山本 駿 准教授 工学系研究科 	レッドックス生物学が可能にする物理変換技術 吉村 駿 准教授 工学系研究科 	ヒトの代謝を活用して医療に役立てる新規化合物の開拓 小林 駿一 准教授 工学系研究科 	地盤に機能維持可能な建築物、都市の実現 吉村 千洋 准教授 工学系研究科

Emerging Researcher Profiles 2021-2022



機械工学、土木工学、建築

電気・電子工学、情報工学

AIハードウェアアクセラレーター
CHU VAN THIEM 科学技術研究室
多くの人のアプリケーションは、従来の用にプロセッサが使われてきました。しかし、私は、私が開拓している、私の研究は、これまでない新しい属性のためのディメンション・ラーニング・フレームワークによって、AIアクセラレーターを駆使して、この問題を解決することを目指します。

言語を理解・生成する面白いコンピュータ
周囲環境と連携する
音楽を演奏する
書籍はコミュニケーションの道具だけではなく、勇者や魔術師などの行動的活動の道具である。豊富な書籍を読むことで、豊かな知識を身に取り、豊かな人生へ、人間のように言葉を発達的なコンピュータの実現を目指している。

数学、物理、地球惑星科学

融合理工学、人文・社会科学

近頃におけるナショナリズムと宗教
（原）河野一郎／リバートアカデミー専属講師
愛国心や尊皇仰古といった「[元]の問題と政治的関係について」を述べている。主な論点は、日本が「世界の中心」であることを主張する「日本共存」と「ヨーロッパализム」が過激化する「右派化」が起きている。なぜか医療・科学技術の進歩にも、社会科学の進歩が必ずしも因果関係を有している。
「が創り出す(有名性)の映像文化」
（原）リバートアカデミー専属講師
19世紀後半映画／テレビによく映像スクリーンで見る「映像スクリーン」などといった言葉は、19世紀後半から20世紀初頭にかけて登場した言葉を意味する。YouTube/Twitcherのようになると、有名な人物の誕生日やメディアが企画・介在される「有名な人物の誕生日」などの歴史を研究している。

**ピックアップとAIによる
新たな建築手法**
沖 托也 建築・都市計画
　　「AIによる建築」を提唱する、日本建築家。専門は、AIによる建築構造の最適化、不規則構造の構造解析、AIによる複数の複雑な制約条件を考慮した構造設計など。著書に、「AIによる複数の複雑な制約条件を考慮した構造設計」というものがある。また、AI技術を用いた建築の実践として、白川郷原宿駅構造改修工事で、AIによる構造最適化手法を開発・実証している。

立正佼成会体操における
非平衡ダイナミクス
吉川 駿 著



吉川駿は、立正佼成会の体操指導者として活躍する元柔道家。本書では、立正佼成会の体操指導法や、その背景となる「非平衡ダイナミクス」について解説している。

西高校庭で切り広く
紫雲が吹き抜ける風天文学
鷲谷 勝一 著



西高校の校庭で育った野球少年として、また、高校時代に吹奏楽部で吹奏楽を始めた経験から、音楽と運動の関連性を追求する。本書では、音楽と運動の共通性を通じて、音楽と天文学の関連性を探る。

突然死は必ずしも死因不明
その裏側にある真実
宇佐美 勉 著



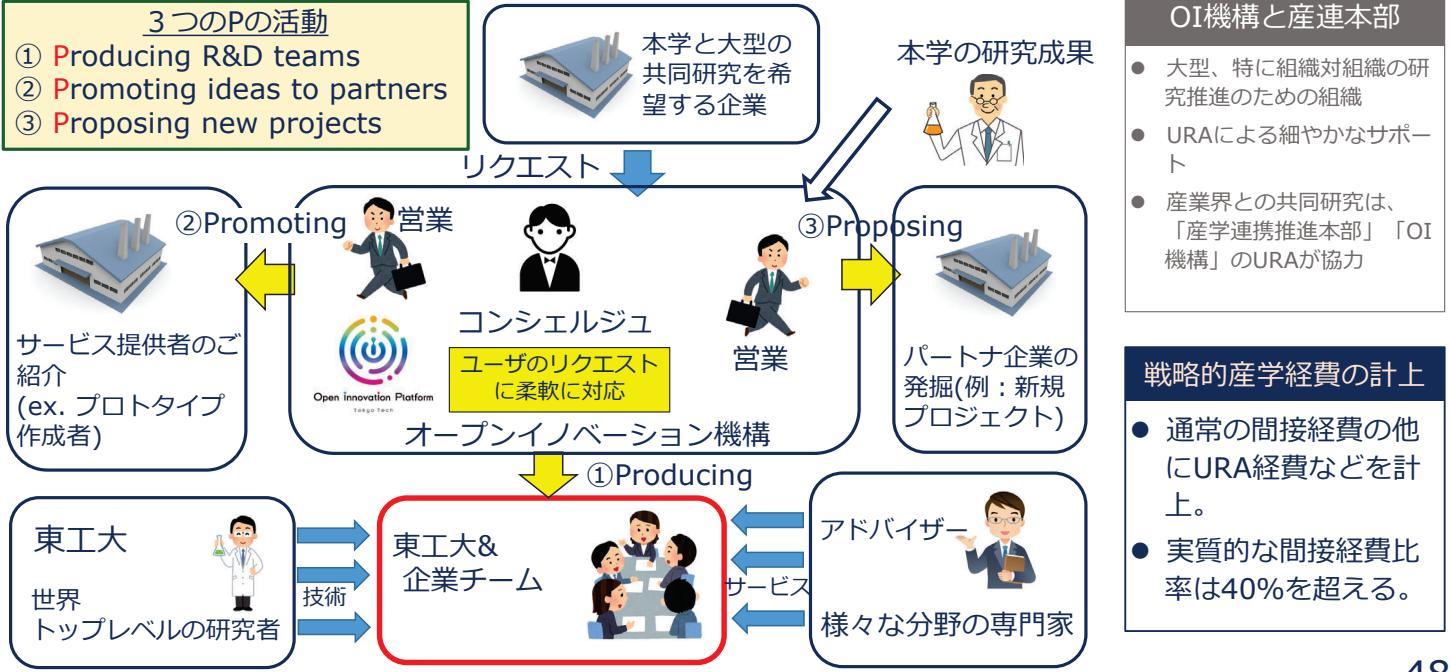
突然死の原因が「死因不明」とされることが多いことから、著者は、突然死の裏側にある真実を追求する。本書では、突然死の原因や、死因不明の原因について解説している。

真空中のモノの動きによる
生



この欄には、著者の名前や書籍の内容が記載されていません。

オープンイノベーション機構（OI機構）



1. Introduction <東工大の紹介>

- 沿革、大学の特徴
- 理工系総合大学としての視点

2. 未来社会DESIGN機構（D-Lab）

3. 東工大の产学研連携

- 产学研連携（OI機構、組織対組織の連携）

4. 大学の研究力強化

1. Start up創出強化は重要だろう。当然の如く進める
2. All Japan体制研究の重要性の再認識と手立て
3. 产学研連携も色々と考えるべきだろう

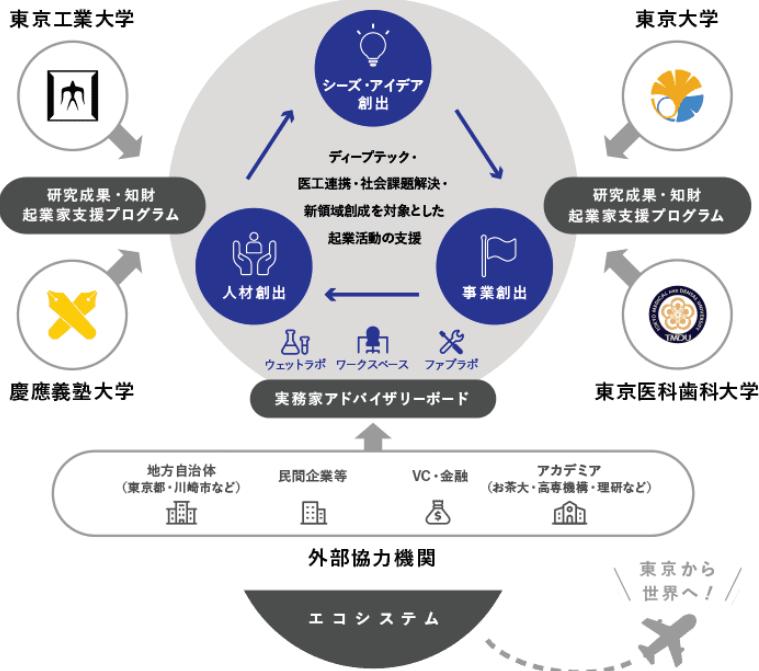
49

4-1. Start up創出強化は重要だろう。当然の如く進める

- 戦後の繊維、鉄鋼の成功
- 繊維産業の陰りがあったとき、電子産業は勃興期であった（1970年） ←私が10代でこの道を目指したとき
- 「これからは電子産業の時代」であり、自分もその中で半導体・集積回路の研究に進んだ。明るい未来信じていた。
- そして、日本は半導体で世界一（1988年、メモリシェア一位）
- 米国や欧州の（したたかな）戦略の前に、製造のみならず研究においても置いてきぼり状態。
- おそらく企業経営、新規分野へのマインド、投資の問題なのだろう。未だに大企業はその存在継続を目指している。それはさておき、新規産業を興す責務は大学にある！

50

東工大・大学連携で進めるスタートアップ支援



【イノベーションデザイン・プラットフォーム（IdP）とは】

- スタートアップエコシステム・東京コンソーシアムに参画する4大学（東京工業大学、慶應義塾大学、東京医科歯科大学、東京大学）が立ち上げたプラットフォーム。
- コンソーシアム内の様々な協力機関や他のプラットフォームとともに東京を中心とする地域でグローバルなスタートアップ・エコシステムの育成・醸成を目指す。

【プラットフォームが目指すビジョン】

- 世界を変える大学発スタートアップを育てる
- Good Practice の協働によりBest Practice を実践
- 中期的に参画機関によるスタートアップ時価総額
- 総計5兆円を目指す

【実施体制】

東京工業大学（代表）

慶應義塾大学、東京医科歯科大学、東京大学

51

一橋×東工大 コラボ

<https://www.this-official.com/>



一橋 × 東工大 コラボビジョン 《THIS》

アツくなれば、
殻は破れる

Sponsors

archetype*

Gaiax

Lifetime Ventures



Produced by 濱澤塾 and Attic Lab

1. Introduction <東工大の紹介>

- 沿革、大学の特徴
- 理工系総合大学としての視点

2. 未来社会DESIGN機構（D-Lab）

3. 東工大の产学研連携

- 产学研連携（OI機構、組織対組織の連携）

4. 大学の研究力強化

1. Start up創出強化は重要だろう。当然の如く進める

2. All Japan体制研究の重要性の再認識と手立て

3. 产学研連携も色々と考えるべきだろう

53

4-2. All Japan体制研究の重要性の再認識と手立て

- 研究力の低下した日本において、科学技術立国へ向けての手立てはあるのかを真剣に考えたい。
- このことこそが理工系大学と標榜する東工大の使命である。
- 日本の研究力の源泉は、日本に拡がる研究者の知恵をまとめ、世界と戦うことではないか。
- 個々の大学の成長だけで、日本の成長力は得られない。
- 一方でのんべんだらりとやっても意味がない。分野毎に、分野の特徴、状況に合わせた（大学）連携を組んで、世界と戦うべきではないか。
- 特に半導体においては、個々の投資だけでは世界と太刀打ちできない。

54

世界のグリーン化への動き（カーボンニュートラル政策）



- 「欧洲グリーンディール」を発表（2019年12月）
- 2050年にカーボンニュートラル実現を目指す。2030年目標は少なくとも55%（1990年比）



- 菅前首相が所信表明演説で「2050年カーボンニュートラル」を表明（2020年10月26日）
- 研究・開発を支援する2兆円のグリーンイノベーション基金を創設、事業開始（2021年）



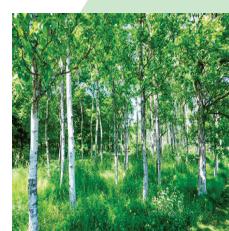
- バイデン政権誕生により、パリ協定復帰し、温暖化対策が加速する見込み
- 2050年までに社会全体でCO₂排出実質ゼロ
□4年間で約210兆円の環境投資



- 習近平国家主席が国連総会で「2060年カーボンニュートラル」を表明（2020年9月22日）
- 2030年までにCO₂排出を減少に転じさせる

55

日本に於けるグリーンイノベーションへの動き



日本の政策
我が国と世界のカーボンニュートラルへ貢献 & グリーン成長戦略

2050年約290兆円、
約1,800万人の経済・雇用効果

内閣府 ムーンショット事業
環境省 地域の脱炭素化推進
経産省 グリーンイノベーション基金事業
農林水産省 バイオマス分野等事業
文科省 脱炭素に向けた革新技術創出

世界の動き：厳しい取引

Eg. Apple、2030年までにサプライチェーンの
100%カーボンニュートラル達成を約束
(2020年7月21日)

"The Supplier Clean Energy Program is at the center of Apple's commitment to making world-class products with greener manufacturing. Our suppliers are taking significant actions to join us in this work, and we look forward to seeing more bold pledges as we continue to address our environmental impact." — Jeff Williams, Apple's Chief Operating Officer



グリーンイノベーションで成長が期待される分野



グリーンイノベーション戦略（経済産業省 令和3年6月18日より）
14分野を指定

● エネルギー関連分野

- ① 洋上風力・太陽光・地熱産業
(次世代再生可能エネルギー)
- ② 水素・燃料アンモニア産業
- ③ 次世代熱エネルギー産業
- ④ 原子力産業

● 輸送・製造関連産業

- ⑤ 自動車・蓄電池産業
- ⑥ 半導体・情報通信産業
- ⑦ 船舶産業

- ⑧ 物流・人流・土木インフラ産業
- ⑨ 食料・農林水産業
- ⑩ 航空機産業
- ⑪ カーボンリサイクル・マテリアル産業

● 家庭・オフィス関連産業

- ⑫ 住宅・建築物産業・次世代電力マネジメント産業
- ⑬ 資源循環関連産業
- ⑭ ライフスタイル関連産業

9m 57

未来社会DESIGN機構（DLab）

発想を変える！



未来社会DESIGN機構の目的と活動

- 「人々が望む未来社会とは何か」を社会の一員として考え、デザインする（2018年9月～）
- これからの科学・技術の発展などから予測可能な未来とはちがう「ありたい未来」を語り、描いてみる。
- 24の未来シナリオからなる未来年表を発表



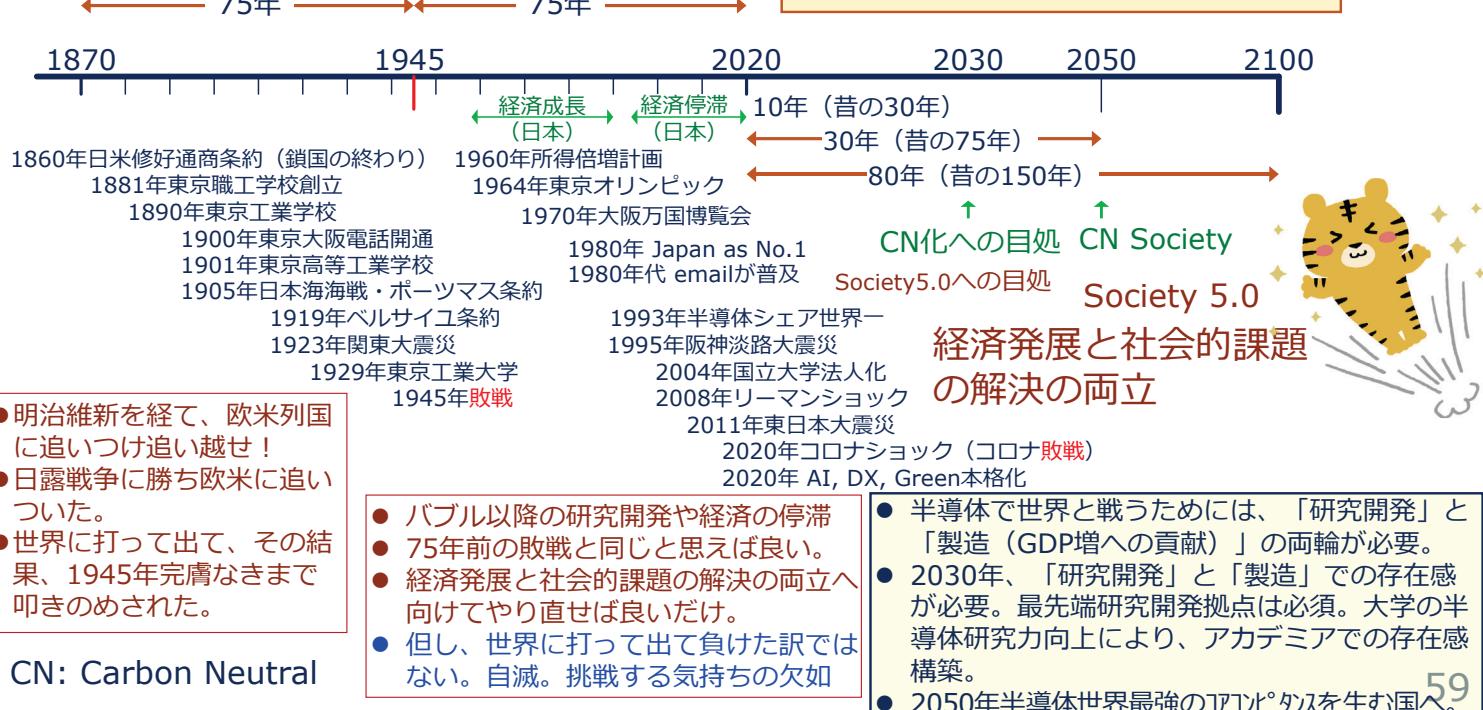
- 最近、半導体の話題がホット。
- 半導体は部品ではなく、戦略物資である。
- TSMC（世界最大の半導体ファンドリー）の熊本への誘致。
- 政治家が「半導体」「半導体」と言っている。
- しかし、2050年に我が国半導体産業がどうなっていたいのか夢がない。

- 「ありたい」を考えよう！
- 今の半導体の状況から考えるのはやめる。
- 「我が国の半導体はどうありたいか」「我々は半導体で何をしたいか」を考えよう！

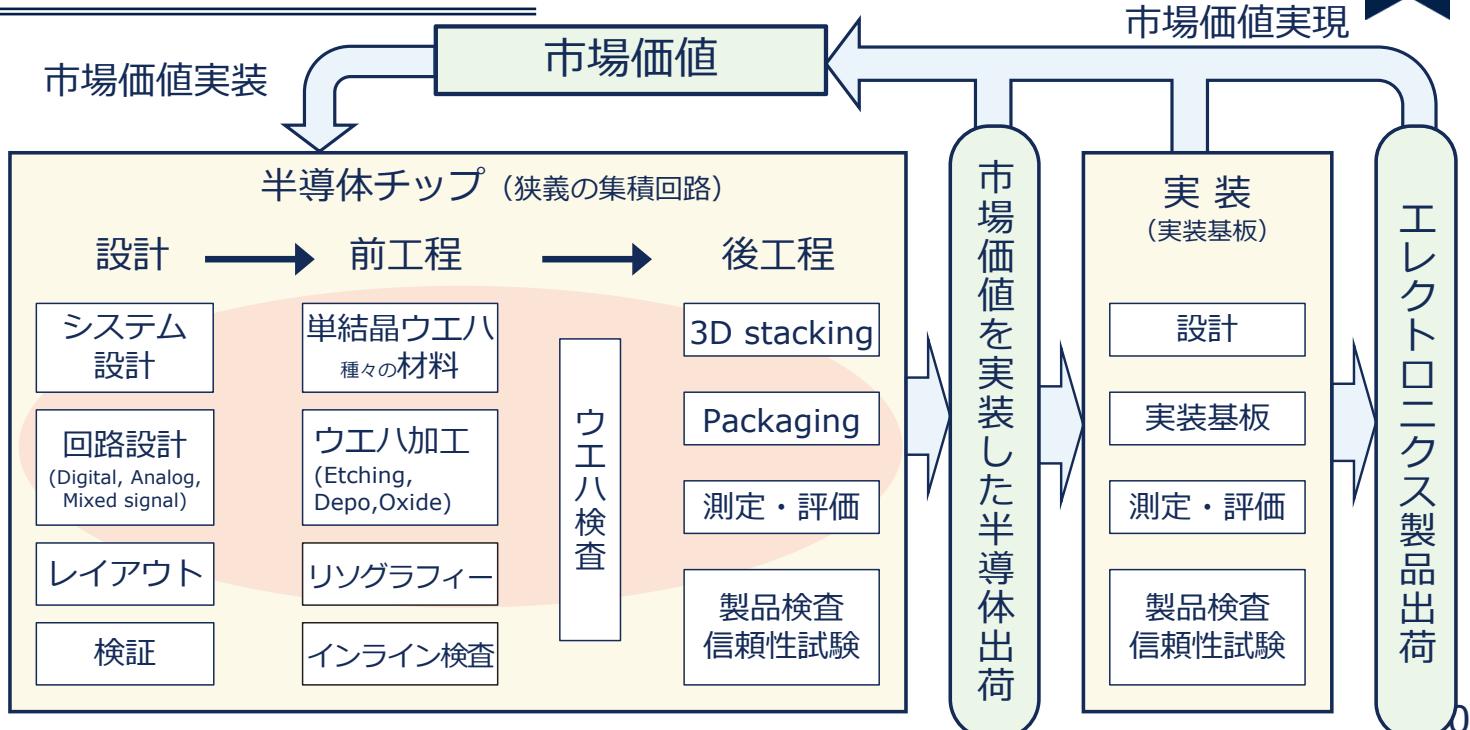
58

(半導体は) どうしたい?

- 時間の流れは、今までと同じではない。
- 加速することを前提にする必要がある。



半導体の競争力の源泉



2030年日本の半導体開発と製造はどうありたいか。

- Society 5.0社会、或いはカーボンニュートラル社会において、あらゆる情報処理を担う半導体デバイスや集積回路は、国として戦略的に取り組むべき分野である。この分野で世界と戦うためには、「研究開発」と「製造（GDP増への貢献）」の両輪において、わが国の存在感を示す必要がある。
- 2030年において、「研究開発」と「製造」の両方である程度の存在感を示し、2050年には、その時点の最先端製造も日本が存在感をもつべきである。
- 最先端製造を長期目標に、最先端研究開発拠点の構築は必須である。現在の半導体大学の半導体デバイスメーカーにその体力がないので、**思い切った国支援が必要**。
- 研究開発力は、その多くを大学に求めるべきである。大学においては、最先端半導体研究において、学会などの存在感を向上させること強く認識すべきである。

- 20年にわたる経済停滞や研究力低下において、アカデミア、経済界ともに世界に打って出ることをしていない。
- 半導体研究開発力向上のために、国内の研究者のみでは不足することは明らかであるので、**人材育成を強化すべき**である。
- 製造拠点に関しては、製造装置メーカーの活力を維持するとともに、**カーボンニュートラル工場技術を作り上げ、海外展開する**。
- 国内製造拠点として、世代遅れの28nm製品製造から始め、それら製品の海外展開を推進する。
- 国内製造拠点の製造されたチップが海外展開できれば、2050年最先端製造拠点の一翼を担うことは不可能ではない。

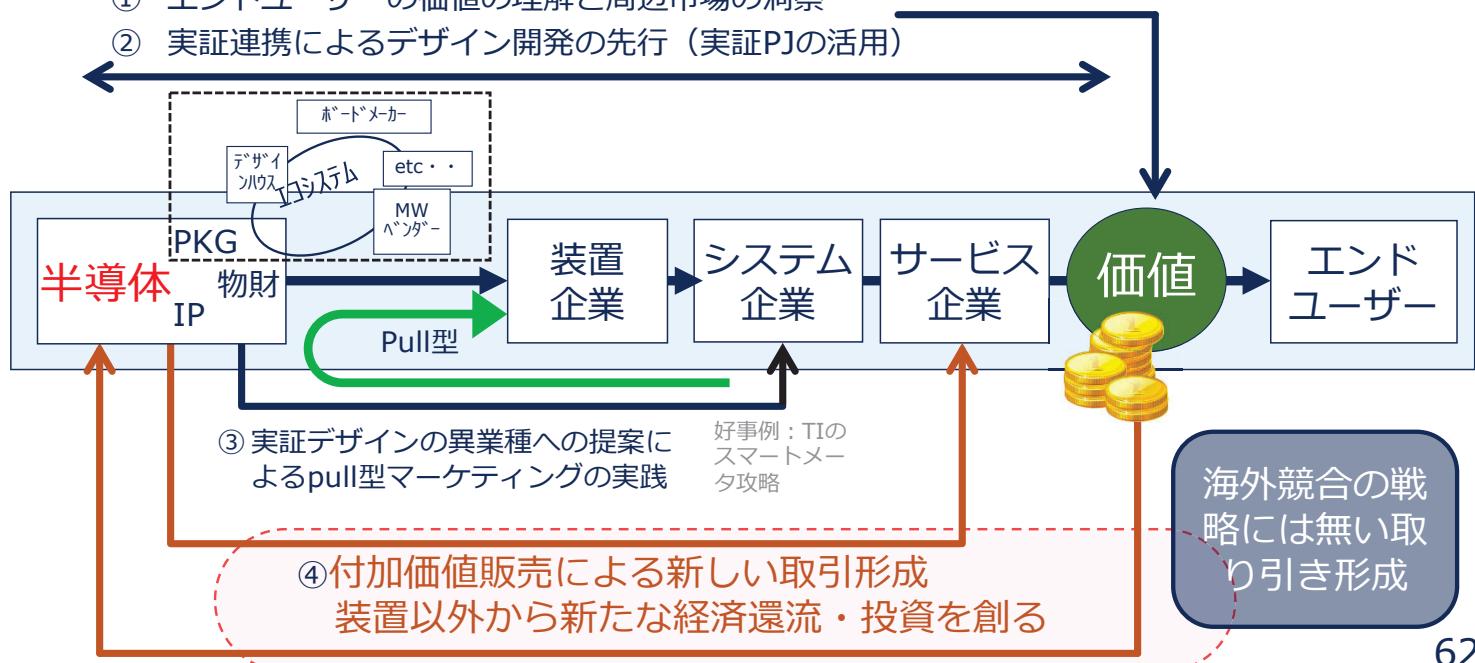
グリーンを機に
産官学の力を合わせ世界へ出る挑戦を！

61

市場の価値での取引を実現する半導体ビジネス展開

持続的半導体力成長のため

- ① エンドユーザーの価値の理解と周辺市場の洞察
- ② 実証連携によるデザイン開発の先行（実証PJの活用）



62

2030年～2050年のあり 「たい」 半導体産業



- 半導体の進化は、材料から回路、システムアーキテクチャに至る各階層の統合した技術・半導体力により推進され、競争力のある半導体は、各階層の分断された進化だけではできない。
- 半導体力を保有するには、研究開発、最先端製造技術からシステムインテグレーション技術までを保有する環境は必須。
- 2030年までに、「研究開発」向け最先端製造技術～システムまでの保有・育成基盤体制を国を挙げて作りあげ、新コアコンピタンス創成の研究開発の活性化と成果の産業適用を知財プールと共に進める。

“Integrity Science”で
半導体技術力強化

- 半導体産業は、半導体やチップを物貢として扱う産業から、半導体力で生まれる一連の技術のIP群と製品構築のプロトコルをPKG化したライセンスビジネスで、世界中の半導体製造工場への展開を果たす業態への変革を図る。
- このビジネスにより、タンジブルな産業材ビジネスから、アプリ、システム、プラットフォームに対応するDXビジネスに変革することで、ボリュームビジネスからレアビジネスまで対応できるライセンサービスビジネスを基本として、利益率を上げて半導体力を成長させる好循環を生みだす。

市場価値から半導体投資を呼び込む
持続的半導体力成長の実現

63

Green LSI (Green chip) で世界をリードする



2030年 Green LSI大国に！

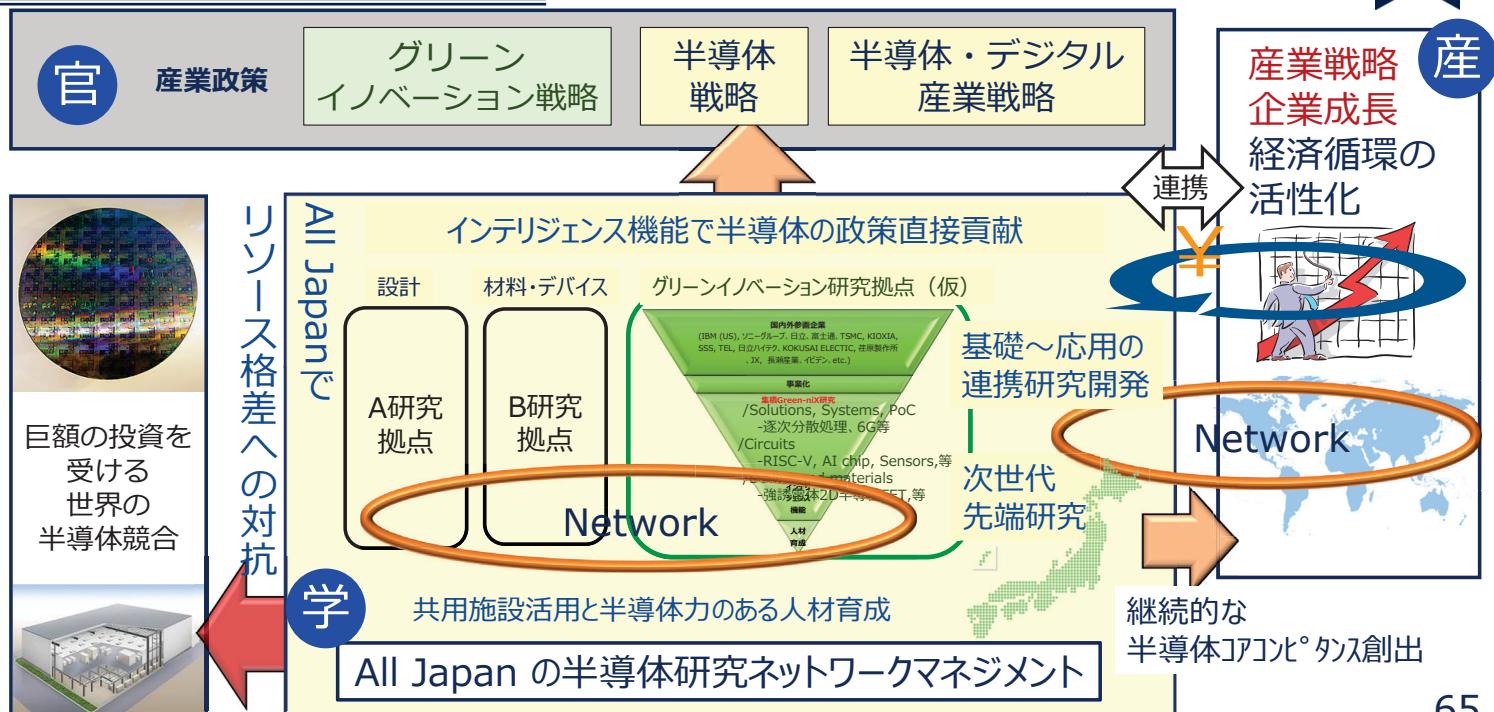
- Green LSIとは
 - 設計工程もグリーン（ゼロエミッション）
 - 利用する材料、製造工程がグリーンなチップ。
 - 再生可能エネルギーのみで工場を稼働。
 - 純水は循環。排水、廃棄薬品ゼロ。
 - 輸送にはEV・自動運転・・・・
- 半導体を使うシステム機器に対してGreen Chip LSIを推奨。さらに規則化・標準化。**→まだチャンスがある。今でしょう！**
- グリーン半導体工場の認定。グリーン工場以外の製造チップには、税制等で差別化。
- グリーン工場で利用する材料、プロセス、製造装置、設備の開発を推進。

2050年 Super Green LSIで世界を席巻！

- Super Green LSI（再生可能半導体チップ）への挑戦。
- 半導体チップを使い捨てにするのではなく、再生して新チップを作る。
 - 再生可能にするための半導体設計及びデバイスの開発
 - 半導体チップ回収のための回収網を含めたインフラ作り
 - 回収した製品からの半導体チップの抽出技術の開発
 - 再生半導体チップを再製造するための製造技術・装置の開発
- **環境調和型材料だけから構成される
Disposable chipの開発・製造**

64

All Japan半導体ネットワーク型拠点研究の提案

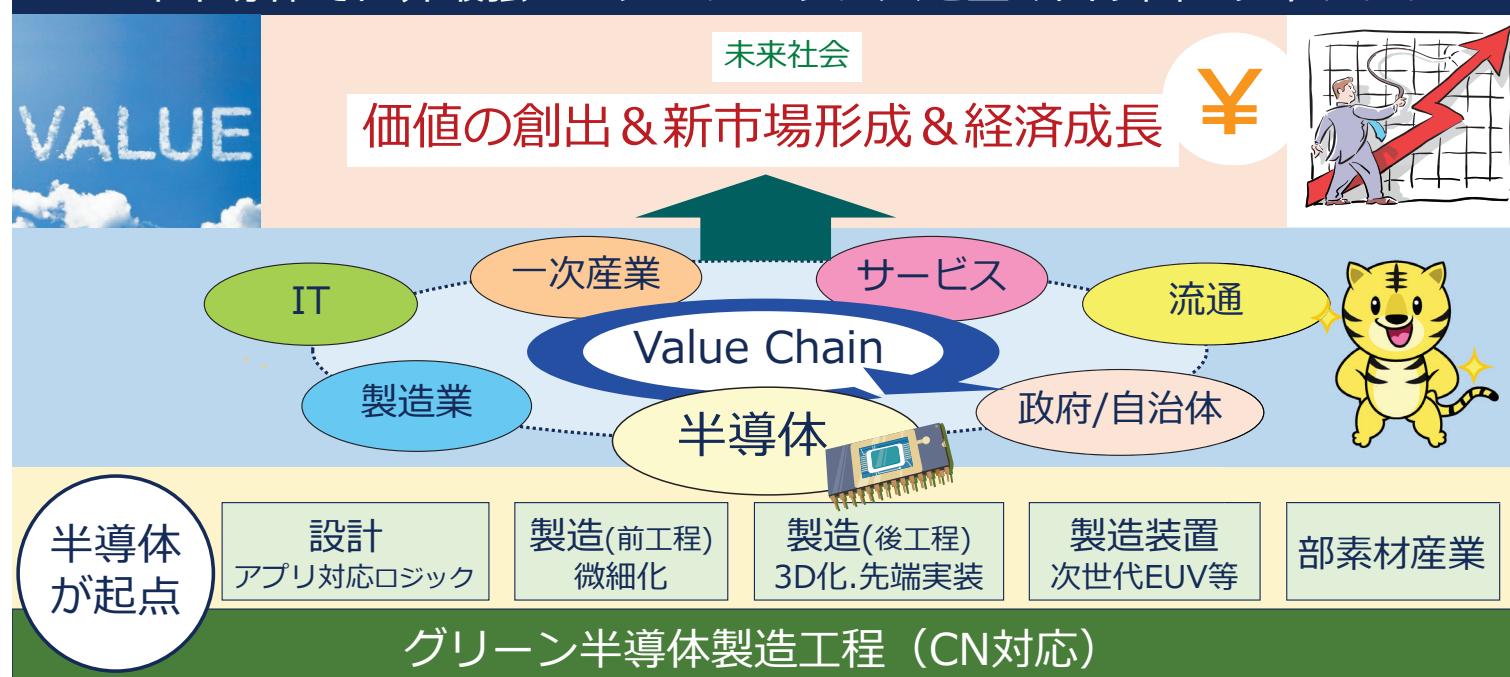


65

市場への価値創りで、半導体産業の躍進を！



2050年半導体で世界最強のコアコンピタンスを生み出す国へチャレンジ



1. Introduction <東工大の紹介>

- 沿革、大学の特徴
- 理工系総合大学としての視点

2. 未来社会DESIGN機構（D-Lab）

3. 東工大の产学研連携

- 产学研連携（OI機構、組織対組織の連携）

4. 大学の研究力強化

1. Start up創出強化は重要だろう。当然の如く進める

2. All Japan体制研究の重要性の再認識と手立て

3. 产学研連携も色々と考えるべきだろう

67

4-3. 产学研連携も色々と考えるべきだろう

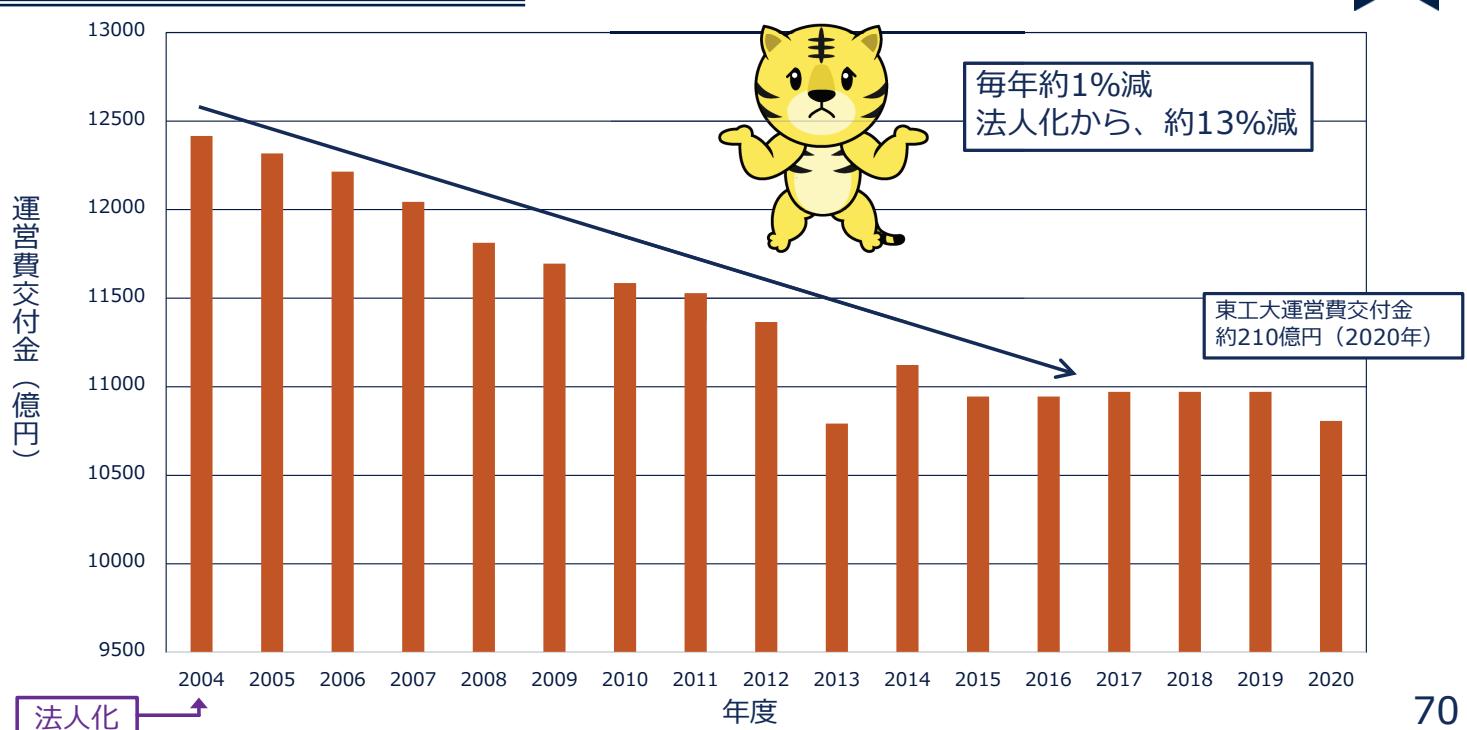
- 日本の成長のために大学は変わるべき。
- 理工系大学は、広く社会、特に産業界と連携してその成長を考えるべきである。実はそのためには産業界も成長し、大学との関係も見直すべき。
- 従来の製造業型産業においても、大学との連携方法はいろいろと考える余地はあるだろうし、積極的な活動が必要。
- 従来型製造業ではない業態が発展する次世代における产学研連携のありかたの模索が必要。

68

産官学によるイノベーション投資

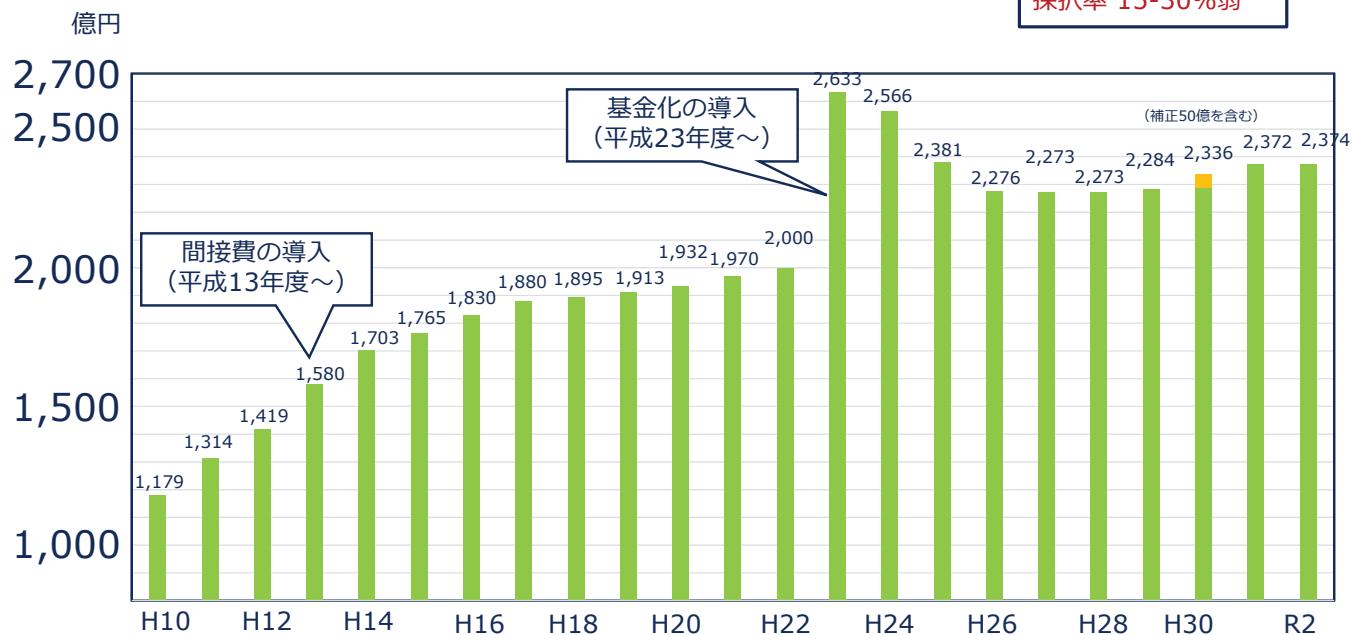


参考：国立大学法人運営費交付金等の予算額推移



参考：科学研究費補助金の予算額推移

採択率 15-30%弱

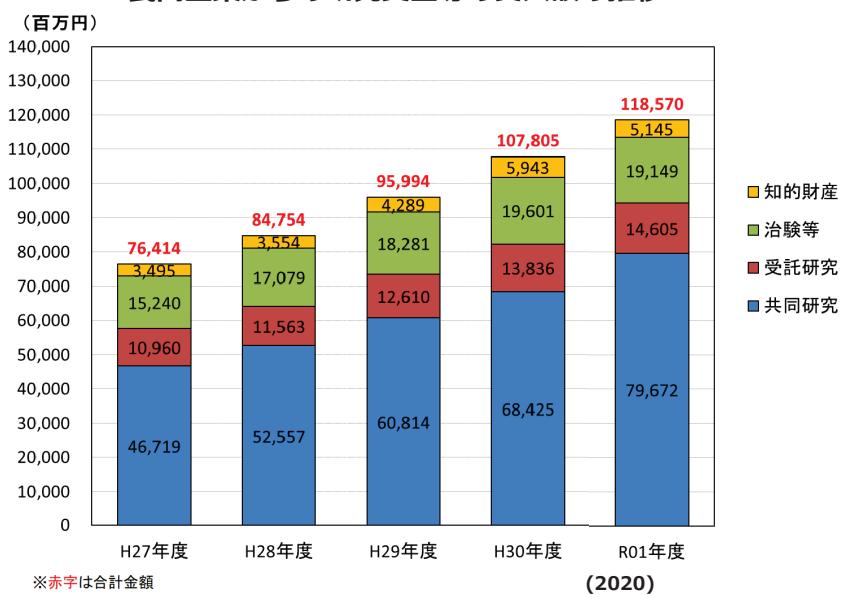


(日本学術振興会HPから：https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/index.html)

年度 71

参考：民間企業からの研究資金の推移

民間企業からの研究資金等の受入額の推移



企業から得た研究資金ランキング

	2017年度実績	2016年度実績	伸び率
1位	大阪大学	68億9585万円	41億6472万円 65.6%
2位	京都大学	50億7146	46億4555 9.2
3位	東北大学	38億1158	35億8892 6.2
4位	名古屋大学	31億5000	26億2794 19.9
5位	慶應義塾大学	22億5511	20億4546 10.2
6位	九州大学	21億5696	20億1672 7.0
7位	東京工業大学	20億2703	17億1966 17.9
8位	北海道大学	13億5034	11億1424 21.2
9位	神戸大学	12億3060	7億4278 65.7
10位	筑波大学	11億2745	10億3620 8.8
11位	山形大学	9億4307	8億8630 6.4
12位	千葉大学	7億9269	6億9765 13.6
13位	早稲田大学	7億8699	8億5361 ▲7.8
14位	広島大学	7億2354	7億7075 ▲6.1
15位	東京農工大学	6億7144	5億2798 27.2

(注)東京大学、放送大学、東京学芸大学、国学院大学、福井大学は未回答。東北大学は別途、独自に取材、▲はマイナス

日本経済新聞 2018/11/28

文部科学省 令和元度 大学等における産学連携等実施状況について
https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/1413730_00010.htm

72

- 産業界から大学への投資
 - ドイツの1/9、中国の1/7、米国の1/3
- 2016年4月 棚原定征（経団連会長（当時））の発言(注)
 - 企業から国内の大学・研究開発法人への投資は、2014年度で623億円である。
 - 企業の研究費総額から見ると、0.4%程度ということで、非常に低い水準である。
 - これを2025年までには、1桁上と言いたいのだが、少なくとも3倍増の規模に拡大する必要がある。そのためには、環境整備が必要であると考えている。
- 年間60億円程度の増額では、いつまで立っても・・・・

この話は、学長になった2018年からずっとしています



(注) 未来投資に向けた官民対話（第5回）2016年4月

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/kanmin_taiwa/dai5/gijiyousi.pdf

73

- 産業界から大学への投資
 - ドイツの1/9、中国の1/7、米国の1/3
- 2016年4月 棚原定征（経団連会長（当時））の発言(注)
 - 企業から国内の大学・研究開発法人への投資は、2014年度で623億円である。
 - 企業の研究費総額から見ると、0.4%程度ということで、非常に低い水準である。
 - これを2025年までには、1桁上と言いたいのだが、少なくとも3倍増の規模に拡大する必要がある。そのためには、環境整備が必要であると考えている
- 年間60億円程度の増額では、いつまで立っても・・・・
2021年グリーンイノベーション戦略（2兆円基金）は
経済効果への後押し

(注) 未来投資に向けた官民対話（第5回）2016年4月

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/kanmin_taiwa/dai5/gijiyousi.pdf

74



产学連携の推進

方策は？

1. 大学の取組

- 分散した英知を集める**大学ネットワーク型研究拠点**の形成
- 共用施設活用と半導体力のある人材育成貢献
- 基礎から応用までの連携共同研究の推進
- 「研究者繋がりによる共同研究」から「組織的な連携による大型研究」へマネジメント強化
- オープンイノベーション推進で経済循環の活性化と事業化・スタートアップ支援 **(事例紹介)**



2. 他にないのか？

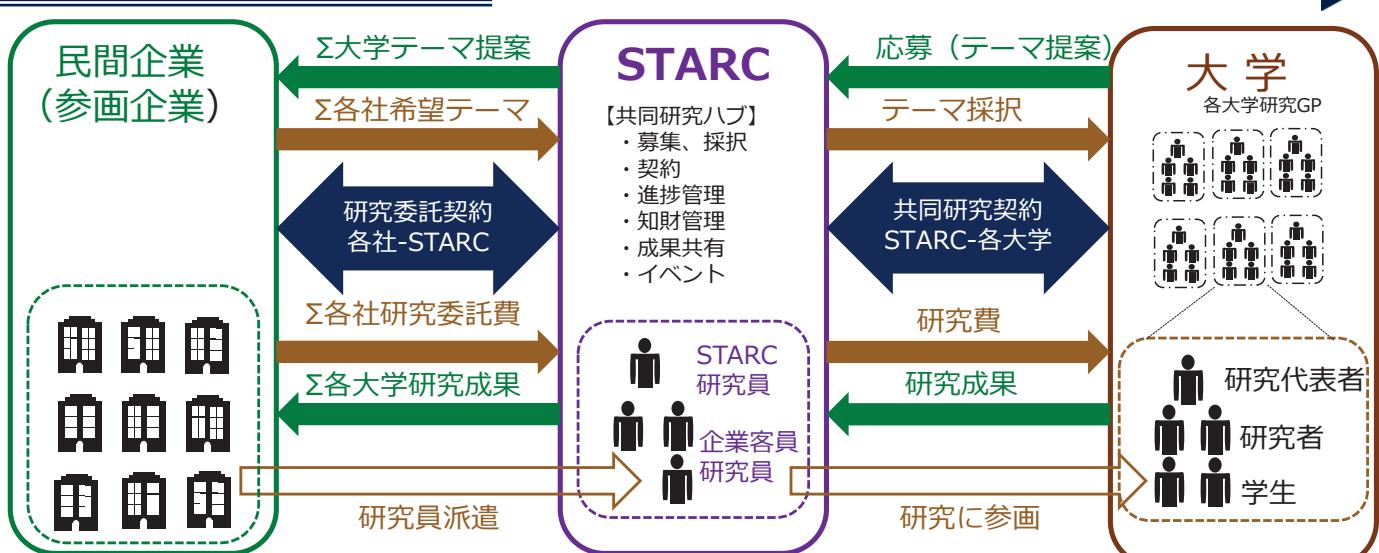
- インテリジェンス機能強化による戦略指向研究へ
- STARCの運営に学ぶ、研究と人材育成策

産業界に強く
お願いしたい！



75

STARC (半導体理工学研究センター)



- 民間から出資 → (研究テーマ提示)
- 大学から応募 → 採択審査は民間研究員
- 企業客員研究員 (複数) と研究推進 (学生の参加を推奨)

- 研究規模
- 一課題 : 1,000万円／年×3年
 - 採択課題数 : 年間約10件 (常時30件程度の課題が推進)
 - RA(Research Assistant)経費を推奨

STARC (Semiconductor Technology Academic Research Center)

76

もし、研究大学が3%成長したら。。。。

● 国立大学の一部が3%成長したとする。

- 年間1,000億円の数大学が3%成長すると仮定。
- Additionalに年間数千億円の研究資金が必要。
- 国？ 産業界？ 日本？ 海外？

● 产学連携は必須だろう。

- 現在は年間1,100億円程度。
- 抜本的な取組が必要

77

補足：产学連携だけで良いのか。。。。。

● 反省が必要

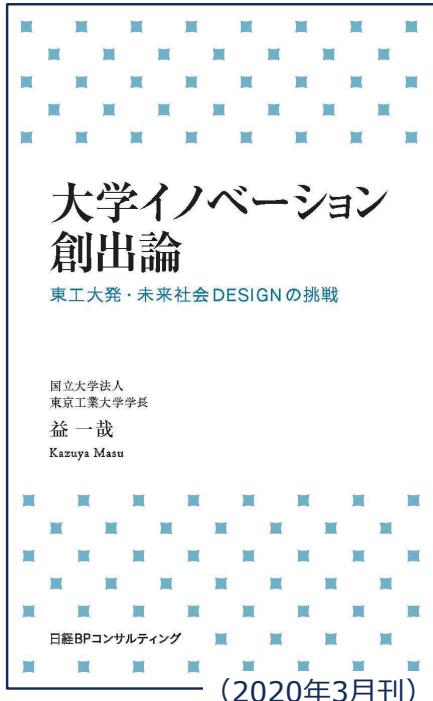
- (その昔) 精神論偏重で負けた。
- 半導体は、技術偏重、性能追求で失敗。

● したたかに考える

- 文理融合って、アカデミアでの教育論ではない。
- 従来型の製造業でも考える必要がある。
- 次に、日本が存続するための強かな目論見が絶対必要！
- 新しい産業形態がどうなるのか、その中の大学のあり方と大学と産業界のあり方はどうなるのだろう。本来は、考える前に実行が必要。

78

イノベーションの起点としての大学



東工大の歴史を簡単に紐解き、これから、大学が知の創出拠点になるべきと論じている。

まえがき（一部）

第六章と第七章では大学が取り組むイノベーション創出活動を学内に閉じることなく、産業界の実業と結び付け、政策的な動きへと拡げていく仕組みを提案しました。

あとがき（一部）

日本の圧倒的な技術指向はどこから生まれたのか、日本の政策立案者や経営者はなぜ技術が絶対という神話に支配されたのか、技術至上主義の人材を輩出したのは大学ではないか・・・私は半導体産業の栄光盛衰の波に身をおいていた大学人として、大学の人材輩出の在り様を、もう一度見直してみなければならぬとの思いに駆られました。実は、私が学長になった大きな理由です。

79

東工大「リベラルアーツ教育」10年の軌跡



学生たちの「志」を育む東工大リベラルアーツ教育。斬新な教育プログラムはいかにして生まれ、いかなる未来のヴィジョンを生みだすのか。

第1章（池上 彰）

理系と文系の知の分断がいまや深刻な状況であること、そしてそれらの知をつなぐのは教養の力であるはずなのだが、今の日本人にはその教養が決定的に欠けている。

第2章（伊藤亜紗）

大学で学ぶとは、そんな「とがりの場」で学ぶということです。とがった研究者の教えを受けながら、ときにそれを疑い、ときにはその試行錯誤に勇気づけられながら、じぶんなりの「とがり」を磨くことです。

第3章（上田紀行）

東工大のリベラルアーツ教育がいかに学生を、大学を変えていくのか。そしてその学生たちが、東工大の姿がいかに日本を、そして世界を変えていくのか。その未来イメージを共有し、その夢を追い求めていく。文系の知にも裏付けられた科学技術こそが、「人間を自由にする技」としての新時代のリベラルアーツなのです。

80

