高度工学系人材育成への期待

2021年3月15日

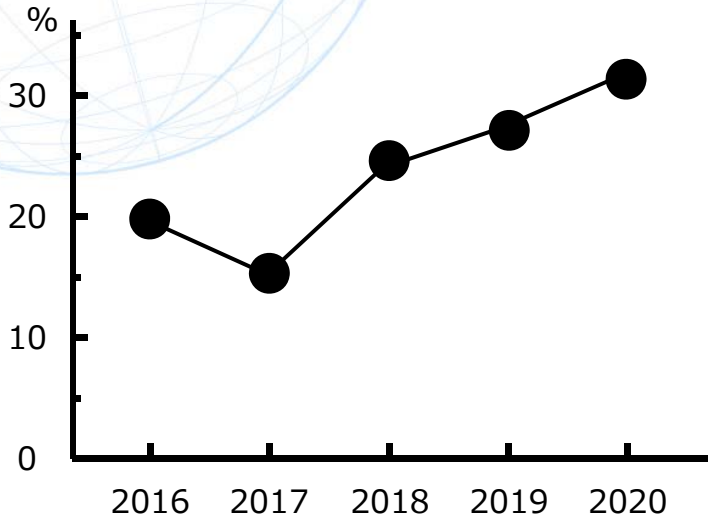
日本電信電話株式会社（NTT）取締役会長
総合科学技術・イノベーション会議　有識者議員
日本経済団体連合会　副会長

篠原　弘道

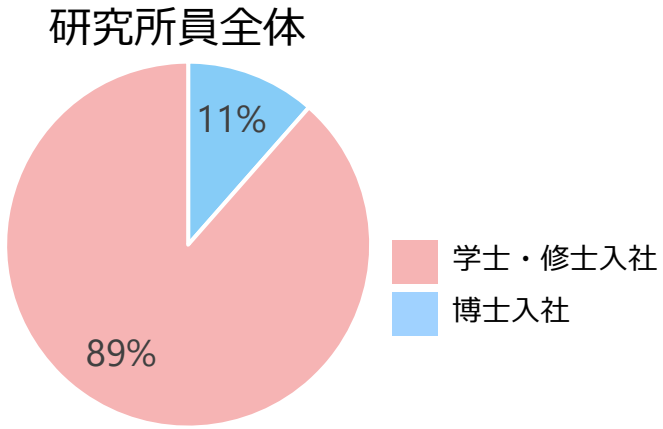
NTT研究所の博士入社社員の状況

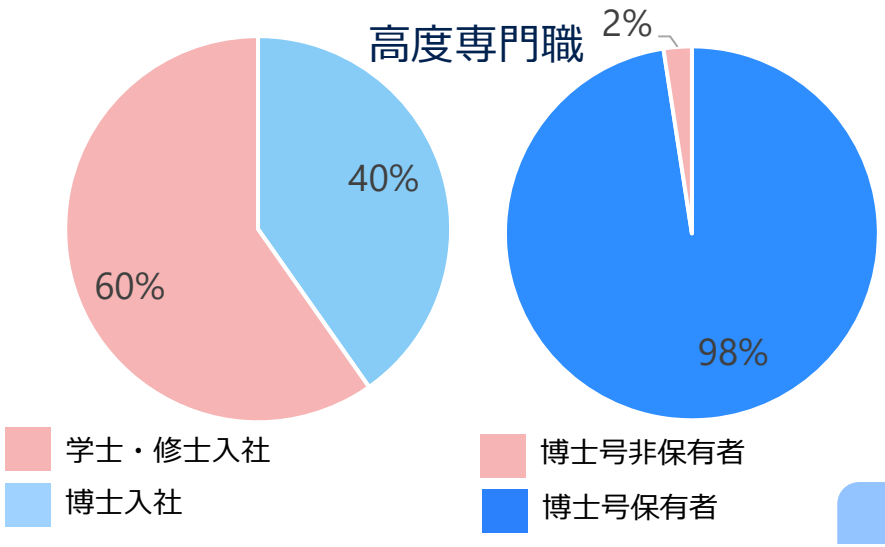
－近年、博士入社社員の割合は増加している。
－博士入社社員は、博士課程で身につけた強みを有している。

博士入社社員の割合（中途入社含む）



高度専門職に占める博士入社の割合(40%)は、研究所員全体に占める割合(11%)と比較して「高い」。





博士入社社員の強み

- 研究能力が高い（右図）。
- 研究指導力が高い。
- 幅広い分野での技術価値の目利き力に優れている。
- 研究コミュニティでの求心力が強い。
- 新たな研究分野の開拓力に富む。

博士入社社員のアンケート結果（サマリー）

NTT

- 企業での研究に満足を感じている
- 博士課程中に（止むを得ず）進路を変更した例が少なくない（国立大学出身者で顕著）
- インターンシップの経験者が少ない（理由：興味が無い。忙しくて、研究室を離れることが出来ない）
- 修士入社社員に比べ、自身に弱みがあると半数が感じている
- 給与より、研究面の充実を重視する者が多い
- 博士課程進学者を増やす為には、「在学中の給与支給」、「企業の給与改善」,「ｷｬﾘｱﾊﾟｽの可視化」が有効
- 社会で幅広く活躍できる博士教育を強化すべき
- 博士課程の審査を厳格に
- 教員も企業を知るべき

アンケートから見えてきたこと

NTT

- ✓ 博士課程在籍中、企業を知る機会が少ない。
- ✓ インターンへの障害の一つは「多忙で大学を離れられない」
- ✓ コミュニケーション力、一般教養、社会常識を弱みと捉えている者が多い。
- ✓ 企業での研究環境（設備だけでなく、周囲の人）に対する満足度が高い。
- ✓ そんなに大それた給料を求めている訳ではない。
- ✓ 博士課程在籍中の収入は必要。

→　*国でも様々な支援の動き。*

- ✓ 先鋭化された専門性、学内連携の少なさを指摘する声も。
- ✓ 社会で幅広く活躍できる博士人材の輩出が必要。

博士課程学生に対する教育、育成は今のままで良いのか？

三菱ケミカルグループ、富士通でも同じアンケートを取ったが、回答はほぼ同じであった。

アンケート結果への対応策（案）

NTT

- 企業での研究に満足を感じている
  →企業の良さを知る機会の創出（学生、教員）
- 博士課程中に（止むを得ず）進路を変更した例が少なくない
  →早い段階から、ｷｬﾘｱﾊﾟｽに関する対話の強化（教員－学生間）
- インターンシップの経験者が少ない
  →ｷｬﾘｱﾊﾟｽに応じ、ｲﾝﾀｰﾝｼｯﾌﾟの動機付けと環境整備
- 給与より、研究面の充実を重視する者が多い
  →研究環境の更なる充実
- 博士課程進学者を増やす為には、「在学中の給与支給」、「企業の給与改善」,「ｷｬﾘｱﾊﾟｽの可視化」が有効
  →在学中給与支給、ｷｬﾘｱﾊﾟｽの充実と見える化。企業の処遇改善
- 社会で幅広く活躍できる博士教育を強化すべき
  →流動性の意識付け、専門性以外の教育強化。例：産学／学内連携
- 博士課程の審査を厳格に
  →入口の厳格化。定員充足率、学位授与率に関する大学評価基準の緩和
- 教員も企業を知るべき
  →クロスアポイントメントの一層の活用

研究力強化～優秀な博士人材の輩出に向けて NTT

日本のイノベーション力を強化するために、「博士課程への進学者を増やそう、産業界での博士の割合を増やそう」ということを考えなければならない。その為の方策。

1st Step（数年間要す。この間、博士課程進学者の数を追わない。定員充足率）

– 筋肉質の博士を育成しながら、優秀な学生の多くが博士課程に進学したくなる環境を整備する。

- ✓ 博士課程在学中の給与支給
- ✓ デュアルラダー（産業界志向とアカデミア志向）を支える仕組みの確立と、ラダーを意識した教育の実施
  - ➢ アカデミア志向：専門性に加え、教える力の強化
  - ➢ 産業界志向：専門性に加え、総合力の強化
    ｲﾝﾀｰﾝｼｯﾌﾟなどによる産業界の理解
- ✓ 任期無し若手教員、PIの枠拡大
- ✓ 優秀な教員が教育、研究に専念できる環境の構築

→ *キャリアパス改善の実現・明示。産業界で活躍できる博士が増える。*

2nd Step

– 博士課程進学者を増加させる。

企業人として大学に望むこと

大学への期待

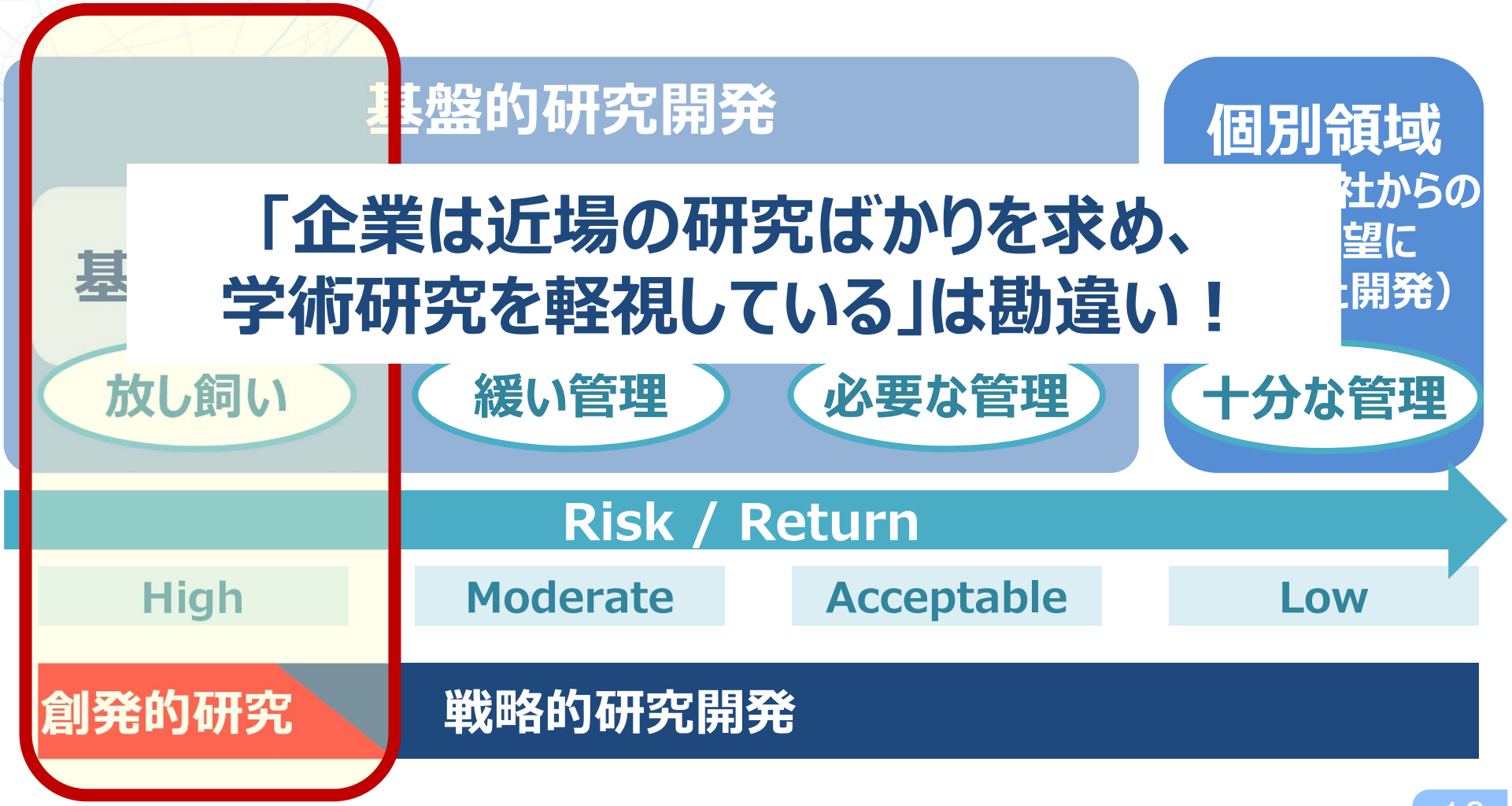
- ✓ 優れた人材の輩出
- ✓ イノベーションの種の創出
- ✓ 文理連携による新しい社会像の提示
- ➢ 社会変革の起点
- ➢ 新たな知識集約産業の母胎

NTT R&Dのポートフォリオマネジメント

- 研究開発フェーズ、期待される効果・リスクに応じた管理を行う。
- 基礎領域の中に研究者の興味から生まれる創発的研究を許容する。

大学への期待

企業が大学(特に若手研究者)に期待する役割



「企業は近場の研究ばかりを求め、学術研究を軽視している」は勘違い！

“教育”に望むこと

NTT

- 基礎知識の体得。本質の理解。
- 知育、体育、<u>徳育、胆育、考育</u>
- 基礎的リテラシーの体得

  論理的思考力・複眼的思考力、表現力、規範的判断力、課題発見・解決力など
- 高度な専門能力の付与
- 実社会の変化に対応した科目の強化、対象拡大
- 教育のｵｰﾌﾟﾝ化（学科、学部、大学を越え）

  ∵　例：ｻｲﾊﾞｰｾｷｭﾘﾃｨ基礎知識。ディジタル知識と領域知識の融合。
- 教育成果の見える化

“教育”に望むこと（続き）

NTT

【特に、大学院教育】

- 「研究者とし育成する学生」と「社会で幅広く活躍できるように育成する学生」をバランス良く輩出
- キャリアパスに応じた育成
- リーダー人材の育成
- 多様な人材輩出。多様性を認める風土の醸成
- 失敗を是認し、挑戦したくなる風土の醸成
  ∵研究に失敗はつきもの。失敗は早期に経験した方が良い。

【ﾘｶﾚﾝﾄ教育の充実】

- 産業界のニーズとマッチした内容
- 学位取得ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑに加え、科目等履修生の充実
  on-line活用の拡充。きめ細やかで柔軟なメニューと、分かり易い提示。

大学の“研究”に望むこと

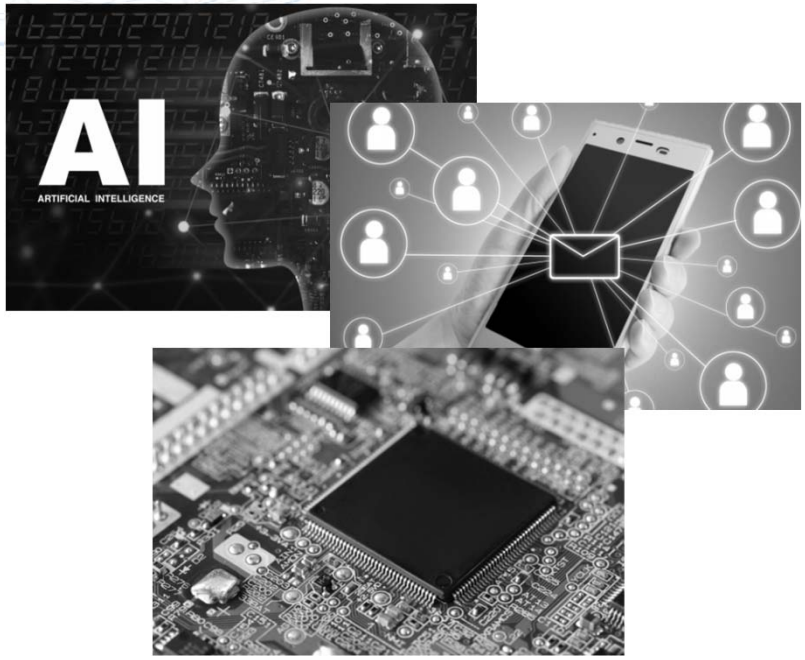
NTT

- 「基礎研究・創発的研究」と「社会実装に繋げる研究」の両輪強化。特に、前者は産業界では困難。
- 基礎研究・創発的研究
  - 失敗を恐れない野心的なテーマへの挑戦
  - 学部／研究科や学科／専攻の弾力的な運用
- 社会実装に繋げる研究
  - サイロからの脱却。∵価値実現には協創が不可欠
  - 分野（学科、学部）を越えた融合研究の強化
    科学技術だけでは解決できない課題も増加
  - 基礎研究を社会実装に繋げる目利き機能の配備
  - 実証止まりが多い → 産業界と連携し社会実装・普及へ
  - 実装・普及段階では、“技術”ではなく、“創出価値”で評価
  - 実装に向けては、ギアチェンジ（参考9）が重要

イノベーション

NTT

技術イノベーション？



（技術がもたらす）
価値のイノベーション

価値のイノベーションを
技術で生む

目標は？

NTT

“技術優位”ではなく、“競争優位”

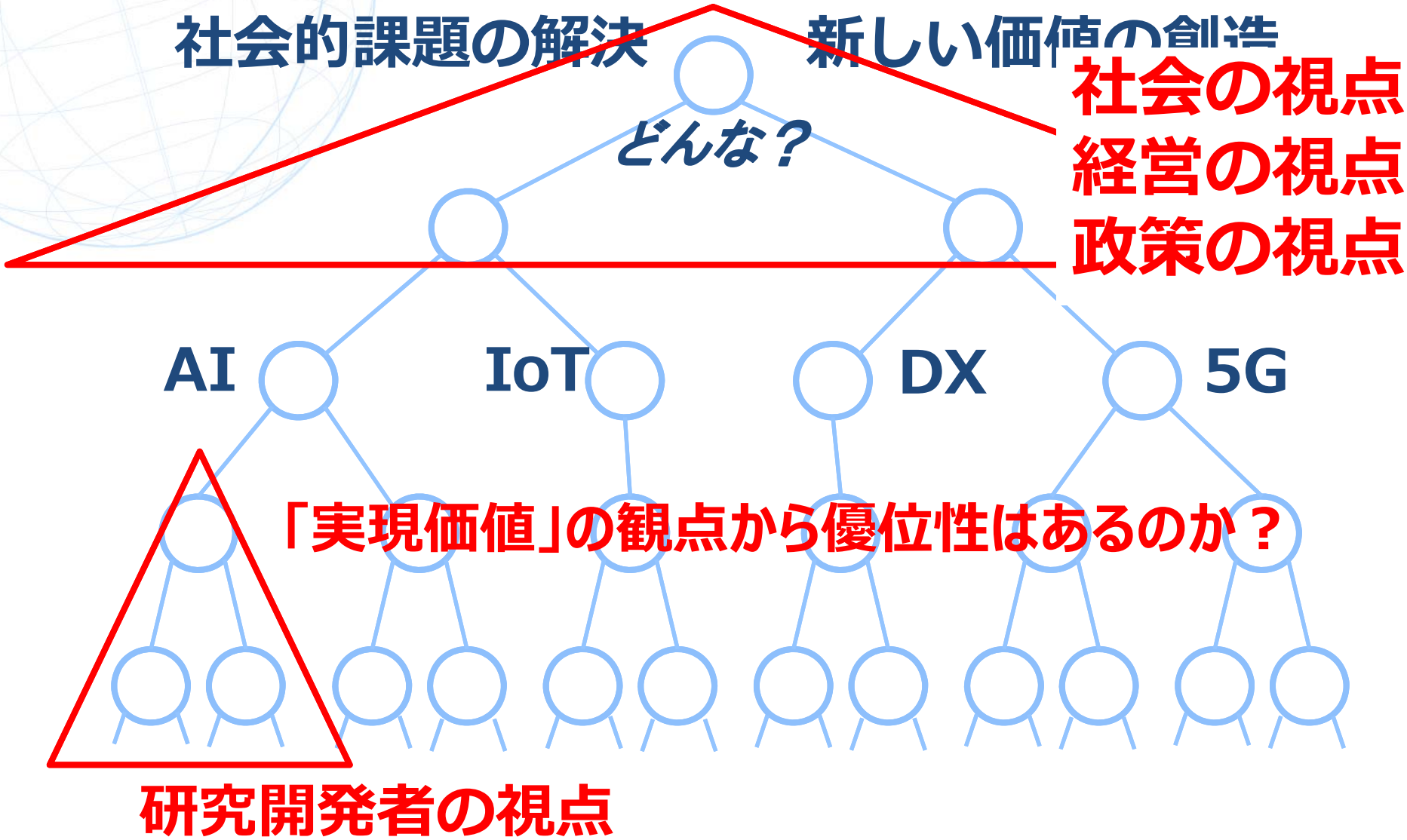
同じ土俵の上で

“技術優位”ではなく、“価値優位”

土俵そのものの勝負

目標価値の設定：
人文・社会科学との総合知が必要

手段と目的の階層化



Copyright © 2020 Nippon Telegraph and Telephone Corporation

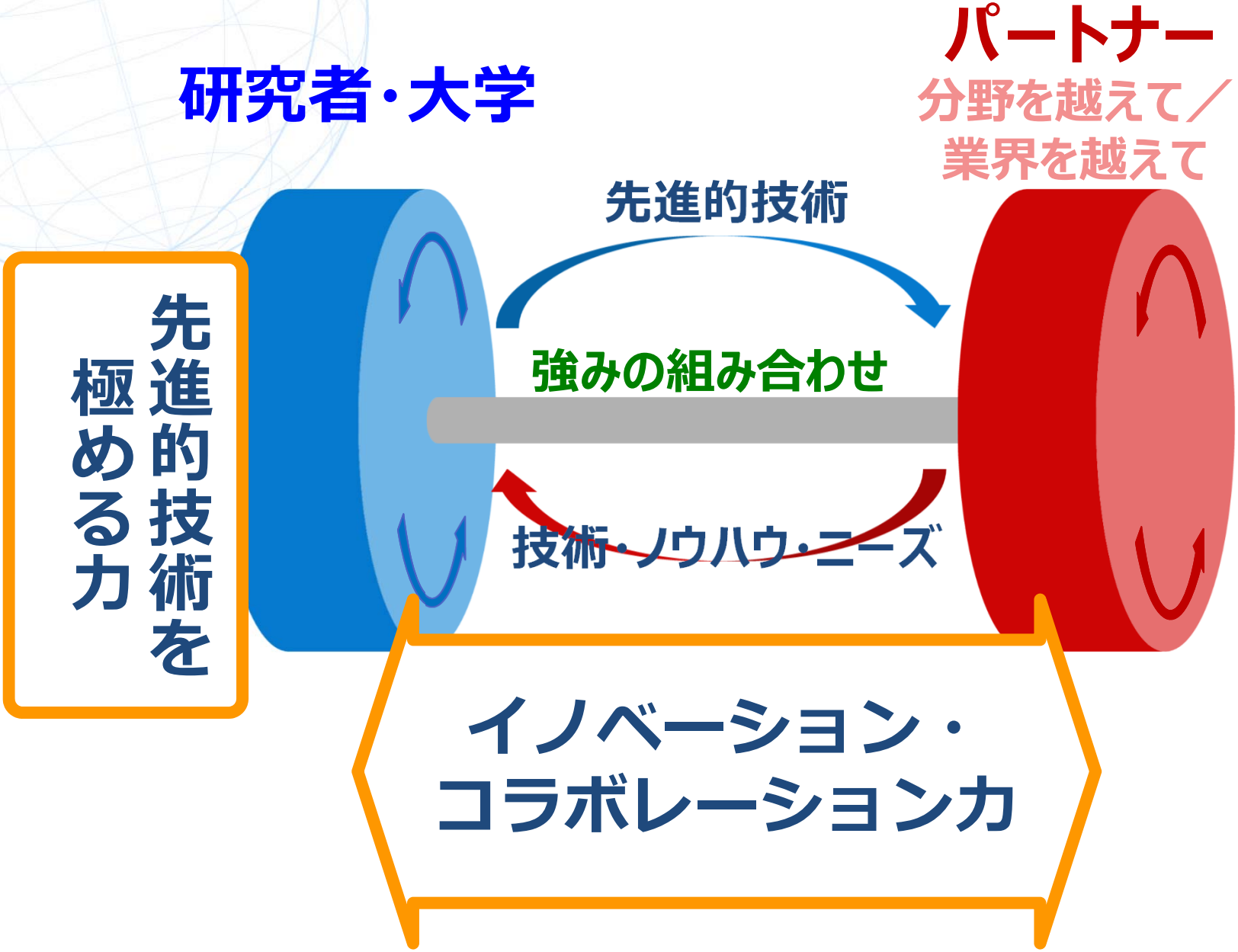
価値イノベーション：自前主義の限界

- スピード
- リソース（資金、人材）
- 技術・価値要素・領域知識の広がり
- 新しい価値創出は、従来の延長線上・これまでの成長面上では限定的。

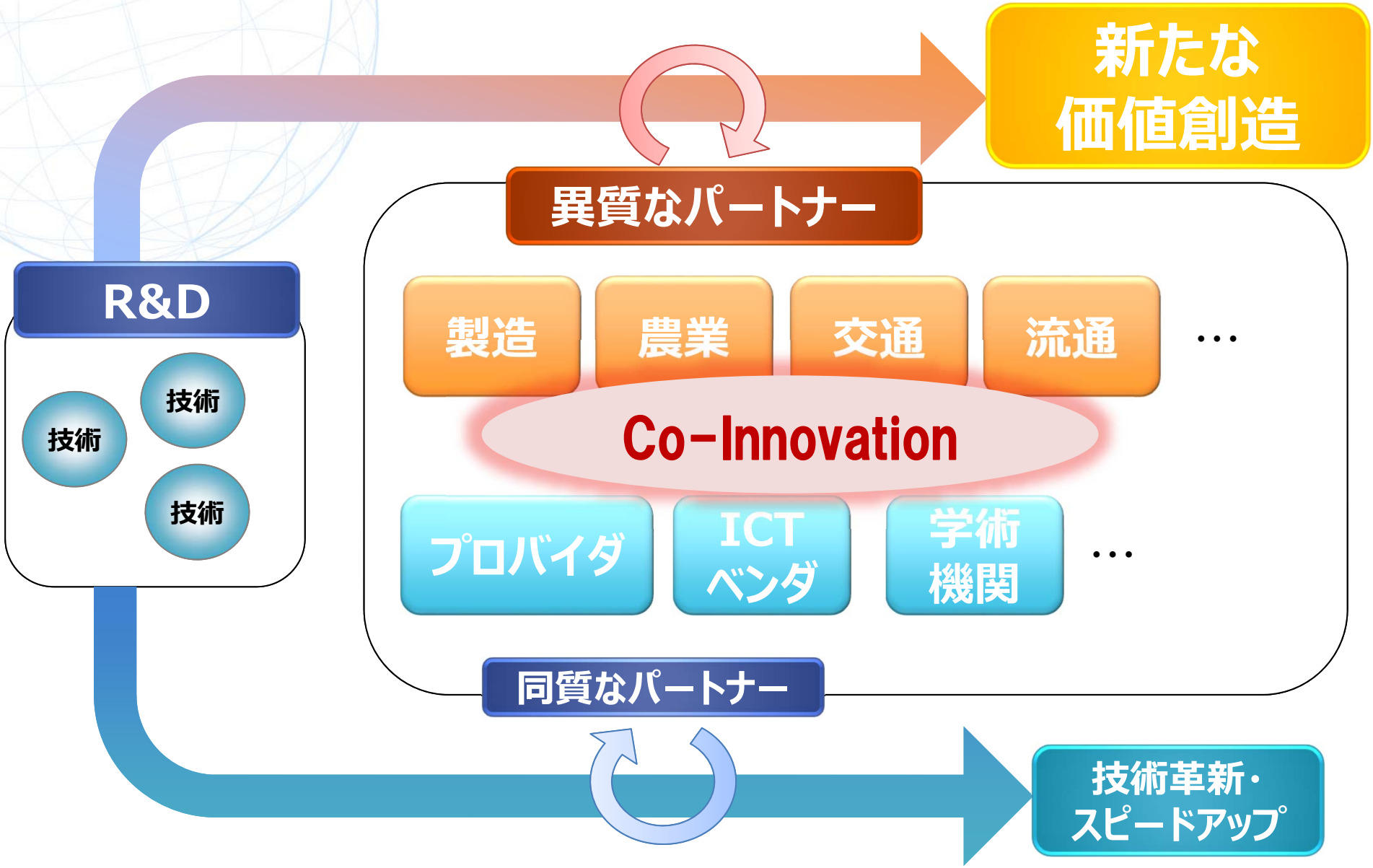
コラボレーション
↓
サイロからの脱却が不可欠

未来社会創造に向けて

NTT



NTTの「社外」コラボレーション



コラボレーションの基本

- Needs／WantsとSeedsのマッチング
  - 思い込みで目標設定せずに、じっくり相談して。
    特に、他業界との連携において
- 自分の強みと相手の強みの組合せ
- 自分と相手は対等
- マーケットを知っているのは誰か？
- ギア・チェンジ

Copyright © 2020 Nippon Telegraph and Telephone Corporation

ギア・チェンジ

NTT

研究フェーズ
個人が切磋琢磨し、
世界最高の技術を作る

実装・普及フェーズ
お客様に価値を提供し、
社会貢献や普及を進める

ギア・チェンジ
目標再設定

- ■ 世界一・世界初
- ■ 満点をめざす
- ■ 一点が尖った

- ■ 新たな価値の創出
- ■ 及第点をとる
- ■ バランスの取れた
- ■ 費用対効果
- □ 保守性、運用性

技術イノベーション

価値イノベーション

Copyright © 2020 Nippon Telegraph and Telephone Corporation

特徴を活かし、研究力を高めるために

- NTT R&Dの特徴
  - 比較的多彩な研究分野（心理学、医学なども）
  - 基礎から商用化まで、多様な研究フェーズ

    → これを強みにするためには？

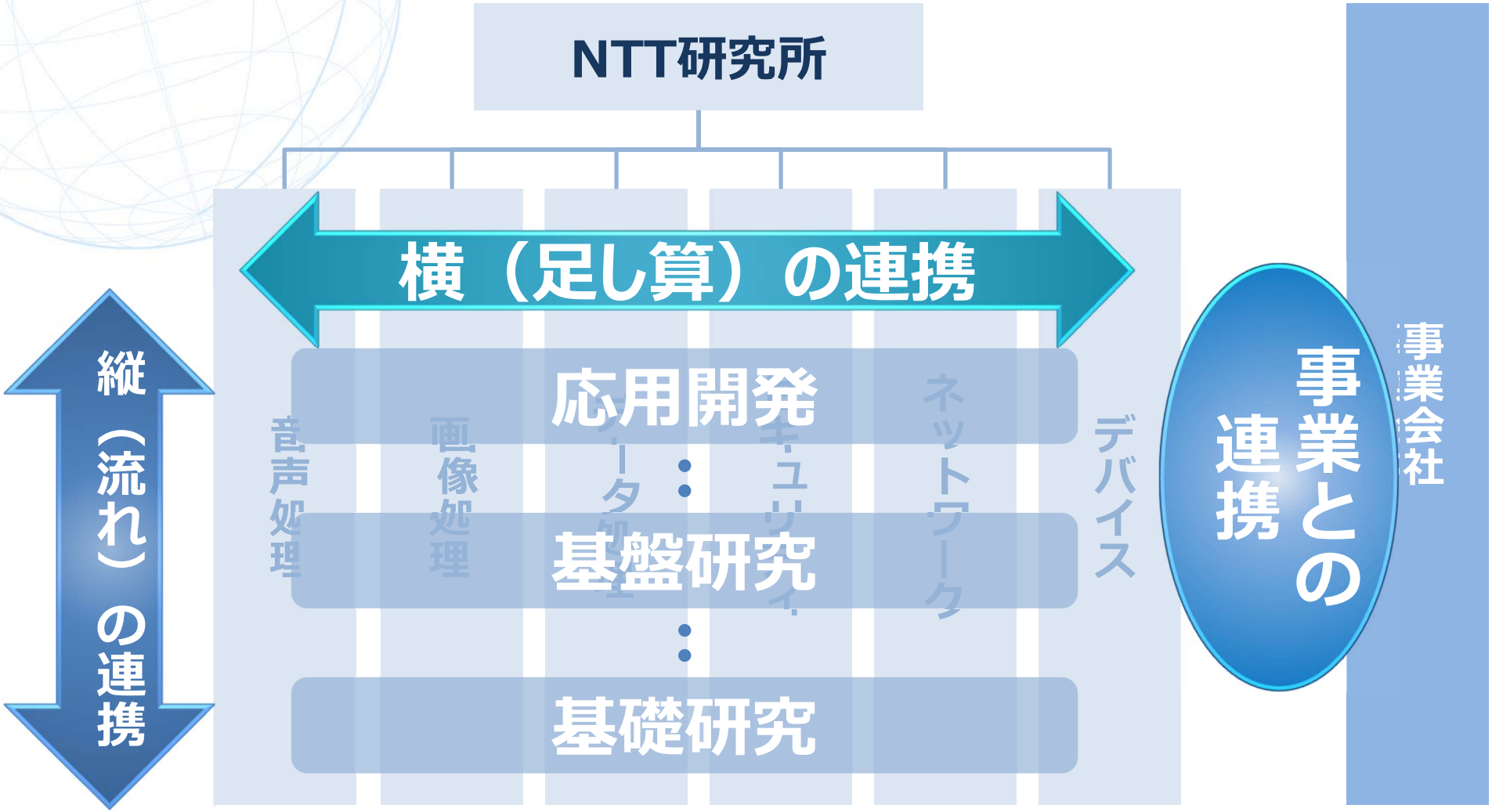
    ○ 多様性の維持

    ○ 連携による創出価値の向上

- 優秀な研究者が研究に集中できる環境作り

  ○ 様々な雑務のアウトソーシング：道半ば

NTTの「社内」コラボレーション



サイロからの脱却

NTT

NTTの場合：社外連携に加え、社内連携も重要

大学の特徴

- ➢ 非常に多彩な研究分野（人文・社会科学なども）
- ➢ 基礎から商用手前まで、多様な研究フェーズ
- – 科学技術だけでは解決出来ない課題の増加

↓

○　強み分野（特徴）の強化

○　学内連携による“大学ならでは”の価値創出、新たな研究分野の開拓。

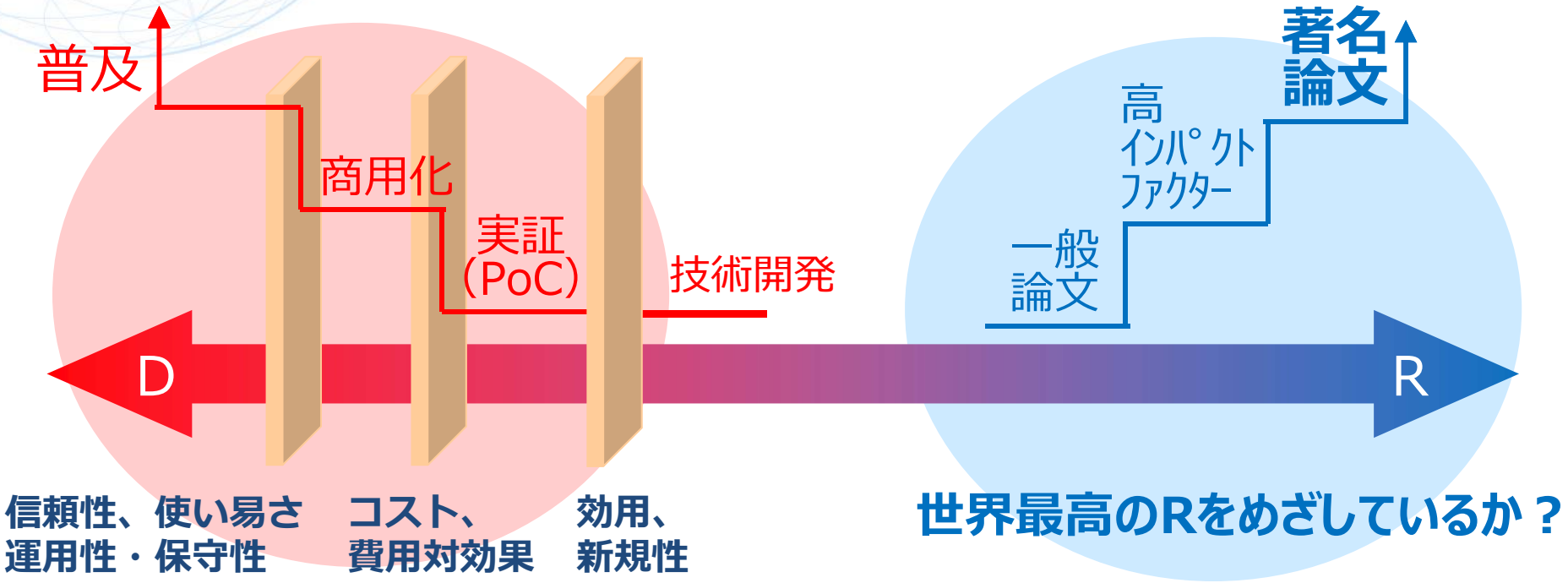
産学連携に加え、分野を越えた学内連携も重要

研究／開発の覚悟 ～凡庸の陥穽の回避～

商用化/戦略的研究開発は
世の中に普及させる覚悟を！

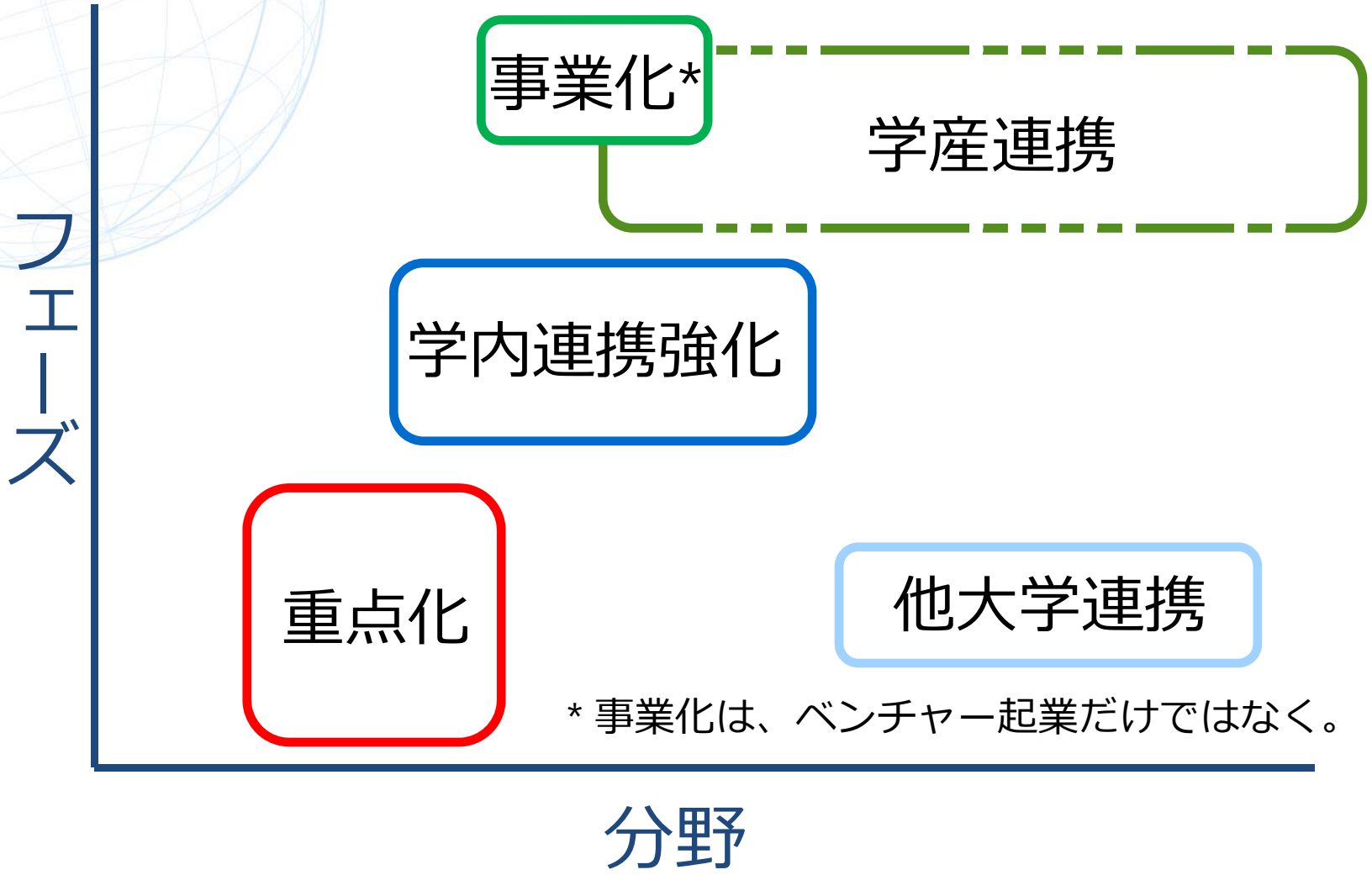
PoC戦略≠商用化戦略≠普及戦略

基礎/創発的研究は
世界一・世界初・世界最高を
実現する覚悟を！



- 実証止まり → 産業界と連携し社会実装・普及へ
- 実証・実装段階では、“技術”ではなく、“創出価値”で評価

大学に期待したい研究ポートフォリオ



* 事業化は、ベンチャー起業だけではなく。

分野毎の供給能力の適正化

大学の“研究”に望むこと

NTT

- 「基礎研究・創発的研究」と「社会実装に繋げる研究」の両輪強化。特に、前者は産業界では困難。
- 基礎研究・創発的研究
  - 失敗を恐れない野心的なテーマへの挑戦
  - 学部／研究科や学科／専攻の弾力的な運用
- 社会実装に繋げる研究
  - サイロからの脱却。∵価値実現には協創が不可欠
  - 分野（学科、学部）を越えた融合研究の強化
    科学技術だけでは解決できない課題も増加
  - 基礎研究を社会実装に繋げる目利き機能の配備
  - 実証止まりが多い → 産業界と連携し社会実装・普及へ
  - 実装・普及段階では、“技術”ではなく、“創出価値”で評価
  - 実装に向けては、ギアチェンジが重要

最後に

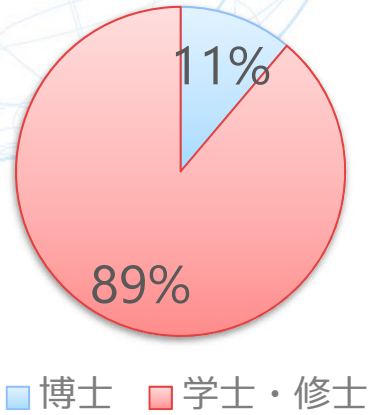
- 筋肉質の博士育成。
- キャリアパスを意識した研究室での指導
- キャリアパスに関する対話の強化
- インターンシップの動機付けと環境整備
- 教員の産業界理解の深化
- 研究ポートフォリオの策定
- サイロから脱し、異分野連携で新しい価値創造。
- 学外連携に加え、学内連携（異分野）の強化を。
- 連携・協創の基本：「強みと強み、対等、ギアチェンジ」
- 実証で止まらずに、普及へ向けた活動強化を。
- 産学連携機能の質的強化。

（参考）　ドクターアンケート結果（NTT）

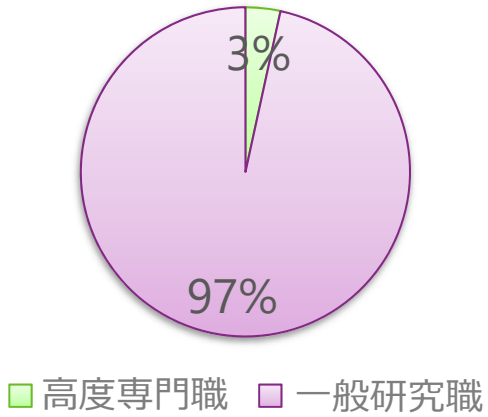
基礎データ

高度専門職に占める博士の割合(38%)は「高い」。

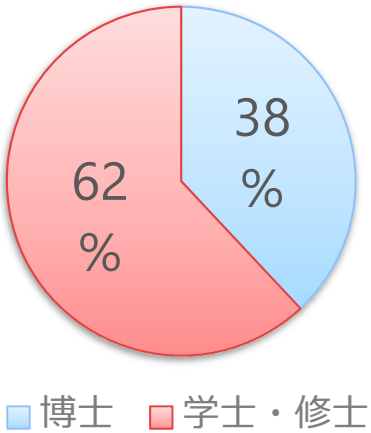
研究所員



高度専門職の比率

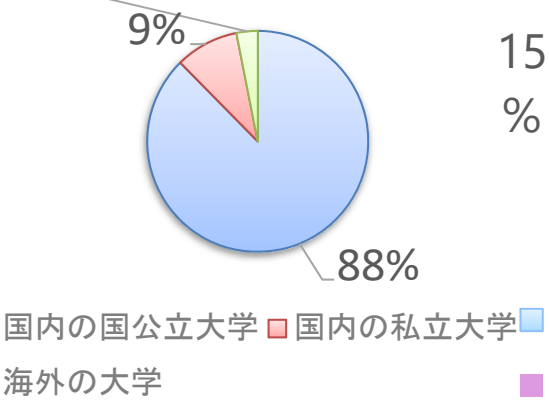


高度専門職の内訳

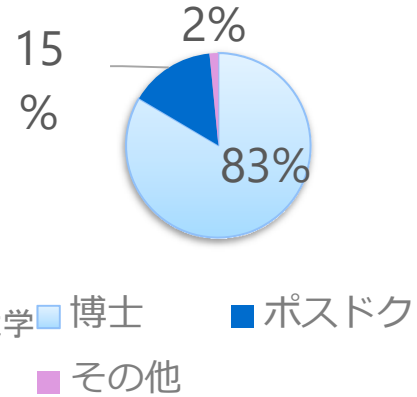


博士課程の内訳

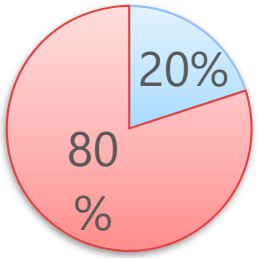
大学種別



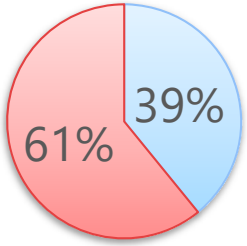
入社時の最終学歴



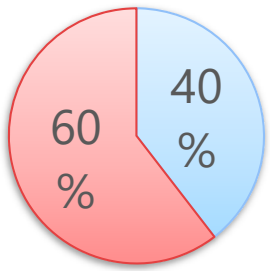
フェロー



上席特研員



特研員

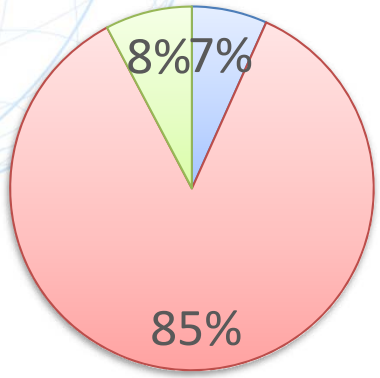


博士　学士・修士

【参考2-1】進学理由・将来の進路1/2

博士課程進学の理由は「研究を続けたい」が大半。進路変更した割合が約4割。

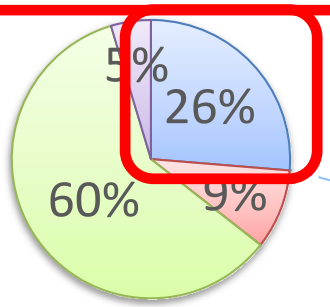
博士後期課程に進学した理由



大学教員になりたかったので　研究を続けたかったので　その他

その他　教授の勧め、研究者として一人前になりたかった、等

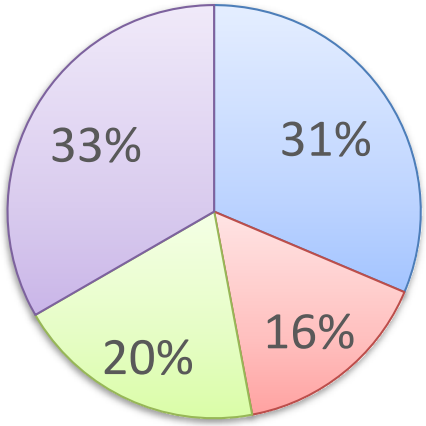
博士後期課程中に考えていた
将来の進路



大学教員　国立研究開発法人へ就職
一般企業へ就職　その他

その他　やりたい研究を継続できるところであればどこでもよかった、等

大学教員と回答した方
なぜ、変更して企業に入社したのか



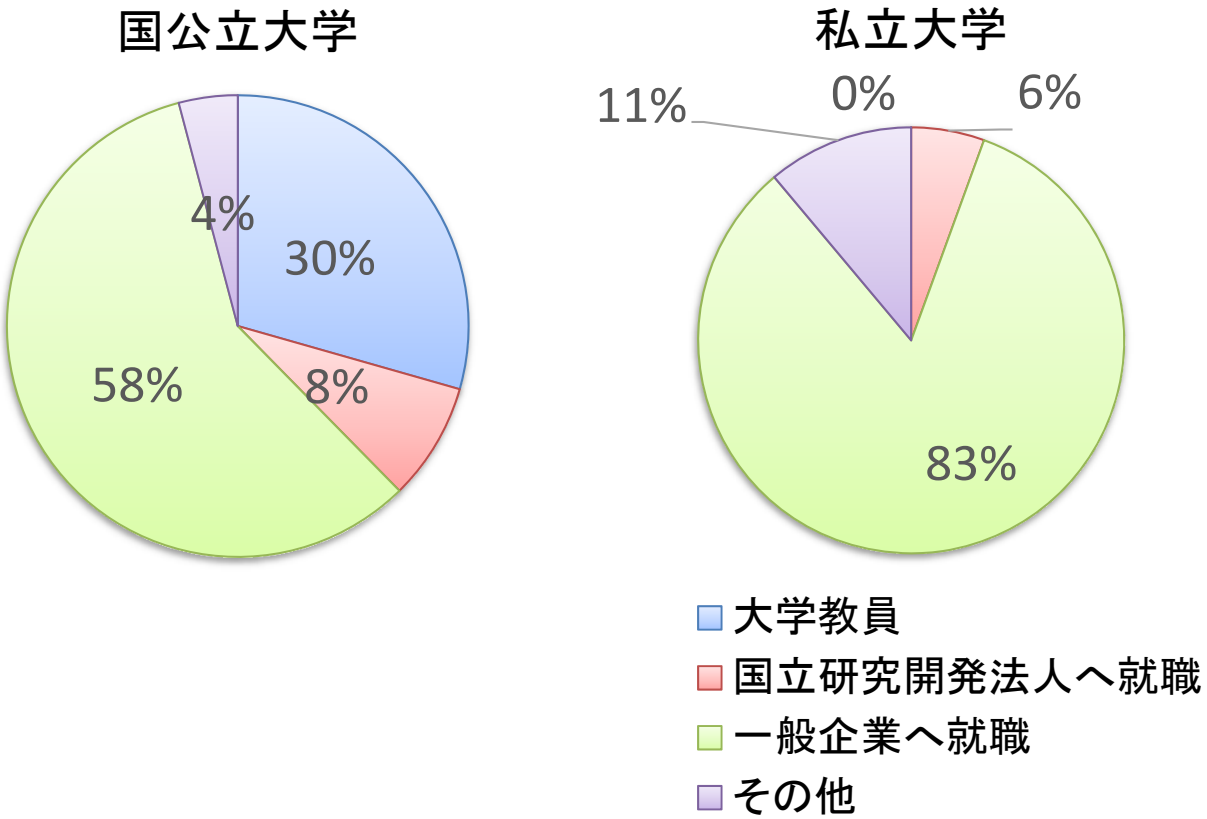
大学にポストが無い
産業界で研究を続けたかった
教育ではなく研究に専念したかった
その他

その他　研究環境が優れていることがわかったので、やりたいことができるとわかったので、等

【参考2-2】進学理由・将来の進路2/2

国公立大学出身者には教員志望だったものが多い。
私立大学出身者は8割以上が「一般企業への就職」を志望している。

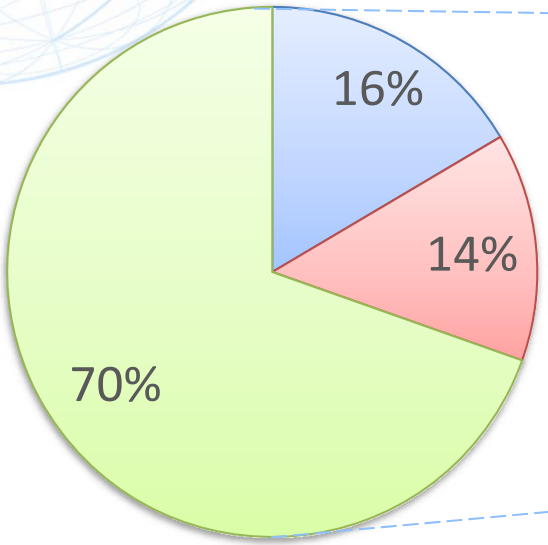
博士後期課程中に考えていた将来の進路



【参考3】インターンシップ

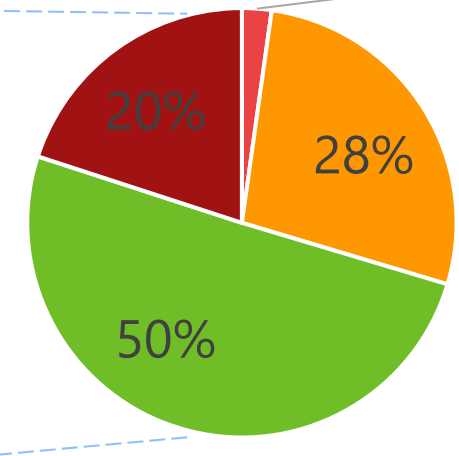
博士入社研究員の7割が企業のインターンシップに参加しなかった。
「興味がなかった」「研究が忙しかった」が主な理由。

インターンシップに参加したか否か



- はい
- いいえ、他社のインターンシップへ参加した
- いいえ、どの企業のインターンシップにも参加していない

どこにも参加しなかった理由

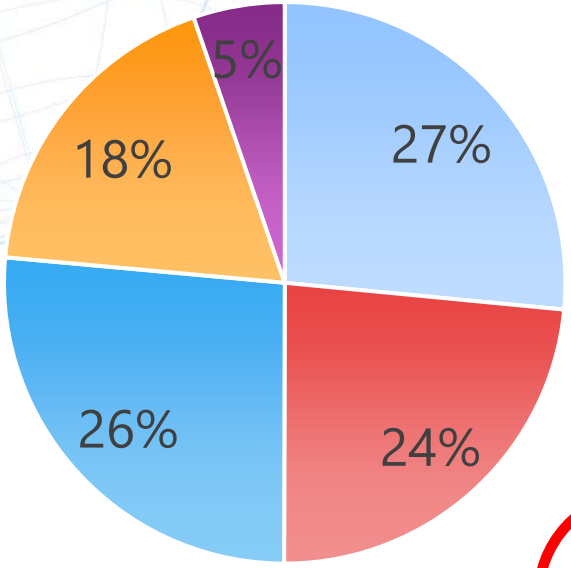


- 興味はあったが参加したいと思うテーマが無かった
- 興味はあったが研究が忙しく応募しなかった
- インターンシップそのものに興味がなかった
- その他（自由記述）

その他
基礎研究の分野ではインターンは存在しないので、
当時はそのような制度はなかったので、等

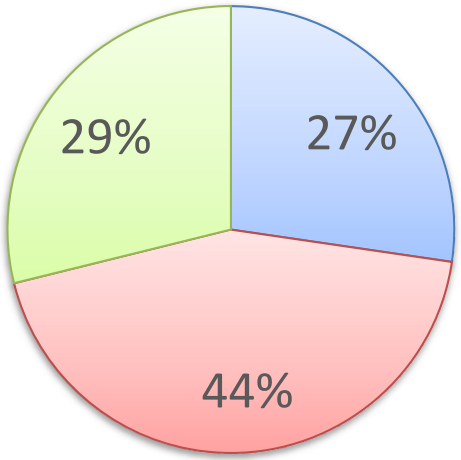
【参考5】研究活動で重視する点、給与水準

研究活動で重視することとして、給与を挙げたのは約2割。多くが研究面の充実を重視している。



- 自由度（例：自身のやりたい研究テーマに取り組める）
- 環境（例：潤沢な研究設備が用意されている）
- 活動時間（例：十分な期間を与えられること、雑務が無い）
- 給与
- その他（自由記述）

博士後期課程入社の初任給は、修士課程入社の初任給と比較してどの程度であるべきか

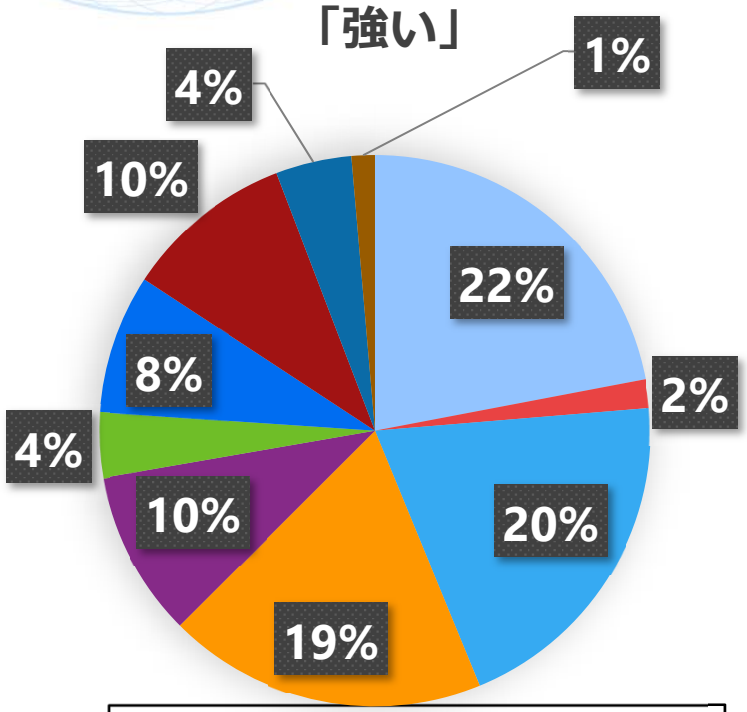


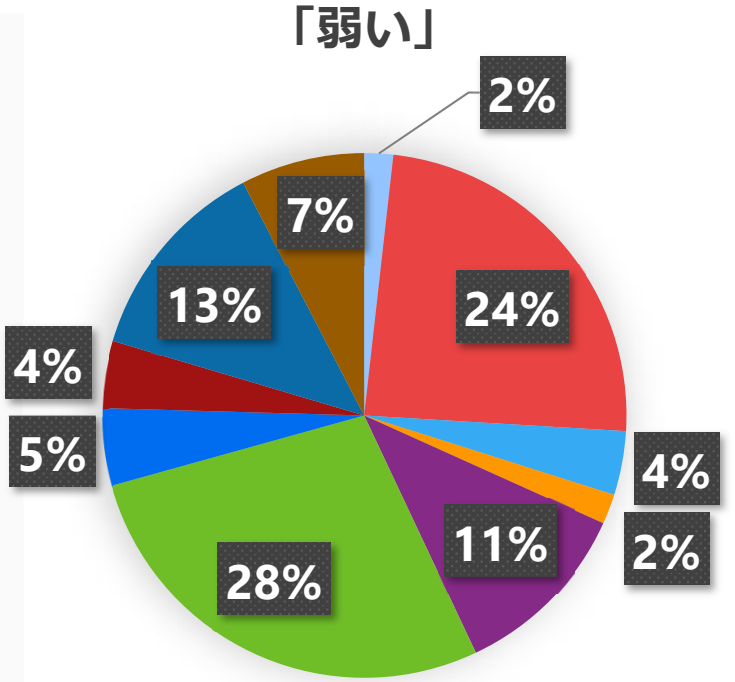
- 2倍以上
- 1.5倍
- 現状の給与差が妥当

【入社後】強み・弱み2/3

強いと感じている能力は「専門知識」「課題設定力」「課題解決力」、弱いと感じている能力は「コミュニケーション力」「一般教養、社会常識」「リーダーシップ」が上位を占める。

「強い」「弱い」と感じている能力





その他　忍耐力、遂行力、プレゼン力、等

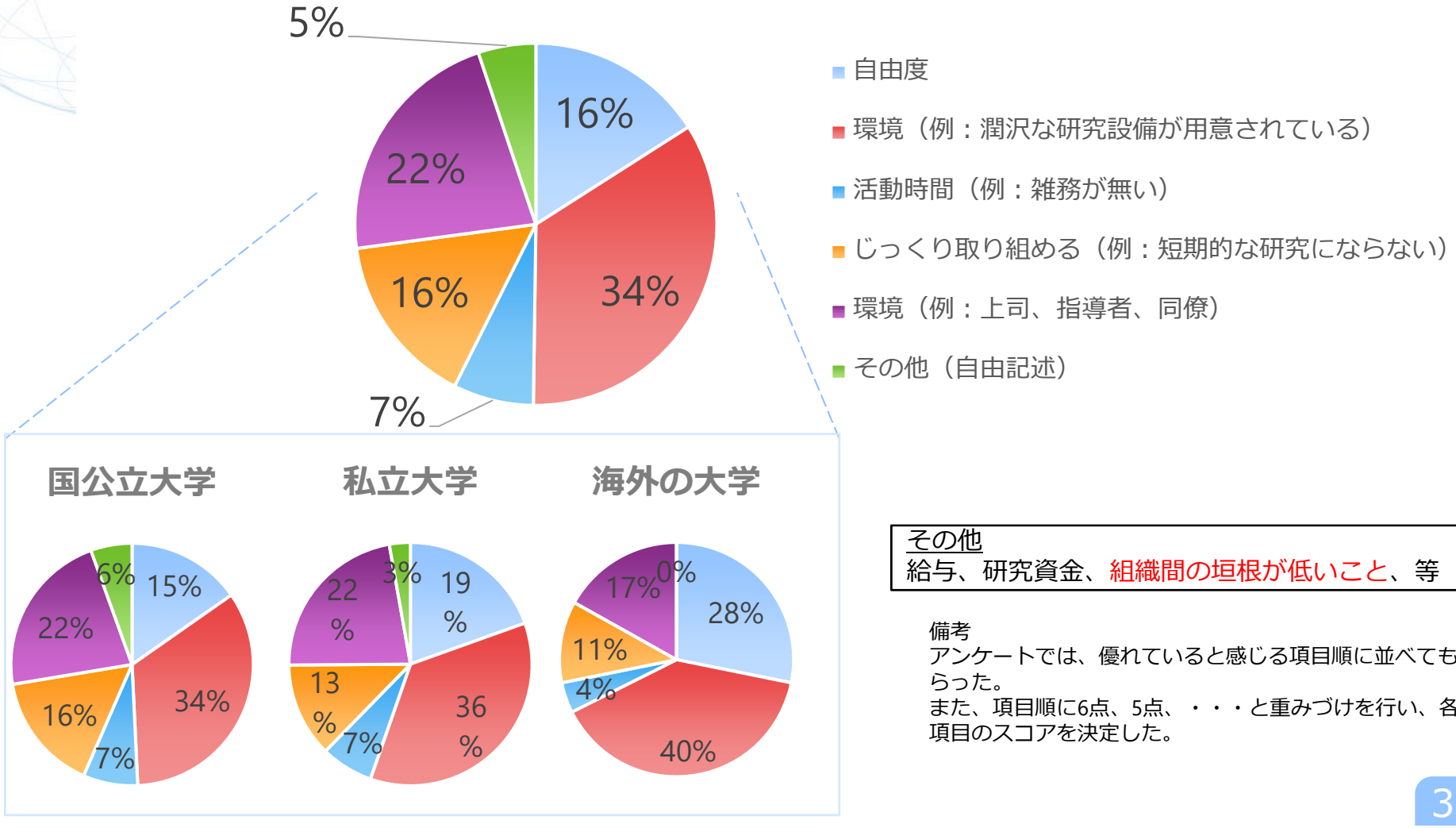
その他　若さ(吸収力)、社内人脈、協調性、等

備考
アンケートでは、「強い」或いは「弱い」と感じている項目順に並べてもらった。
また、項目順に10点、9点、・・・と重みづけを行い、各項目のスコアを決定した。

【入社後】研究環境の比較（大学vs企業）

「環境（研究設備）」「環境（上司、指導者、同僚）」が優れているとの意見が多数を占める。

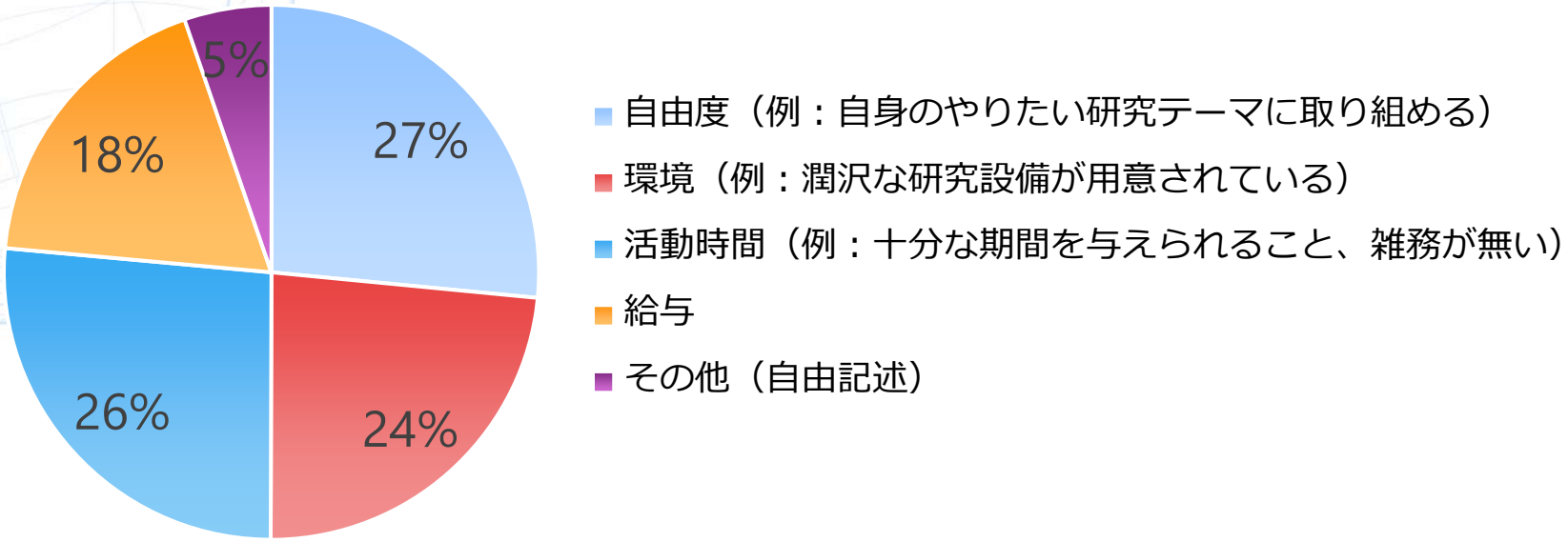
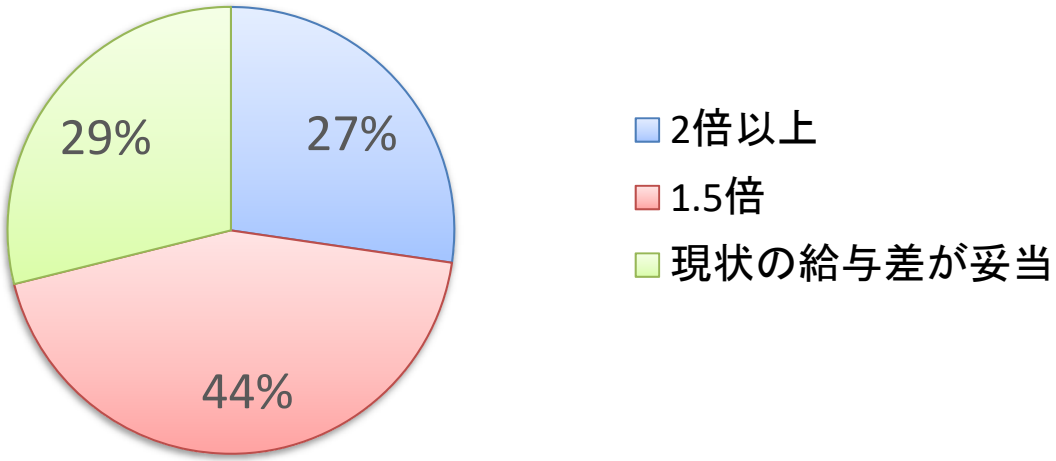
博士後期課程の研究環境と比較して現在の環境の優れている点



その他
給与、研究資金、組織間の垣根が低いこと、等

備考
アンケートでは、優れていると感じる項目順に並べてもらった。
また、項目順に6点、5点、・・・と重みづけを行い、各項目のスコアを決定した。

【参考5】研究活動で重視する点、給与水準



博士後期課程入社の初任給は、修士課程入社のそれと比較して
どの程度であるべきか