発表6

民間企業の研究開発活動と大学-企業間の知の循環

2022年2月18日

第14回政策研究レビューセミナー

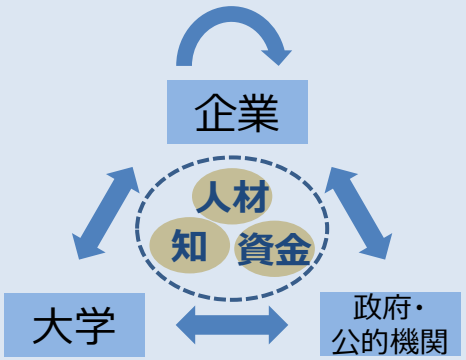
文部科学省　科学技術・学術政策研究所
第２研究グループ
総括主任研究官　富澤 宏之

本発表の概要

■「民間企業の研究活動に関する調査」の調査結果（2020報告書と2021速報）の概観（＋α）と考察

1. 民間企業の研究開発に対するコロナ禍の影響
   （＋それが今後の日本のシステムにどのように影響するかの考察）
2. 企業における高度人材の活用と
   大学-企業間の知の循環

● 単に、民間企業の動向を概観するだけでなく、
<u>日本全体の研究開発システムの動向と課題</u>
が根底にある問題意識



ナショナル・イノベーション・システムの概念

「民間企業の研究活動に関する調査」の概要

「民間企業の研究活動に関する調査」

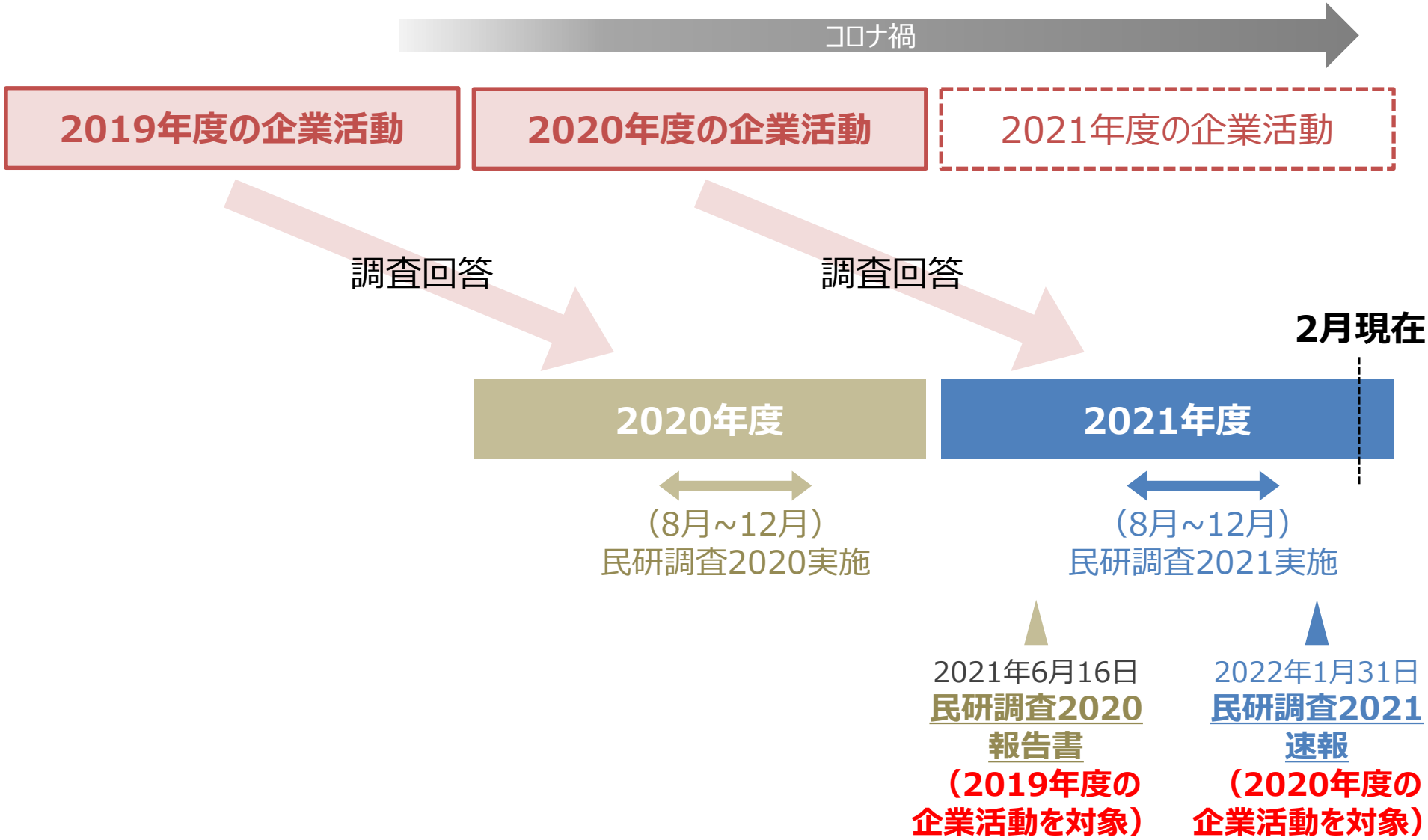
- 政府統計の一つ（“一般統計”）としてNISTEPが毎年、実施
  - 企業の研究開発の動向などに関する定性的データの測定
  - 「科学技術研究調査」の定量データ（研究開発費など）を補足
  - 政府の科学技術振興に関連する施策・制度の利用状況に関するデータの測定
  - 各種の定義、分類等についてはOECDフラスカティ・マニュアルに準拠
    - 「科学技術研究調査」との整合性も確保

民研調査2021の実施状況

- 調査対象：2020年の「科学技術研究調査」で、社内での研究開発の実施が把握された企業のうち、資本金１億円以上の企業
- 調査実施時期：2021年8月～12月
- 調査対象企業数：3,685社（暫定値）
- 回答回収企業数：1,891社（暫定値）　⇒　回答率：51.3%（暫定値）
- 調査対象期間：基本的に**2020年度の企業活動**
- 2022年1月31日に速報を公表済
- 2022年6月頃に報告書を公表予定

日本企業の全体的な状況を示すという点では充分でないが、動向を知る上で有用

「民間企業の研究活動に関する調査」の対象時期



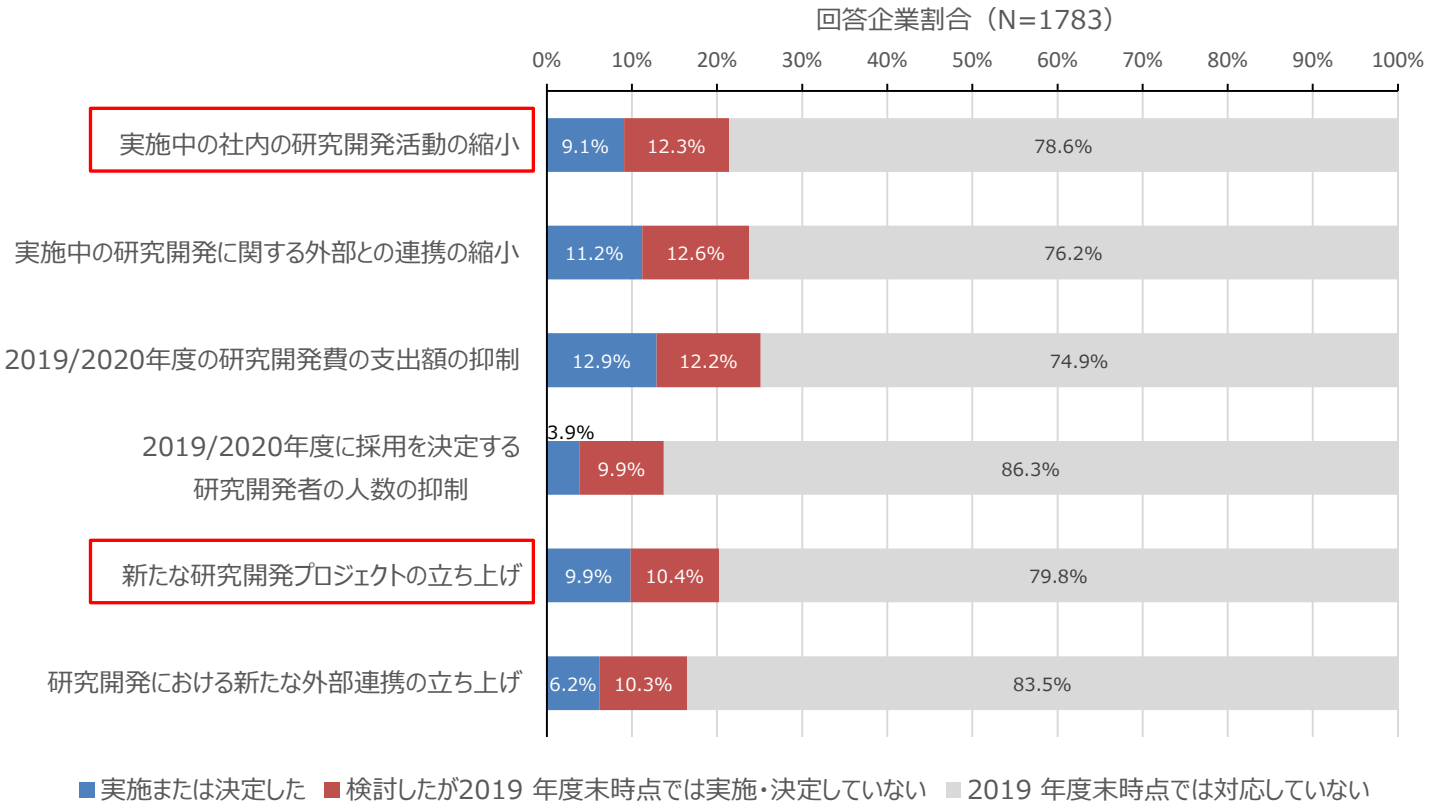
NISTEP
NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY

パート１

民間企業の研究開発の動向：
特に“コロナ禍”の影響とそれによる変化の見通し

民研調査2020結果より（昨年のレビューセミナーの発表資料）

2019年度における新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行への対応

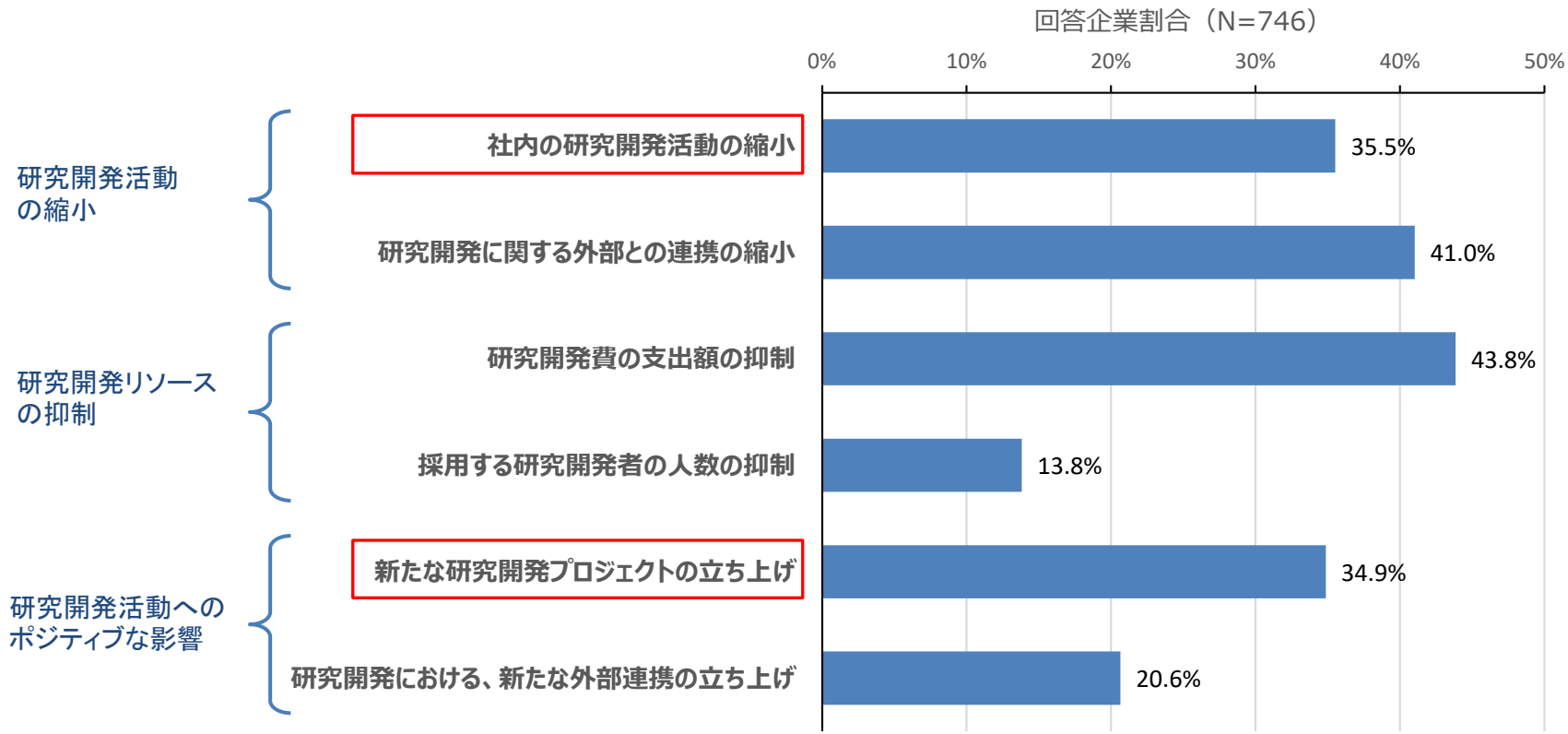


出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」，NISTEP REPORT No.191，2021年6月.

- ➢ 2019年度の研究開発活動のうち、コロナ禍の影響を受けたのは同年度の第4四半期（2020年1月～3月）のみと考えられる。（→ 2019年度の研究開発活動への影響は、限定的であったと考えられる。）
- ■ それにも関わらず、研究開発活動の縮小などの対応を実施/決定した企業が1割程度あったことから、**研究開発活動は外部状況に敏感である**と言えるかもしれない。
- ■ 2020年度の研究開発活動への影響は更に大きくなると予想される。
- ■ ただし、新たな研究開発プロジェクトの立ち上げは困難になっている可能性もある。

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行やそれによる社会・経済の状況の変化への2020年度における対応

- 「**社内の研究開発活動の縮小**」（35.5%）と「**新たな研究開発プロジェクトの立ち上げ**」（34.9%）の回答企業割合は同程度
- 「外部との連携の縮小」（41.0%）は「新たな外部連携の立ち上げ」（20.6%）の約2倍
- 「研究開発費の支出額の抑制」（43.8%）は「採用する研究開発者の人数の抑制」（13.8%）の約2.5倍

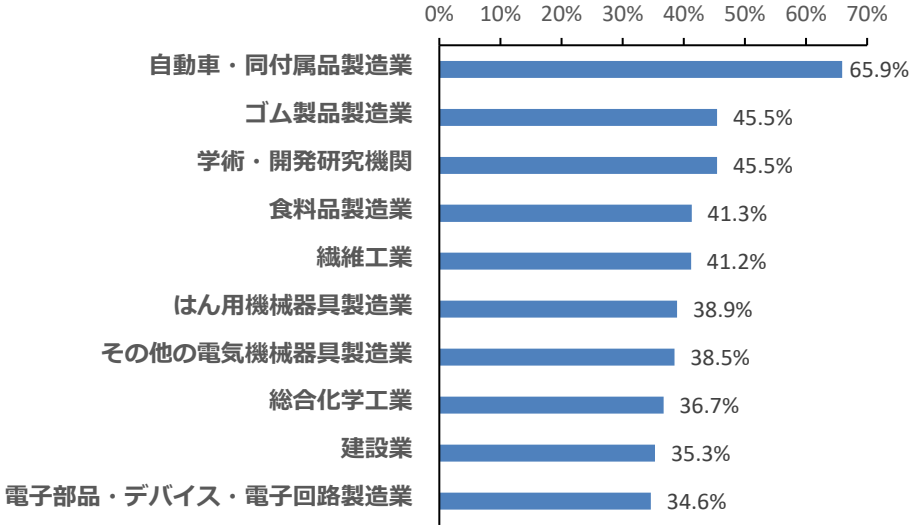


注1： いずれの項目とも、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行やそれによる社会・経済の状況の変化（今後の見通しを含む）への対応として実施または決定したかを尋ねた結果を示している。
注2：図には、６項目のいずれか（最大3項目まで）を実施・決定したと回答した企業に対する割合を示しており、それぞれの相対的な重みを意味している。
出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査2021 速報」，NISTEP Webサイト（2022年1月31日）

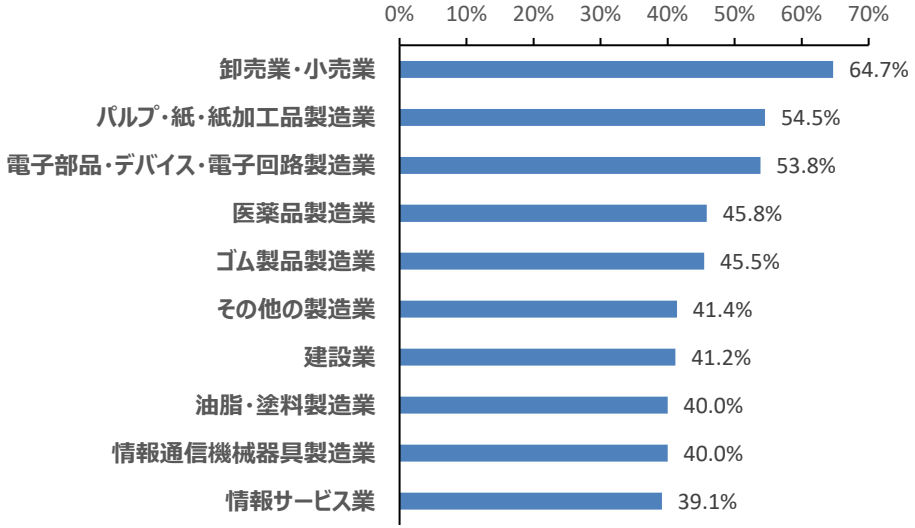
“コロナ禍“の日本企業の研究開発活動への影響についての考察

- 「社内の研究開発活動の縮小」は、景気後退やその見通しによる影響であり、技術面よりもそれぞれの業種の経済的な動向に左右されると考えられる
- 一方、「新たな研究開発プロジェクトの立ち上げ」を一定数の企業が行ったことは、新たな技術や製品・サービスなどのニーズが顕在化したことを意味すると考えられる
  - コロナ禍が、企業の研究開発に対して、ニーズ側から新たな刺激を与えた可能性が考えられる
  - 政策的な示唆として、例えば、企業が従来とは異なる技術領域での研究開発を開始することを支援する政策の可能性なども考えられるのではないか

「社内の研究開発活動の縮小」を実施・決定した企業の割合（上位10業種）



「新たな研究開発プロジェクトの立ち上げ」を実施・決定した企業の割合（上位10業種）



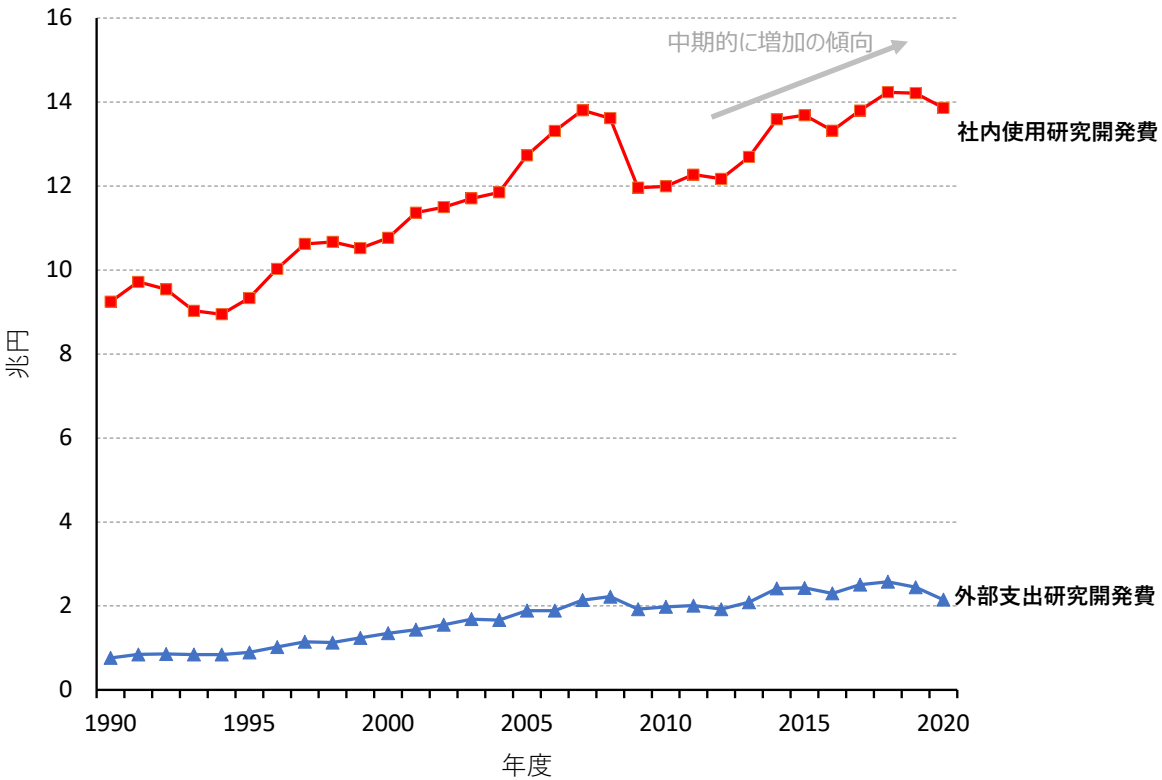
注：10社以上が回答した業種のみを示した。
出典：「民間企業の研究活動に関する調査2021」の速報データを用いた暫定的な集計結果であり、本資料が初出。

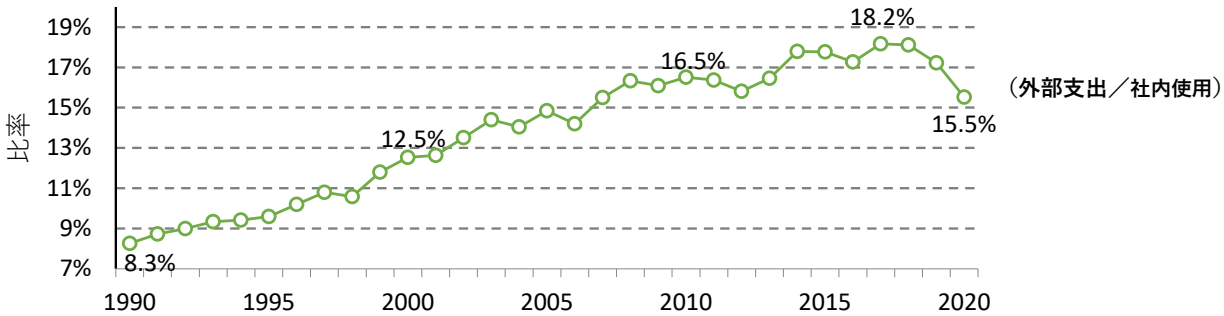
社内使用研究開発費と外部支出研究開発費の推移

- 日本企業全体の社内使用研究開発費は、2009年度に世界経済危機の影響で著しく減少した後、中期的に増加傾向
- **しかし、2020年度は前年度よりマイナス2.5%の減少**
  （日本の研究開発統計が始まって以来4番目に大きな減少）

- 外部支出研究開発費の比率（右下図）は、長期的に増加傾向
  - 研究開発の外部化やオープンイノベーションの進展を反映していると考えられる
- **しかし、その比率は2020年度に大幅に減少（マイナス12.1%）し、2000年代初期の水準まで低下した**

→ 大きな変化であり、今後に影響する可能性も考えられる





出典：総務省「科学技術研究調査報告」各年版に基づき作成

企業の外部支出研究開発費の減少の影響

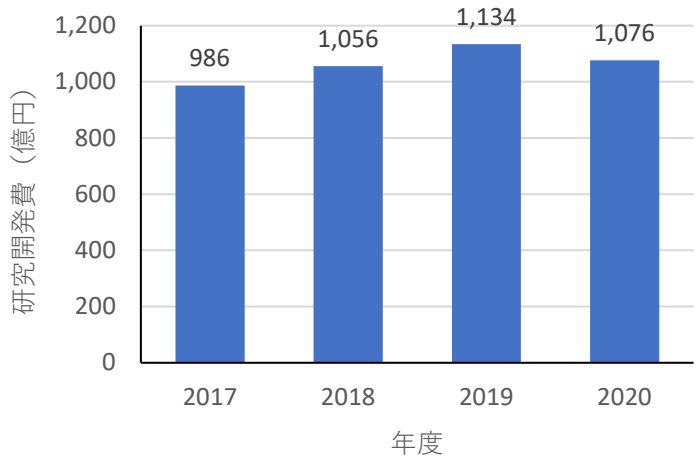
2020年度に企業の外部支出研究開発費が減少することにより、**大学が企業から受け入れた研究開発費**は減少したか？

- 前年度よりマイナス5.1%の減少に留まった
- しかし、**企業が他社から受け入れた研究開発費**は**ほとんど半減**
  - 2019年度➔2020年度：マイナス46.5%の減少
  - 2018年度➔2020年度：マイナス53.6%の減少

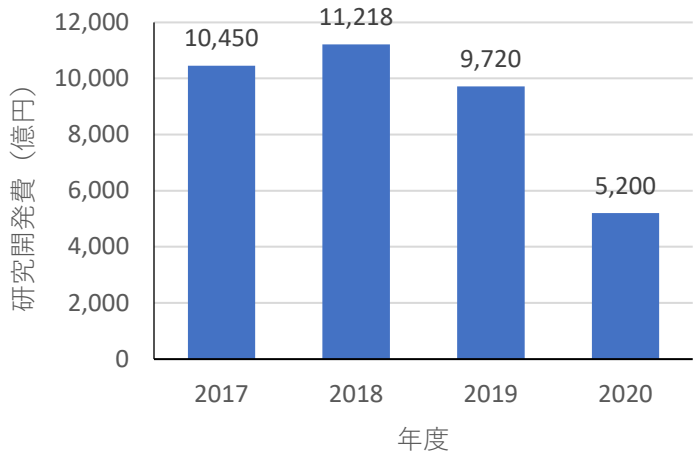
➔ 2010年代に進展した“**オープンイノベーション**”が滞るのではないか？

- 研究開発費の減少に加えて、“知の循環”の縮退が懸念すべき問題

「企業➔大学等」の研究開発費の流れの推移



「企業➔企業」の研究開発費の流れの推移



注：大学等と企業の内部使用研究開発費のうち、外部の企業から受け入れた研究開発費を示した
出典：総務省「科学技術研究調査報告」各年版に基づき作成

NISTEP
NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY

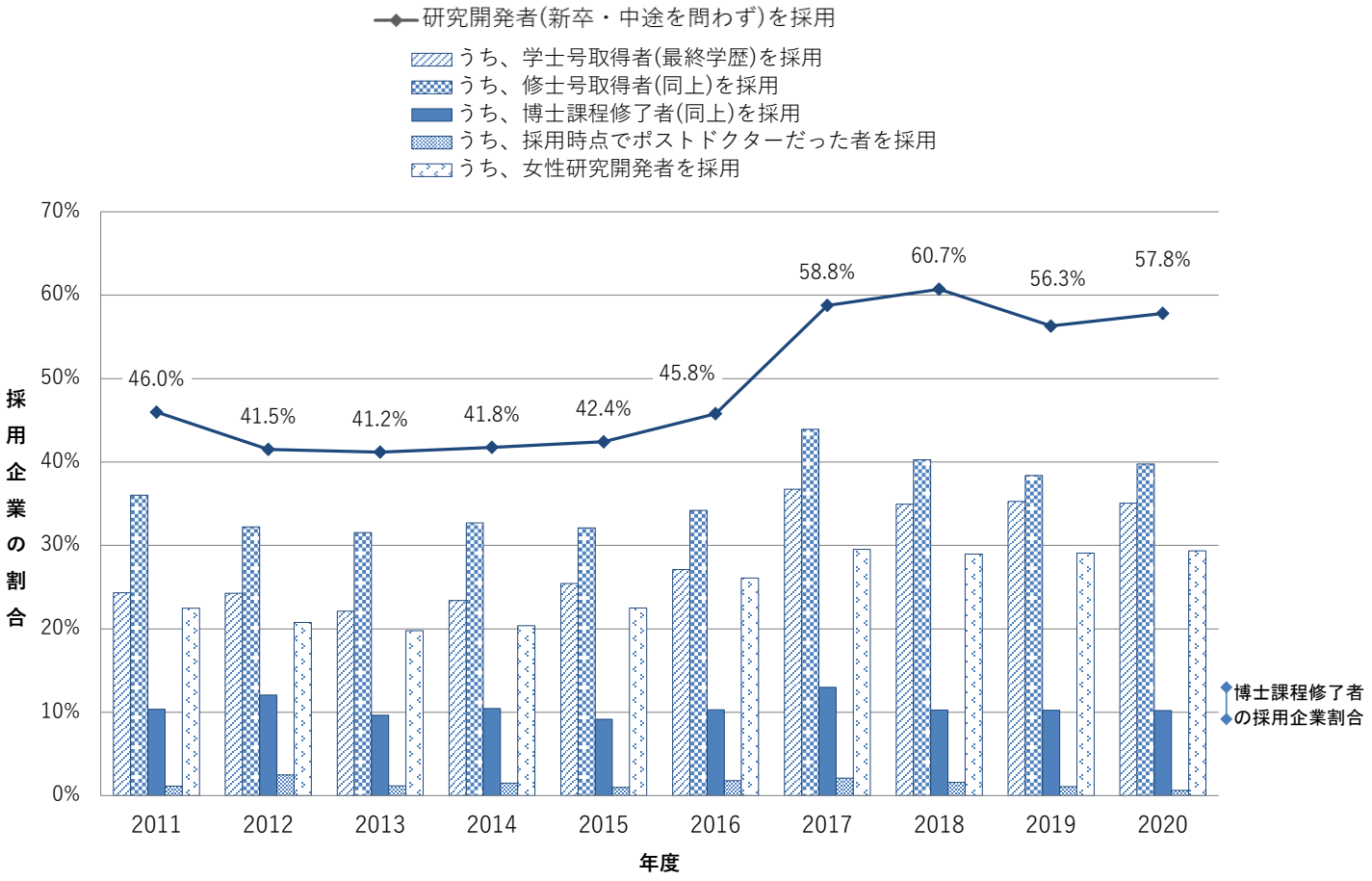
パート２

企業における高度人材の活用と大学-企業間の知の循環

民研調査2021速報より

研究開発者の採用企業割合の推移：学歴・属性別

- 研究開発者（新卒・中途を問わず）を採用した企業の割合は2017年度以降、“高止まり”
- 研究開発者の中核を成す修士号取得者の割合は最近、減少傾向であったが、2020年度は3年ぶりに増加
- 博士課程修了者を採用した企業の割合は、長期的に**10%前後**で横ばい

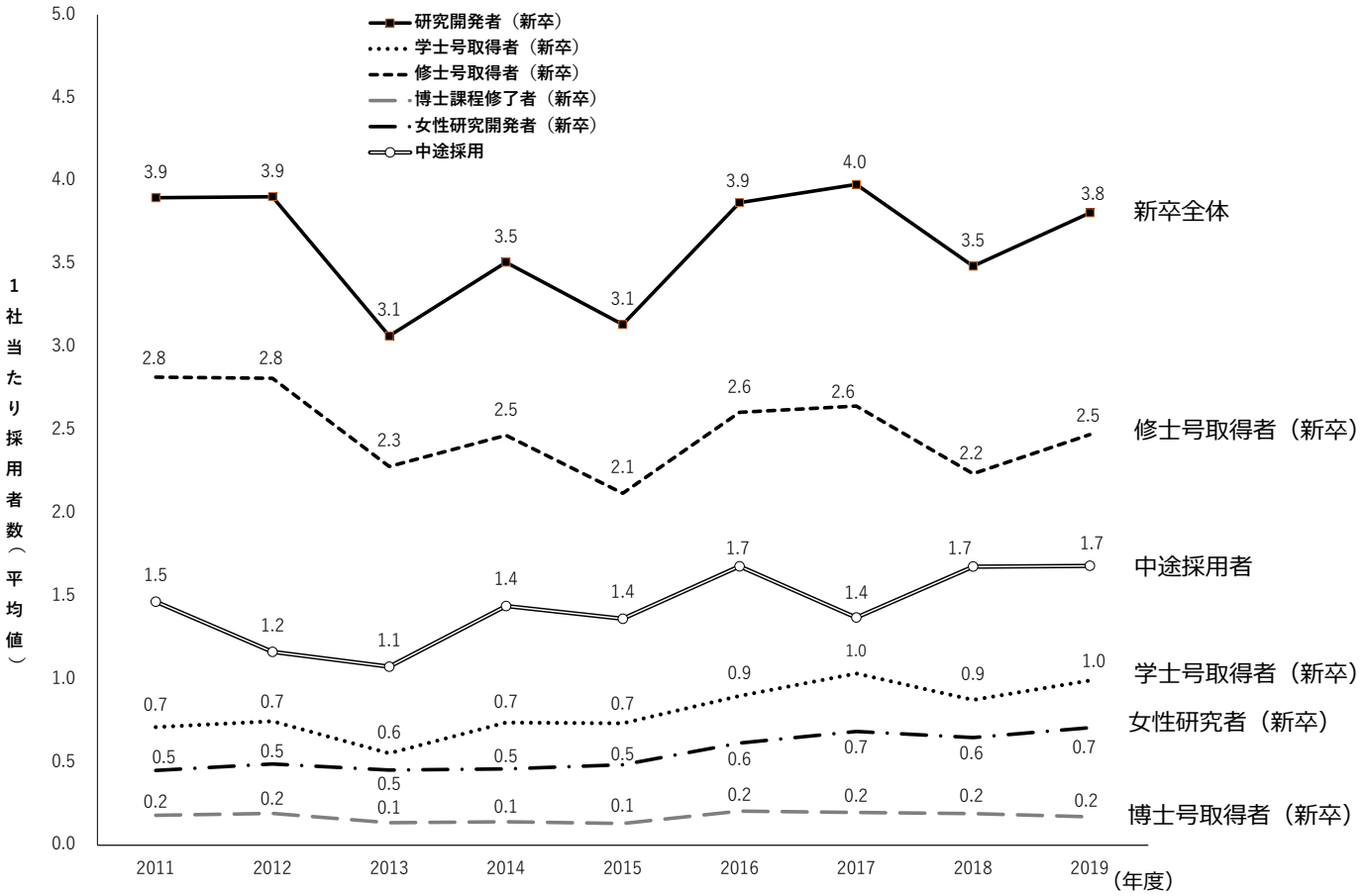


出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査2021 速報」，NISTEP Webサイト（2022年1月31日）

民研調査2020結果より

研究開発者の採用者数（1社当たり平均値）の推移：学歴・属性別

- 中期的（2013年度以降）には中途採用者数が漸増の傾向
- 研究開発者の中核である修士号取得者の採用者数は中期的に減少傾向だが、学士号取得者は増加傾向
- 博士課程修了者の平均採用者数は長期的に低レベルで横ばい



出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」，NISTEP REPORT No.191，2021年6月．

これまでの民研調査の結果より

最近の民研調査の結果が示している傾向とその解釈・考察

- 修士の採用が減少（中期的）
  ➔ 1980年代以降続いてきた採用パターンに変化の兆し？
- 中途採用は増加（中期的）
  ➔ 特定の知識・経験を有する人材の必要性の増大
    ➔ 大学外での“人材養成”の比重が増大？
- 学士の採用が増加（最近数年）
  ➔ 人材の量的確保を重視？
    ➔ “高度人材の活用”とは逆方向・・・
- 博士の採用は低水準（長期的）
  ➔ “高度人材”を活用するシステムが形成されていない・・・
    ➔ 社会や産業の人材ニーズと大学の人材育成機能の間に適切な相互作用が働いているのか？
    ➔ 人材を通じた知識の移転も“停滞”

このような状況において注目したい事項（大学と企業に共に関連）

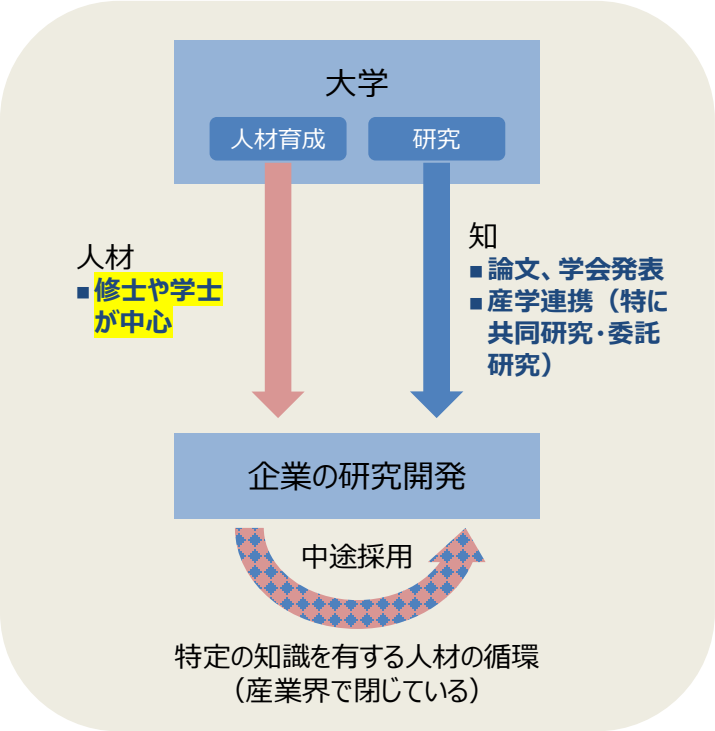
- 企業は**高度な研究開発を担う人材**をどのように育成しているのか
- 博士の採用よりも、**社会人大学院生**が人材の高度化（と知識移転）の手段となっている？
- **大学-企業の共同研究を通じた人材養成**（と知識移転）が重要ではないか

➔ 調査データの分析を深めるとともにケーススタディを実施［➔後述］

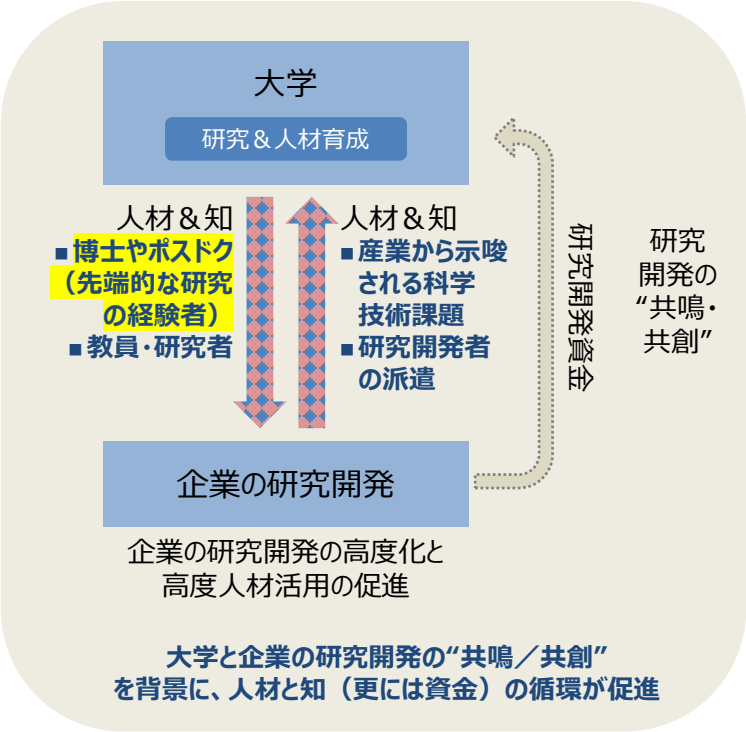
日本の現状のモデル＆大学と企業の人材を通じた知の循環モデル

民研調査の結果は、日本において“人材”の循環と“知”の循環が“分化”していることを示唆

日本の現在を表すモデル
（大学における研究と人材育成が“**分化**”）



大学と企業の人材を通じた知の循環モデル
（大学における研究と人材育成が“**統合**”
＋ 大学と企業の研究開発が“**共鳴／共創**”）



問題意識

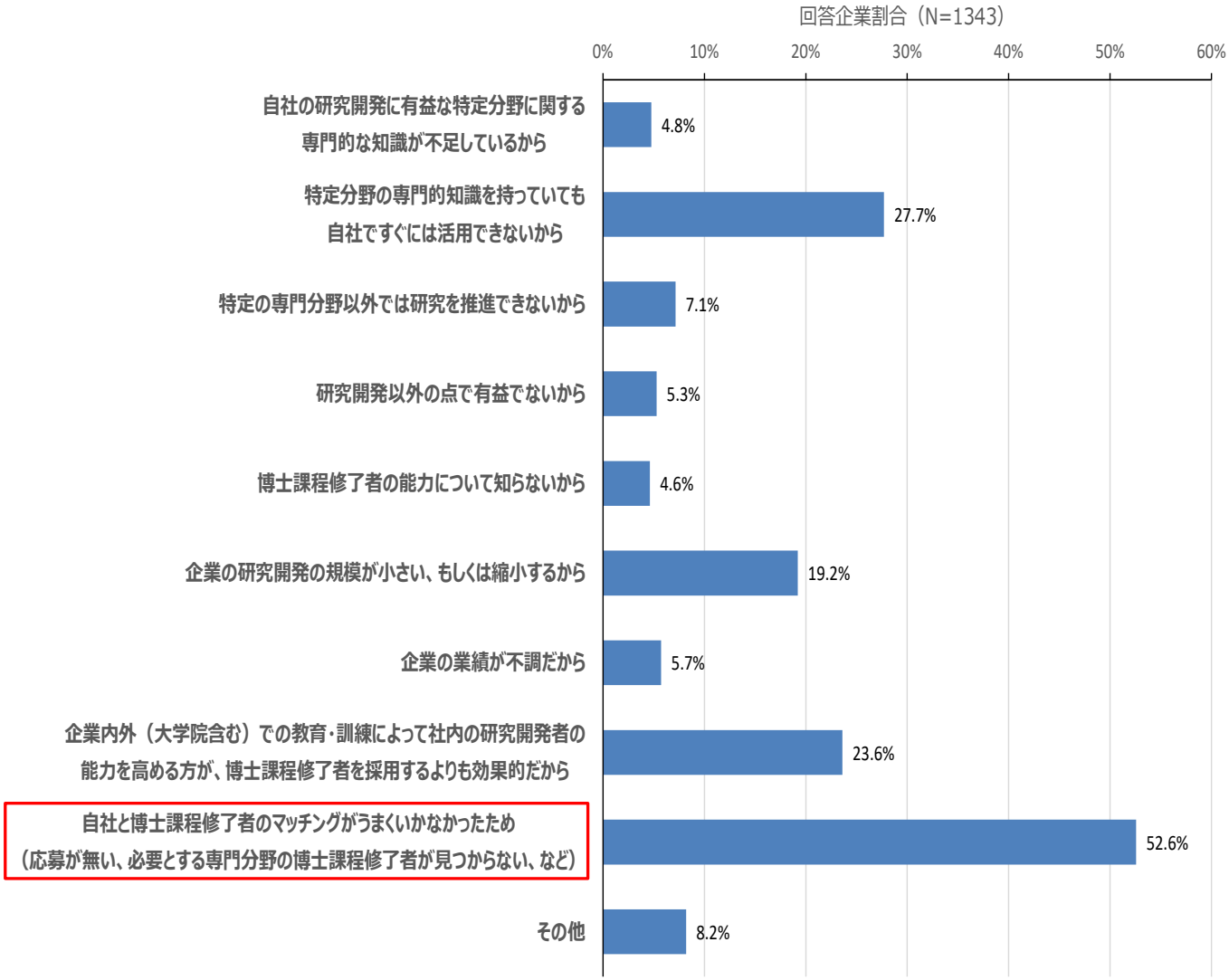
- **大学における人材育成システムは社会・経済の変化に十分に対応していないのではないか**
- **“高度人材”を活用するシステムが形成されていないのではないか**

出典：下記資料を一部修正
参考：富澤宏之,「日本の研究開発システムにおける人材、知、資金の循環の動向と課題－『民間企業の研究活動に関する調査』からの示唆－」, STI Horizon, Vol.3, No.3, 科学技術・学術政策研究所, 2017. (DOI: http://doi.org/10.15108/stih.00096)

民研調査2021速報より

研究開発者として博士課程修了者を採用しない理由

新規調査項目



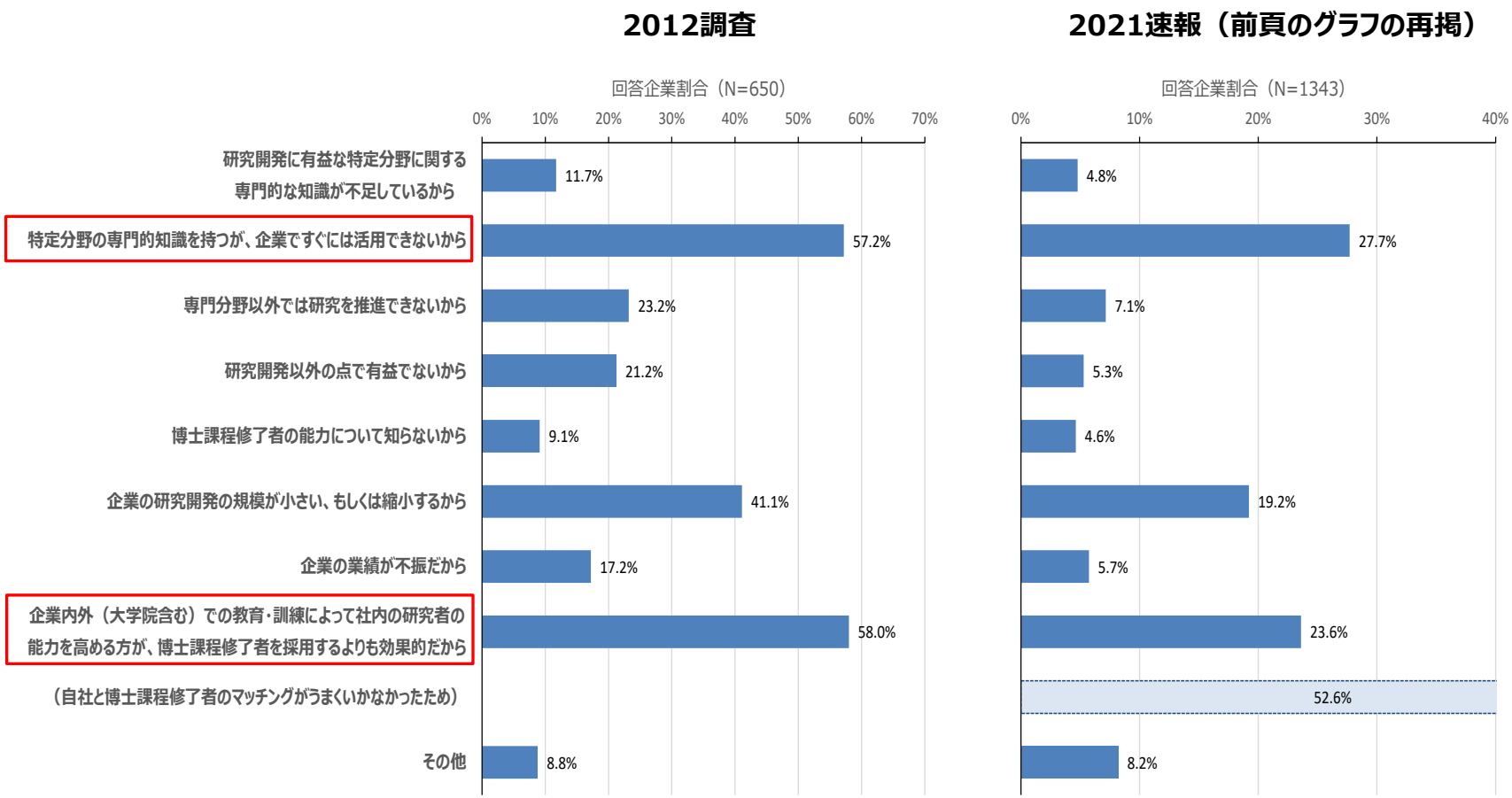
- **“マッチングがうまくいかなかったため”**と回答した企業が半数以上を占める
  - 博士課程修了者の採用に“否定的”でも“肯定的”でもないと考えられる
  - 良い人材であれば採用するということではないか
  - 博士課程修了者と企業との**マッチングを向上させる政策**が有効な可能性
- ただし、**“マッチングがうまくいかなかった”**は、採用しなかった理由というより、採用に至らなかったプロセスを表している面があることに注意すべき
  - この項目は回答（選択）しやすく、回答割合が高くなると考えられる

注1：過去3年間（2018年度～2020年度）に研究開発者として博士課程修了者を採用した実績が無い企業に回答を求めた結果を示している.
注2：図に示した割合は、10項目のいずれか（最大3項目まで回答可）に回答した企業（1,343社）に対する割合であり、相対的な割合を示していることに注意が必要である.
出典：科学技術・学術政策研究所,「民間企業の研究活動に関する調査2021 速報」, 2022年1月31日.

民研調査2021速報と過去の調査結果との比較

研究開発者として博士課程修了者を採用しない理由

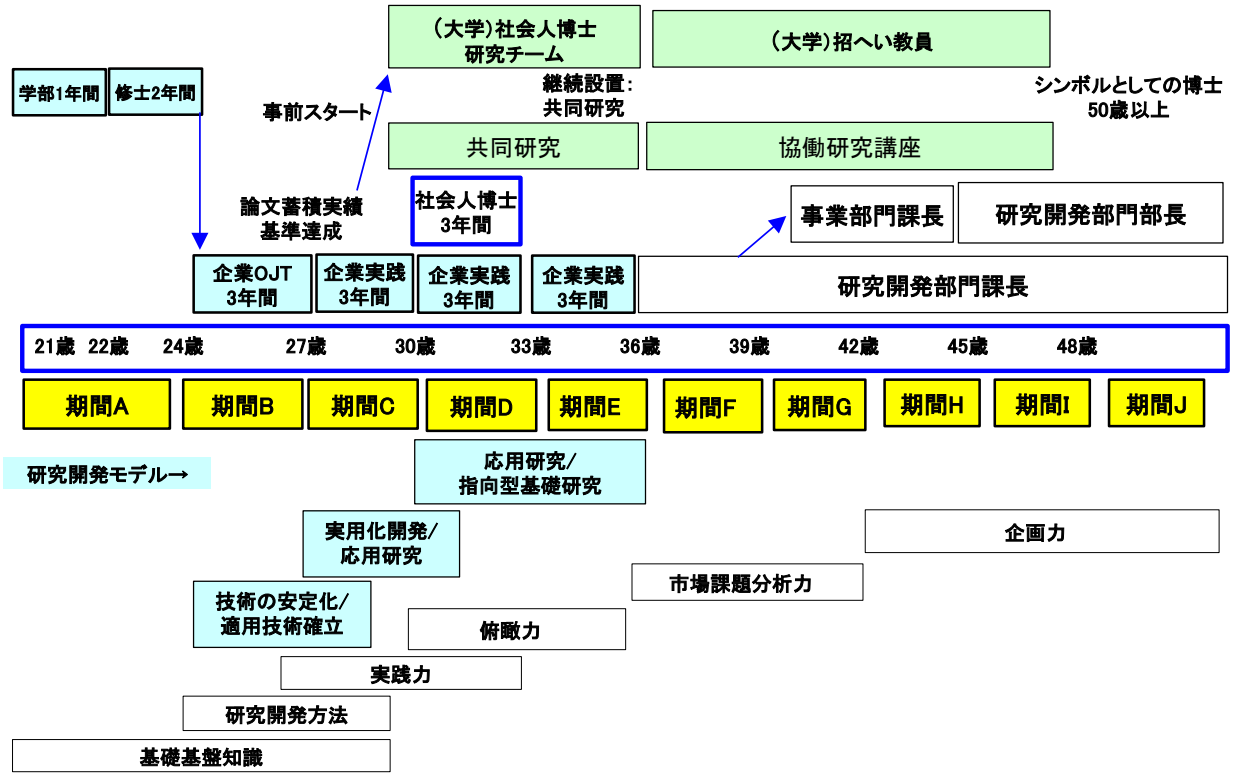
- 2012調査で回答割合の高かった２項目は、2021調査でも依然として重要な意味を持つと考えられる
- 2012調査結果では、博士課程修了者の採用に対するネガティブな面が強調され過ぎていたかもしれない



出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告2012」，NISTEP REPORT No.155, 2013.
科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査2021 速報」，2022年1月31日.

企業の研究活動に関するケーススタディからの考察（１）

大学と民間企業研究所における研究開発者育成接続プログラム：**機械・材料・電気系**

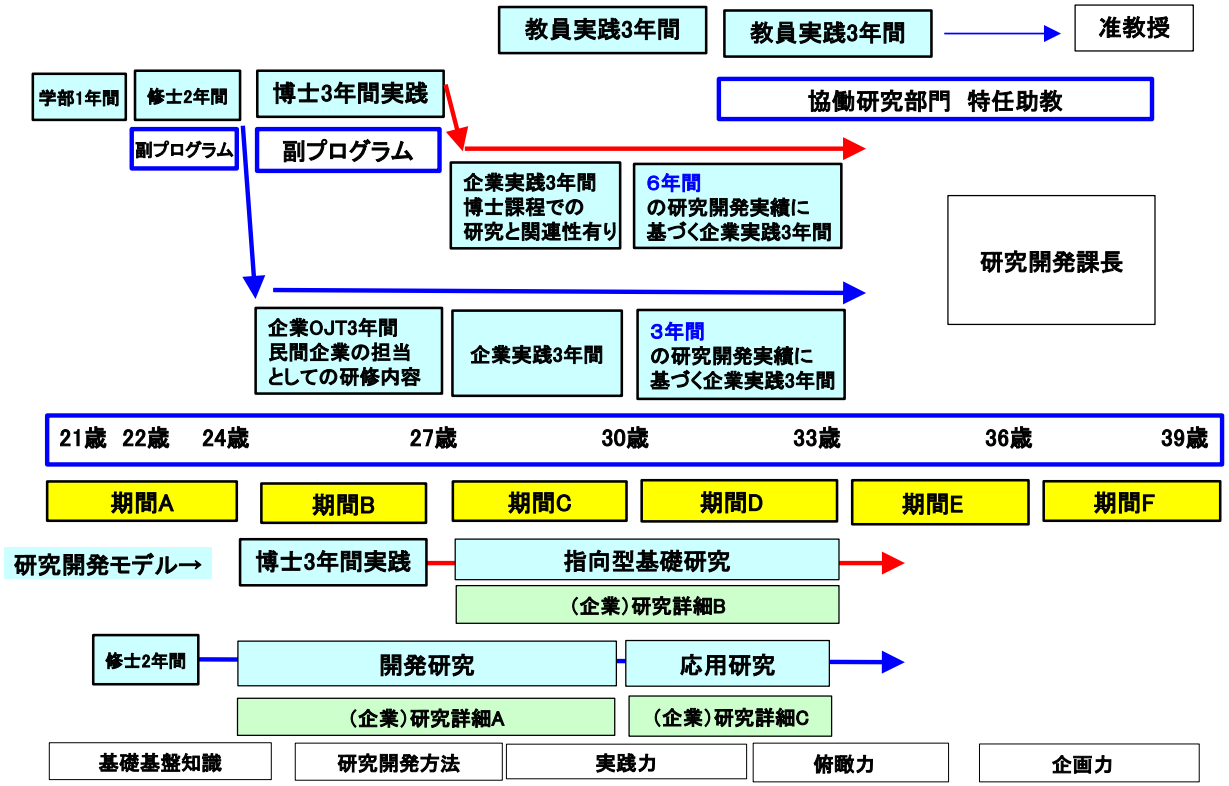


出典：第２研究グループ塩谷景一客員研究官作成
（これを含む研究結果は、2022年上半期に当研究所のDISCUSSION PAPERとして公表予定）

- 機械・材料・電気系の研究開発は、企業と大学の違いが大きい
  - 大学では普遍性の高い研究を行うために単純化された装置を用いる傾向があるが、企業が使用する装置は多数の部品等から構成されていることが多い
  - そのため、企業の研究開発者は、**キャリアの初期に**、大学院では習得しにくい技術のインテグレーション等の**経験を社内で積むことが**重要
  - **その後に、社会人大学院生としての研究**や**論文博士取得のための研究**を行うことは研究開発の高度化のために効果的
- 博士課程修了者を新卒で採用するよりも、学部卒や修士課程修了者を採用した方が効果的な場合が多い
  - 博士課程での教育に否定的なわけではなく、どのタイミングで博士レベルの研究を行うかの問題
  - 新卒の博士課程修了者も採用するが、特定の研究開発分野に絞る傾向が強い

企業の研究活動に関するケーススタディからの考察（２）

大学と民間企業研究所における研究開発者育成接続プログラム：
化学系



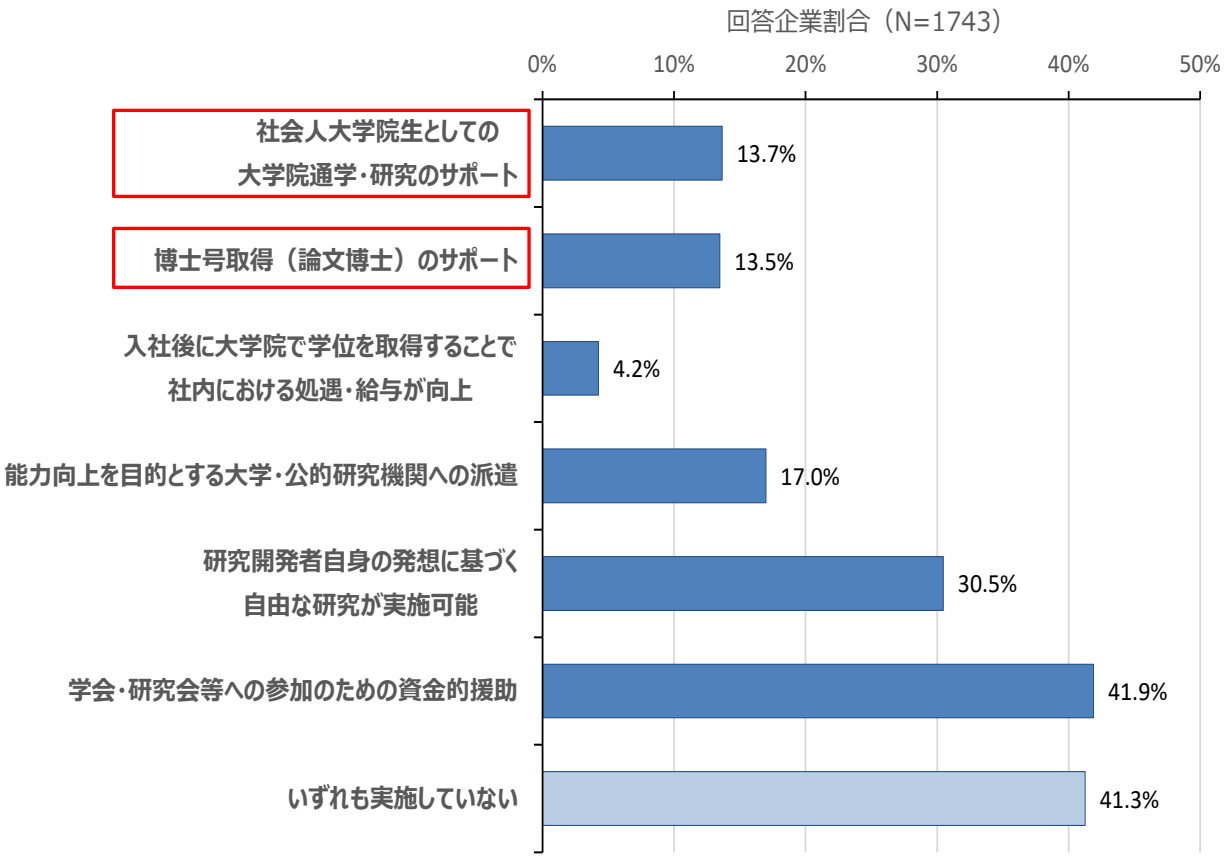
- 化学系の研究開発では、企業と大学の違いは小さい
  - 企業は、研究開発者の採用に際して、大学院での研究内容と社内の研究開発内容の一致を求める傾向は強くなく、一般的な研究能力を重視する傾向が強い
  - そのため、企業の採用対象となる博士課程修了者の幅が広くなる
- 博士課程修了者を新卒で採用することに積極的
  - しかも、博士課程修了者の方が学士・修士よりも入社後に研究テーマを自分で選べることが多いため、企業志向の学生が博士課程に進学する動機が強い

出典：第２研究グループ塩谷景一客員研究官作成
（これを含む研究結果は、2022年上半期に当研究所のDISCUSSION PAPERとして公表予定）

民研調査2021速報より

研究開発者の能力向上のための取組

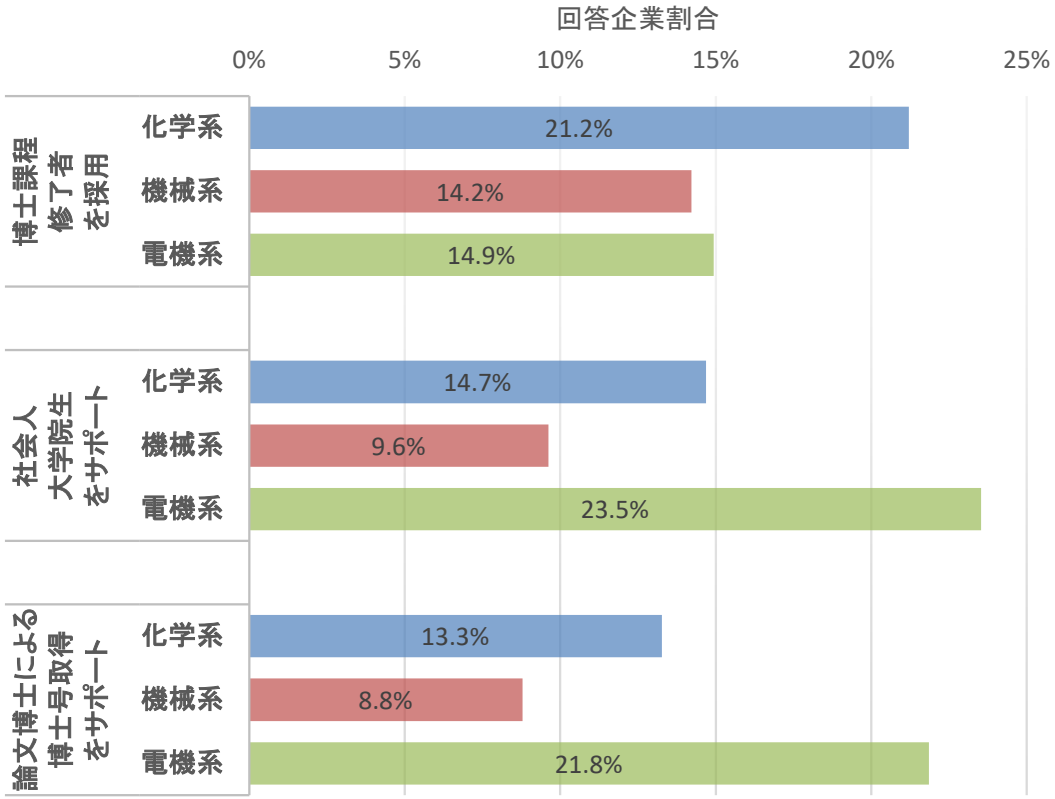
新規調査項目



- 研究開発者の能力向上のために、研究開発者の**社会人大学院生としての大学院通学・研究**、及び**論文博士による博士号取得**をサポートしている企業の割合はともに1割強
  - この割合は高くないように思えるが、**博士課程修了者を採用している企業の割合（10%程度）より高い割合**であることに注意
- 研究開発者が**入社後に大学院で学位を取得することで社内における処遇・給与が向上**する制度があると回答した企業の割合は4.2%
- 研究開発者の**能力向上を目的として大学・公的研究機関に派遣**している企業の割合は17.0%

注1：2018年度～2020年度に研究開発者の能力向上のために実施した取組について、該当する項目を選択（最大3項目まで）するよう求めた結果を示している.
注2：図に示した割合は、7項目のいずれかに回答した企業（1,743社）に対する割合である.
出典：科学技術・学術政策研究所,「民間企業の研究活動に関する調査2021 速報」, 2022年1月31日.

博士の採用か、入社後の博士号取得の支援か



※ 調査対象の41業種のうち10業種（569社）を下記のように区分して集計した.

化学系（211社）	**機械系**（239社）	**電機系**（119社）
総合化学工業	はん用機械器具製造業	電子部品･ﾃﾞﾊﾞｲｽ･電子回路製造業
油脂･塗料製造業	生産用機械器具製造業	電子応用･電気計測機器製造業
その他の化学工業	業務用機械器具製造業	その他の電気機械器具製造業
		情報通信機械器具製造業

- **博士課程修了者**の採用については、**化学系**の方が機械系や電機系よりも実施企業割合が高い
- **入社後の博士号取得の支援**については、**電機系**の実施企業割合が高い

➡ 化学系と電機系の比較結果は前述のケーススタディで得られた知見と整合的

出典：「民間企業の研究活動に関する調査2021」の速報データを用いた暫定的な集計結果であり、本資料が初出.

NISTEP
NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY

まとめ

まとめと展望

- **民研調査から見た企業の研究開発の動向**
  - コロナ禍の影響により2020年度の企業の研究開発費の減少
    - その減少率は日本の研究開発統計が始まって以来4番目に大きい
  - 企業が外部に支出した研究開発費の割合が、過去に例の無いほど大幅に減少
    - これまでの大きなトレンドであった“**オープンイノベーション**”**が滞る可能性**がある
  - その一方で、コロナ禍による社会や経済状況の変化が企業の研究開発に対して新たな刺激を与えた可能性をデータが示唆
- **民研調査の新規調査項目からの示唆**
  - 企業による博士課程修了者の採用が少ないことは“マッチングの問題”である面が強い
    - 博士課程の教育や博士課程修了者の能力について、ネガティブに捉えすぎることは不適切
  - “入社後の博士号取得”を、研究開発者の能力向上のプロセスの一部に位置付けている企業が一定数ある
    - ただし、業種によって状況は異なることに注意すべき
- **今後の調査研究（特に民研調査データの分析）の方向性**
  - 上述の“示唆”について、調査データの深堀分析により、より強く裏打ちできるはず
    - 業種別／企業規模別などの分析、ミクロレベル（個別企業）データの分析
  - 並行して取り組んでいるケーススタディを踏まえた掘り下げ