

博士人材のキャリア (趣旨・概要)



2023年1月19日

内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局

趣旨

8月の木曜会合においてNISTEPから科学技術指標2022を報告した際に、「博士人材のキャリア」に関する関心が示された。追加的な調査分析を整理した結果を報告する。

問題意識：

- 博士人材のキャリアの多様化（特に産業界）を進めるべきではないか。博士人材のキャリアに関する動向を把握した上で、企業の博士採用のインセンティブ、博士進学のインセンティブ、卒業後の処遇や満足度に関する現状を示す。
- その上で、産業毎・分野毎のマッチングの状況、博士人材の能力の仮視化（トランスファブルスキル）の取組等を紹介し、議論に供する。

施策
事業

〇〇プログラム	△△制度	××戦略					
---------	------	------	--	--	--	--	--

メタレベルでの政策課題の抽出

一定のまとまりのある政策
課題に関するエビデンス

民間研究開発と
イノベーション
システム

博士人材の
キャリア

韓国の科学技術
事情

〇〇〇

個別の調査
分析

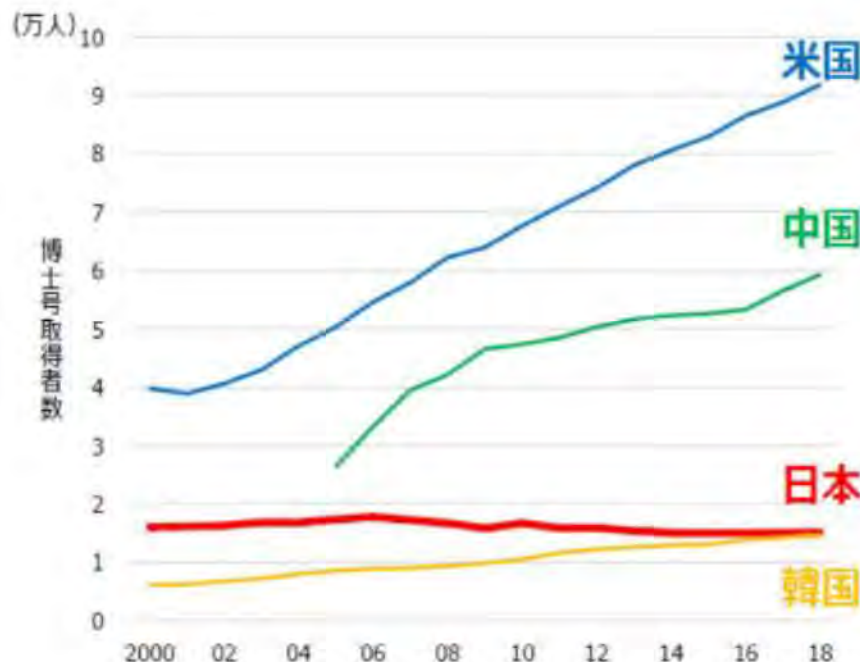
〇〇調査 報告	△△論文	××レ ポート					
------------	------	------------	--	--	--	--	--

- 博士人材のキャリアに関する現状
- 博士採用の企業のインセンティブ
採用動機、求められる人物像など
- 博士進学 of 学生のインセンティブ
処遇、やりがい等
- 博士人材のマッチングと能力の仮視化
専門分野間のマッチング
トランスファラブルスキル等
- 博士人材の活躍事例
ベンチャー、公務員博士採用等
- 関係府省の取組の現状
- 本日は議論いただきたい論点

博士号取得者と就職先の国際比較

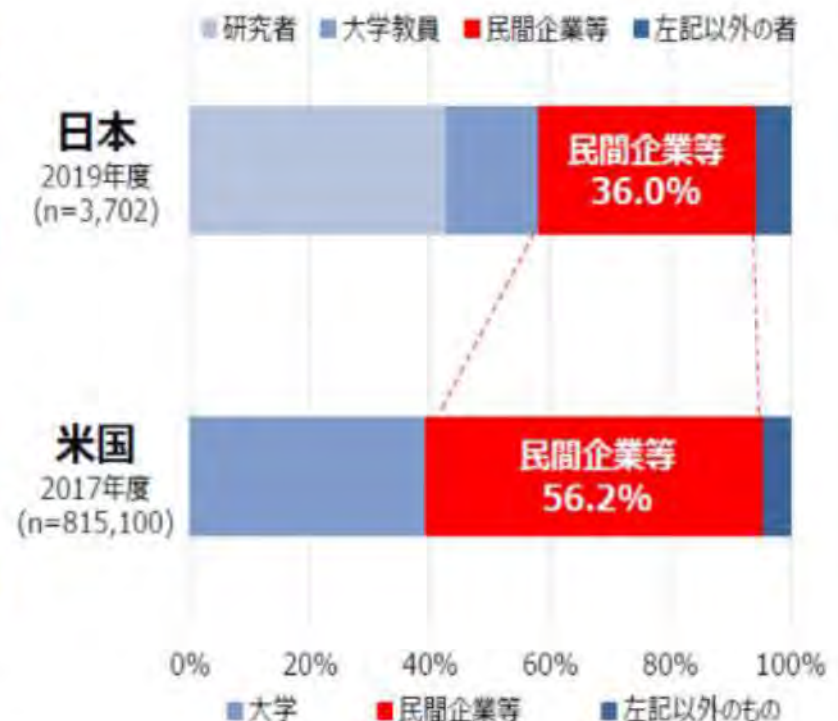
- 主要国において、博士号取得者数が減少傾向にあるのは日本のみ。
- 日本の理系博士課程修了者は58%が大学に就職。民間企業等に就職したのは36%（米国は56%が民間企業等に就職）。

主要国の博士号取得者数の推移



※米国の博士号取得者は、「Digest of Education Statistics」に掲載されている「Doctor's degree」の数値から、「Professional fields」の数値を除いた値である。

日本と米国の博士課程就職者の就職先



出典：経済産業省「第1回未来人材会議」（2021年12月7日）資料より。

経済産業省産学イノベーション人材循環育成研究会審議まとめ（令和3年3月）関連資料より抜粋・編集。

提供：経済産業省

研究者のおかれた状況 -各国比較-



概要
X 体系化・可視化
育成

分析

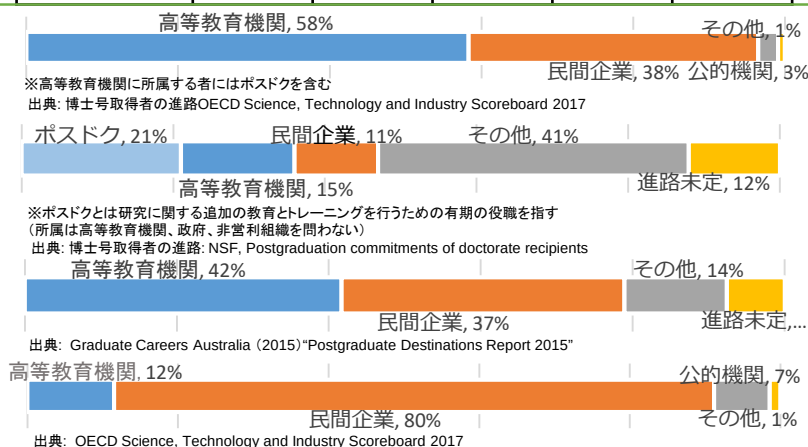
教育機関数・研究者数

- 大学数は日本と比較し、非常に少ないが、博士号取得者は約1.5倍
- 大学数は日本に比較し約4倍、博士号取得者も約3倍
- 日本と比較し、大学数は非常に少なく、博士号取得者数も少ない
- 日本と比較し、大学数・博士号取得者数ともに同程度である

	英国	米国	豪州	韓国	(参考) 日本
大学数	162校 (2016年)	3004校 (2015年)	43校 (2015年)	1184校 (2017年)	782校 (2018年)
博士号取得者数 (2015年)	23,345人	82,994人	3479人	13,077人	15,024人
人口100万人当たり の博士号取得者数	約353人	約272人	約370人	約276人	約118人
研究者数 (FTE値) (2016年) (うち、高等教育機 関に属する研究者 数)	288,922人 (167,519人)	1,372,090人 (-)	- (69,287人)	356,447人 (40,758人)	662,566人 (138,095人)

博士号取得者の進路

- 博士号取得者のうち、高等教育機関に就職する割合が非常に高い
- 博士号取得者の進路としては、ポスドクとして大学・研究機関等に就職する割合が最も多いが、行政機関・非営利団体・企業等と想定される「その他」が多く、多様化が進んでいることがうかがえる
- 博士号取得者のうち、高等教育機関に就職している者、民間企業に就職している者がそれぞれ約4割である
- 博士号取得者のうち約8割が民間企業に就職し、博士号取得者の多くが民間に就職している



研究者に対する民間企業の意識

- 博士号取得者の民間企業への採用が進む一方、「扱いづらい」「仕事が遅く質問が多い」といった意見も存在している(※1)
- 博士課程修了者の平均年収は、高等教育機関在籍者6万ドル(約680万円)、民間企業在籍者10万ドル(約1,130万円)、行政機関在籍者8万5,000ドル(約960万円)で、全体の平均年収5万6,000ドル(約630万円)程度に比べ高い傾向にある(※2)
- 博士号取得者の平均年収(約9万ドル)は、豪州の全体の平均年収(約5万ドル)より高く博士号取得者に対する市場価値が高いと想定される(※3)
- 上場企業のうち売上が大きい企業の役員における博士号取得者は10%を超え、平均年収も大学院卒は高く設定されるなど、社会の博士人材に対する評価は高いことが想定されるが、若年層全体の失業率が高いことで、博士人材の就職難も懸念されている(※1)

出典 (※1) ライオン優子. 2016 イギリスの大学の博士課程におけるキャリア開発支援と研究者育成トレーニング. 静岡大学国際交流センター紀要. 第10号 (※2) National Science Foundation. Employment sector of doctorate recipients with definite postgraduation commitments for employment in the United States, by broad field of study: Selected years, 1997–2017. (2017). (※3) Paul X. McCarthy and Dr. Maaike Wienk. 2019. "Who are the top PhD employers?". (※4) 渡辺 雄一. 韓国の中間層 - 階層分化と取り巻く経済・社会環境 (特集 イメージと実態の中間層). 日本貿易振興機構アジア経済研究所. 2012-09, no. 204, p. 6-7

ドイツにおける博士人材キャリア

「ドイツの高等教育機関における教員:日本はドイツに学べるか」要旨

神田由美子、伊神正賢 NISTEP DISCUSSION PAPER No.168 2019年

主要国の高等教育レベルにおける教員の年齢階層構造の分析から、ドイツでは大学の若手教員が多く、約半数が40歳以下の教員であり、その割合も過去10年間で増加している。本調査研究では、ドイツの高等教育機関の教員について、統計調査を用いた多角的な分析、ドイツにおける博士人材のキャリアパス等についての文献調査、有識者への聞き取り調査を通じて、ドイツは若手教員が多く、その数を維持できているのは何故かを、日本との比較を通して検証した。

調査の結果、ドイツの特徴として、

- ①博士課程学生や日本で言うポスドクに該当する者が大学教員（期限付きの学術助手・芸術助手）として雇用され、教員としてカウントされていること、
- ②ドイツ全体での博士号保持者の約7割が企業等に在籍しており、大学以外でのキャリアが開けていること、
- ③教授になるには資格取得が必要であり、教授以外の大学教員はほぼ有期雇用であること。また、有期雇用の教員には一定期間の雇用期限があること、が明らかとなった。

ドイツでは、上記の①から③が全て成り立つことで、若手教員数が多く、その数も維持できていると考えられる。

「諸外国の若手研究者の処遇の状況及び関連施策等に関する調査」（抜粋）

株式会社 三菱総合研究所 2021年

連邦制をとるドイツでは、公的研究資金の財源は連邦政府と州政府である。最大の資金配分機関はドイツ研究振興協会（DFG）である。ドイツの大学は州の所管であり、学費は基本的に無料である。また、アカデミックキャリアについてみると、伝統的に大学教授資格が存在することと、俸給規定が存在することも特徴的である。

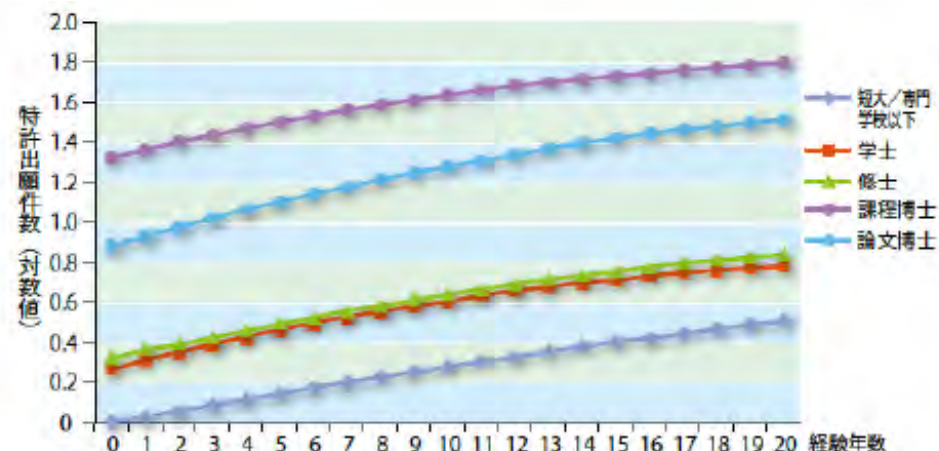
伝統的にはディプローム、マギスターと呼ばれる修士相当の学位修得が行われていたが、欧州教育圏構築を目指す1999年のボローニャ・プロセスによって、通常3年最長4年の標準学修期間の学士、通常1-2年の標準学修期間の修士に分かれている。博士は、学位請求論文と口頭試問に合格をもって授与される。博士の取得は通常3-5年とされ、特定の教授の下で研究を進める伝統的な方法と、プログラムとして指導を受ける方法があり、割合では前者が3/4と多い。

博士号取得者の発明生産性は高い

博士は企業に入った直後から高い発明生産性を示し、その高い生産性は長期にわたり上昇する傾向にあることから、**博士は研究者として企業に大きく貢献している**といえる。

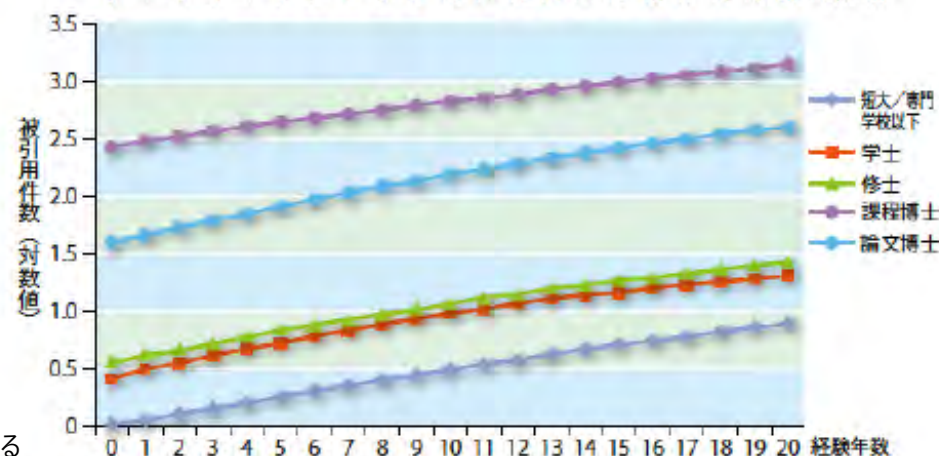
学歴別に見た入社後からの 特許出願件数の推移

※一人当たり



学歴別に見た入社後からの 被引用件数の推移

※一人当たり



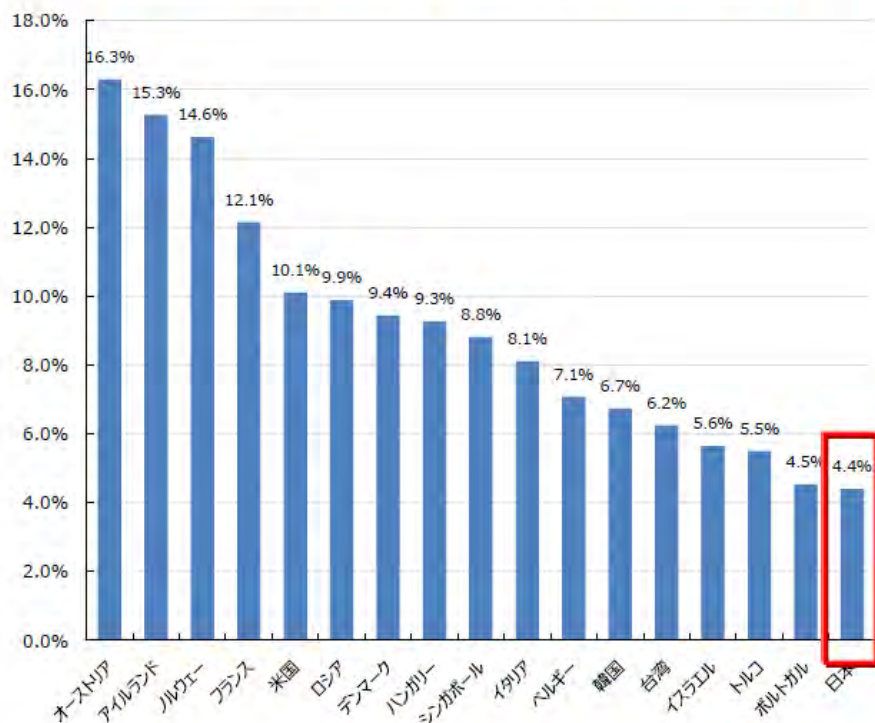
注：所属部門については統制されている

出典：独立行政法人経済産業研究所ディスカッション・ペーパー:12-E-059「企業内研究者のライフサイクル発明生産性」
(2012年9月 大西 宏一郎(大阪工業大学)／長岡 貞男(一橋大学))

各国企業における博士号取得者の割合と管理職で活躍状況比較

- 日本企業の研究者に占める博士号取得者の割合は、他国に比べ低いのが現状である。
- 米国では管理職として活躍している大学院修了者が40%以上いるのに対し、日本の企業役員のうち大学院卒は11.6%という現状である。

企業の研究者に占める博士号取得者の割合



出典：
 (日本) 総務省統計局, 平成29年科学技術研究調査(2017)
 (米国) "NSF, SESTAT"
 (その他の国) "OECD Science, Technology, and R&D Statistics"
 以上のデータを基に文部科学省作成

米国の上場企業の管理職等の最終学歴

	人事部長	営業部長	経理部長
大学院修了	61.6%	45.6%	43.9%
うちPhD取得	14.1%	5.4%	0.0%
うちMBA取得	38.4%	38.0%	40.9%
四年制大学卒	35.4%	43.5%	56.1%
四年制大卒未満	3.0%	9.8%	0.0%

日本の企業役員等の最終学歴 (従業員500人以上)

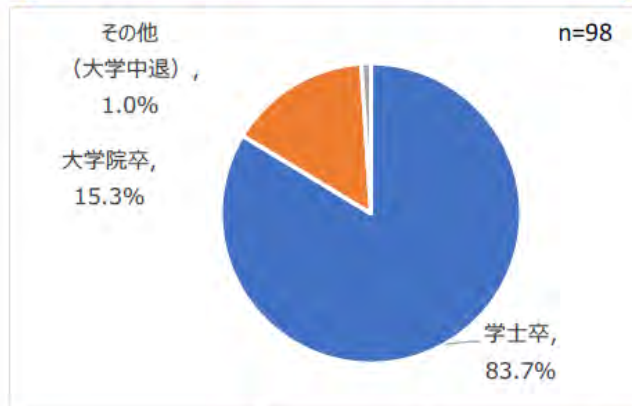
大学院卒	11.6% (11,400人) 【前回調査 6.3% (5,600人)】
大卒	64.4% (63,600人) 【前回調査 67.8% (60,700人)】
短大・高専・専門学校卒	8.9% (8,800人) 【前回調査 6.8% (6,100人)】
高卒	14.0% (13,800人) 【前回調査 17.4% (15,600人)】
中卒・小卒	1.1% (1,100人) 【前回調査 1.7% (1,500人)】

出典：(日本) 総務省, 就業構造基本調査 (2017年度) (前回調査は2012年度)
 (米国) 日本労働研究機構, 大卒ホワイトカラーの雇用管理に関する国際調査 (1997)
 (主査：小池和男法政大学教授)

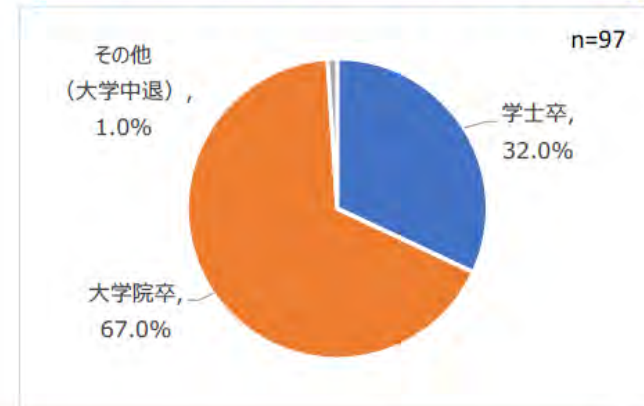
日米企業の経営者（CEO）の最終学歴

- 日本と米国の時価総額上位100の企業のCEO（代表取締役社長）を対象に、最終学歴をみると、日本では、学士卒が83.7%、大学院卒が15.3%である。
米国では、学士卒が32.0%、大学院卒が67.0%である。
- 日本企業の経営者における大学院卒の割合は、米国に比べ低い。

日本企業の経営者 最終学歴内訳



米国企業の経営者 最終学歴内訳



		合計	学士卒	大学院卒	修士課程 修了	博士課程 修了	不明	その他 (大学中退)
日本企業	件数	98	82	15	9	2	4	1
	割合	100.0%	83.7%	15.3%	9.2%	2.0%	4.1%	1.0%
米国企業	件数	97	31	65	53	10	2	1
	割合	100.0%	32.0%	67.0%	54.6%	10.3%	2.1%	1.0%

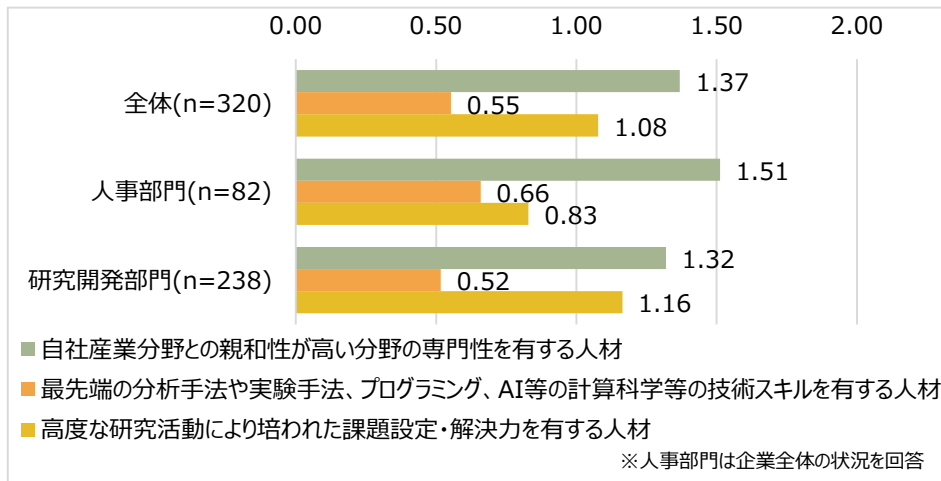
出所：（日本企業 時価総額上位100）株式会社東京証券取引所、銘柄別月末時価総額（2020年12月末時点）から作成
（米国企業 時価総額上位100）S&P 500、時価総額（2020年12月末時点）から作成
※最終学歴は、役員四季報や信頼できる公開情報（企業HPなど）から調査

企業が求める博士人材像

- 部門別に見ると、総じて、**自社産業分野との親和性が高い分野の専門性を有する人材が最も求められている。**
- 他方で、**博士課程修了者に対しては、専門性のみならず、あらゆる能力・資質についても学士・修士を上回る期待がされており、過剰な期待を寄せてしまっている可能性**がある。

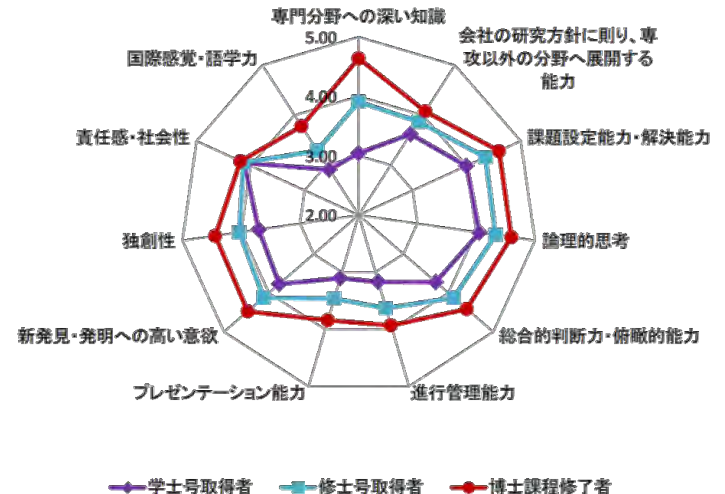
- 今後の企業（部署）で採用したいと思う博士人材像について尋ねたところ、回答者の所属部門を問わず、最も求められる人材像として「自社産業分野との親和性が高い分野の専門性を有する人材」が挙げられ、次いで「高度な研究活動により培われた課題設定・解決力を有する人材」、「最先端の分析手法や実験手法、プログラミング、AI等の計算科学等の技術スキルを有する人材」となった。
- また、民間企業を対象に、学生に求める能力・資質に関して学歴別に質問したところ、「責任感・社会性」以外の項目で、学士号取得者、修士号取得者、博士課程修了者に対して、学歴が上がるとともに期待される能力の程度が上がる傾向があった。

企業が求める博士人材像（部門別）



※集計は選択肢ごとに加重平均（1位2ポイント、2位1ポイント、3位0ポイント）で算出。
出典：経済産業省、企業における博士人材の活用及びリカレント教育のあり方に関するアンケート調査(2020)

学生に求める能力・資質の重視度

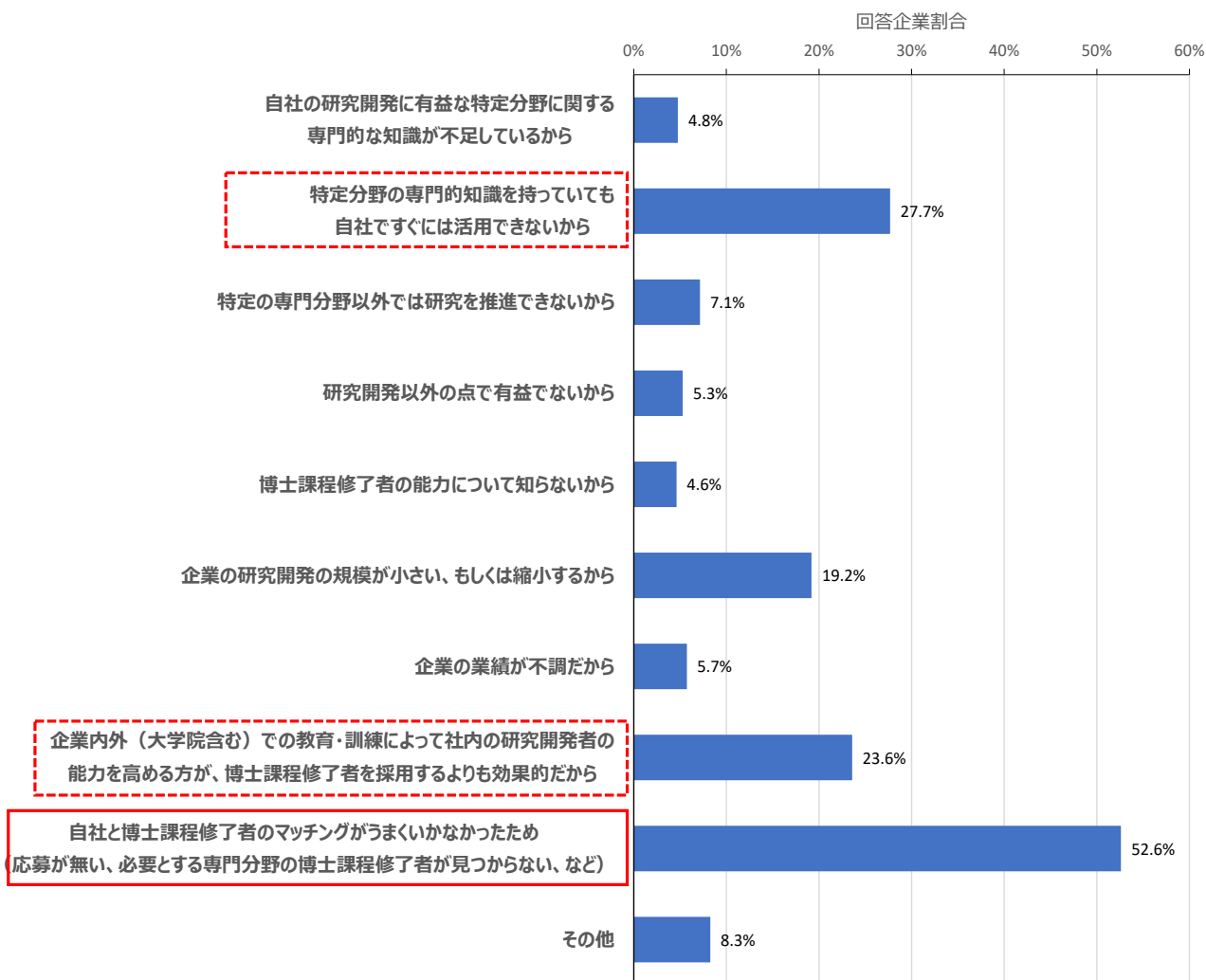


※文部科学省「平成19年度民間企業の研究活動に関する調査報告」より科学技術・学術政策研究所が作成。
924社より回答。
出典：科学技術・学術政策研究所「民間企業における博士の採用と活用」（2014年12月）

提供：経済産業省

研究開発者として博士課程修了者を採用しない理由

企業と博士課程修了者との間のマッチングが課題



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2021」,
NISTEP REPORT No.193, 2022年6月を元に内閣府が修正

企業・博士人材・大学があげる博士人材の弱みの比較

一方、博士人材の弱みとして、企業や博士人材自身はコミュニケーション、マネジメント、ビジネスの各スキルの不足を挙げているが、大学ではそれらがあまり認識されていない

企業・博士人材・大学が挙げる博士人材の弱みの比較

	企業（人事部） アンケート (N = 71)	企業（所属部署） アンケート (N = 45)	博士人材 アンケート (N = 186)	大学 アンケート (N = 100)
	(%)	(%)	(%)	(%)
最先端の知にアクセスする能力	4	4	4	4
自ら課題を発見し設定する力	6	4	4	4
自ら仮説を構築し、検証する力	6	7	5	4
社会的・経済的価値を判断・創出する能力	0	7	19	7
グローバル化に対応した優れたコミュニケーション能力	1	0	15	2
一般的なコミュニケーション能力（上記以外）	20	22	15	8
倫理観	6	2	5	0
マネジメント能力	15	18	21	2
STEAM※1分野の基礎的な知識	0	2	3	2
データサイエンスの知識	6	2	10	1
知的財産に関する知識	4	2	19	3
ビジネスに関する知識	30	24	37	18
その他	7	13	8	12
修士号取得者と比べて弱みを持つものはない	58	69	43	80

※1 Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics

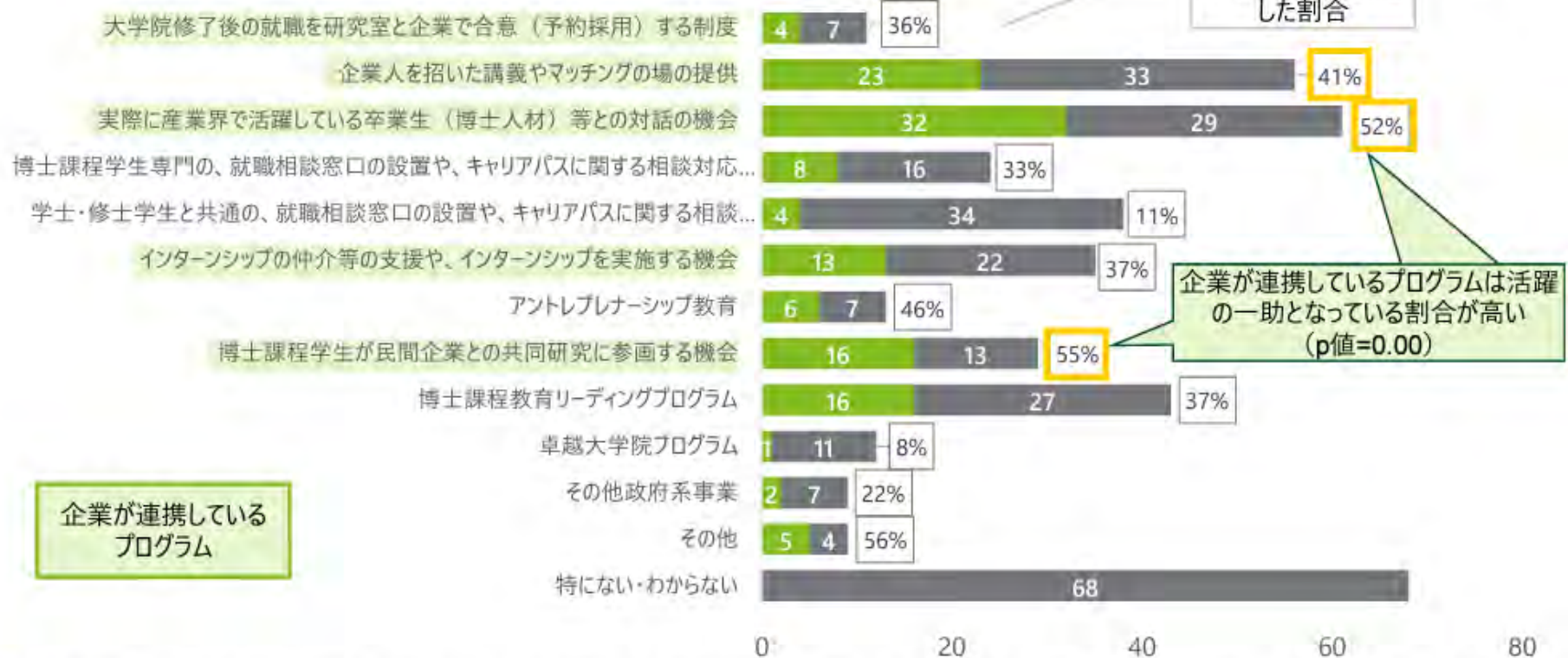
博士課程在学中に提供されていたプログラムとその効果

対話の場や共同研究など企業が連携するプログラムの評価が高い

アンケート分析結果（博士課程後期在学中に提供されていたプログラムとその効果）

博士課程後期在学中に大学から提供されていたプログラム

産業界での活躍の一助になったと回答した割合 (N=186)



■ 当該プログラムが「産業界での活躍の一助になった」と回答 ■ 当該プログラムが「産業界での活躍の一助になった」と回答していない、または無回答

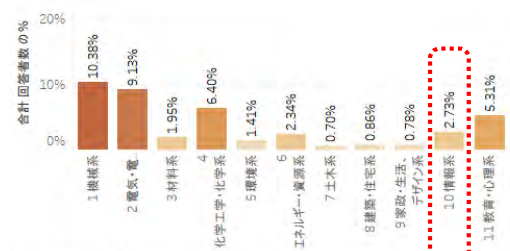
博士卒社会人の出身分野・業務で重要な分野・成長に重要な分野（2021年度）

- 博士卒社会人の出身分野は多岐にわたるが、業務で重要とされる分野と概ね整合的な分布。
- 一方、博士卒社会人の多くが、情報分野を、将来の事業展開・成長に重要な分野と考えている一方で、情報分野出身の博士卒社会人の割合は比較的少ない。（学部卒社会人においても同様の傾向。）

(博士卒)

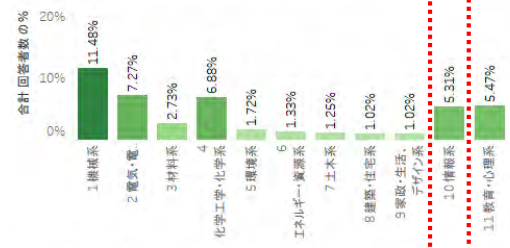
出身学問分野(SC8)

回答者数：1,281



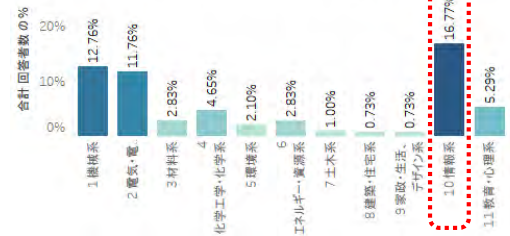
業務に重要な専門学問分野(最重要 SC11)

回答者数：1,280



事業展開・成長に重要な専門学問分野(最重要)

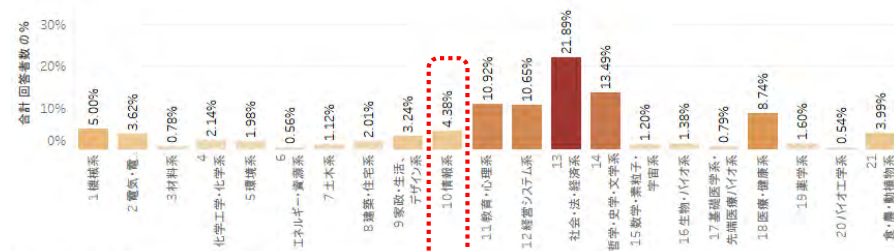
回答者数：1,097



(参考：学部卒)

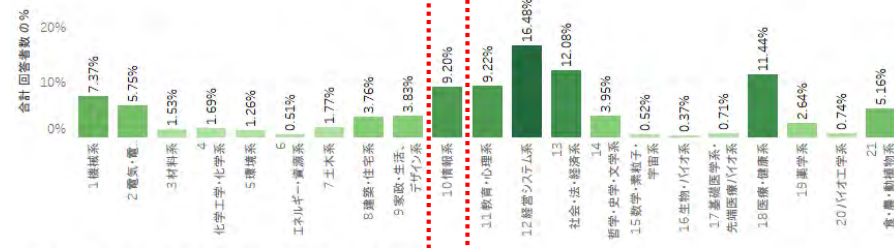
出身学問分野(SC8)

回答者数：46,837



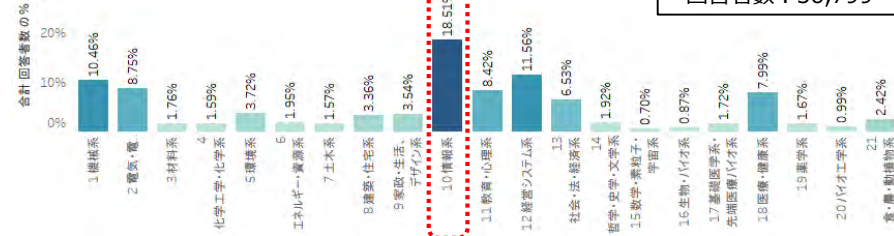
業務に重要な専門学問分野(最重要 SC11)

回答者数：44,922



事業展開・成長に重要な専門学問分野(最重要)

回答者数：36,799

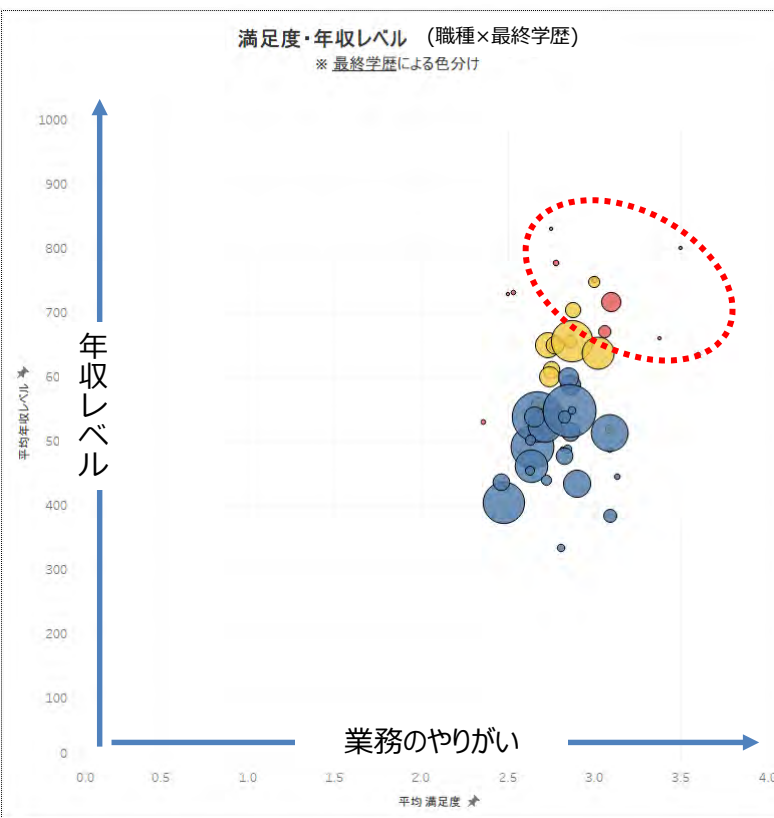
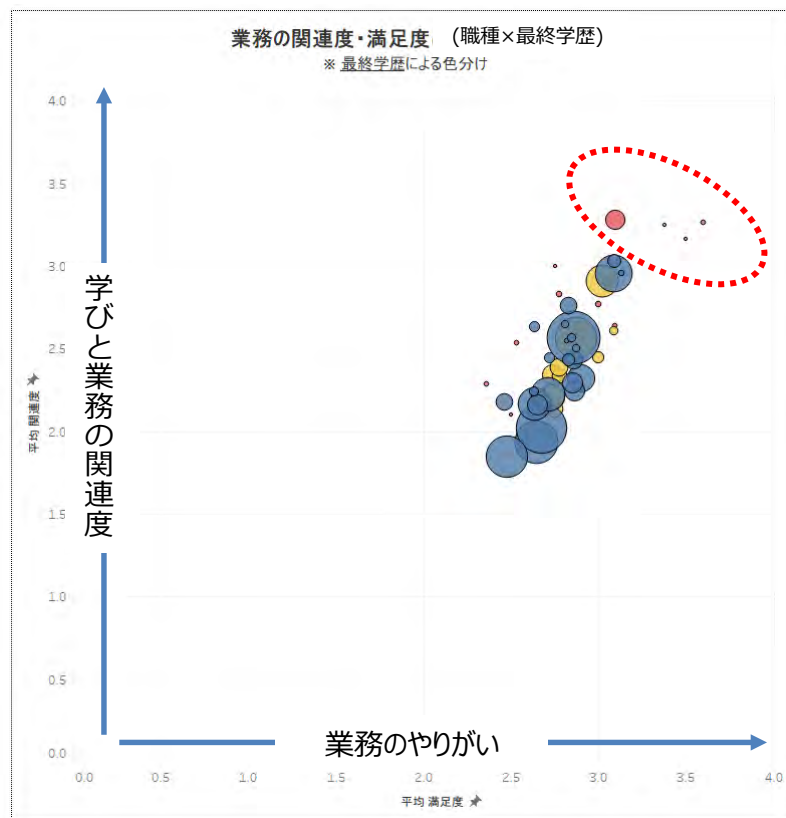


(出典：内閣府「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給マッチング状況調査（令和3年度）」)

技術系社会人の学びと業務との関連度、やりがい、年収レベルの関係（2021年度）

- 技術系職種の博士卒社会人は、高専・学部卒、修士卒社会人と比べ、学びと業務の関連度・年収レベルが比較的高い。
- また、業務のやりがいについても高い傾向。

■ 高専、学部：n=10,518 ■ 修士：n=3,490 ■ 博士：n=468

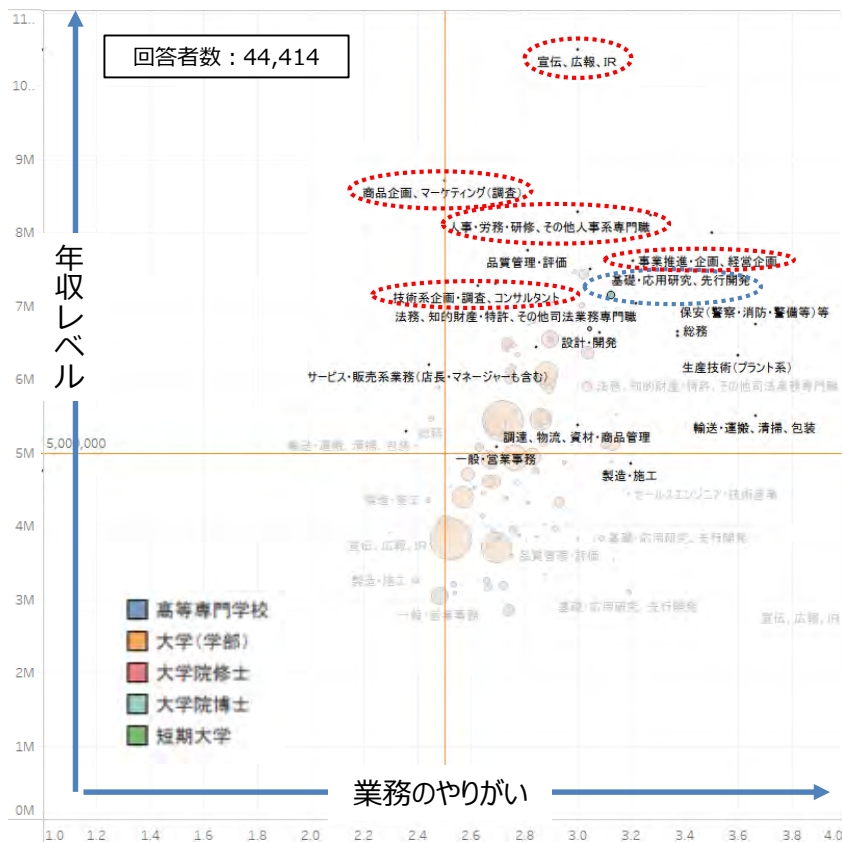


（出典：内閣府「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給マッチング状況調査（令和3年度）」）

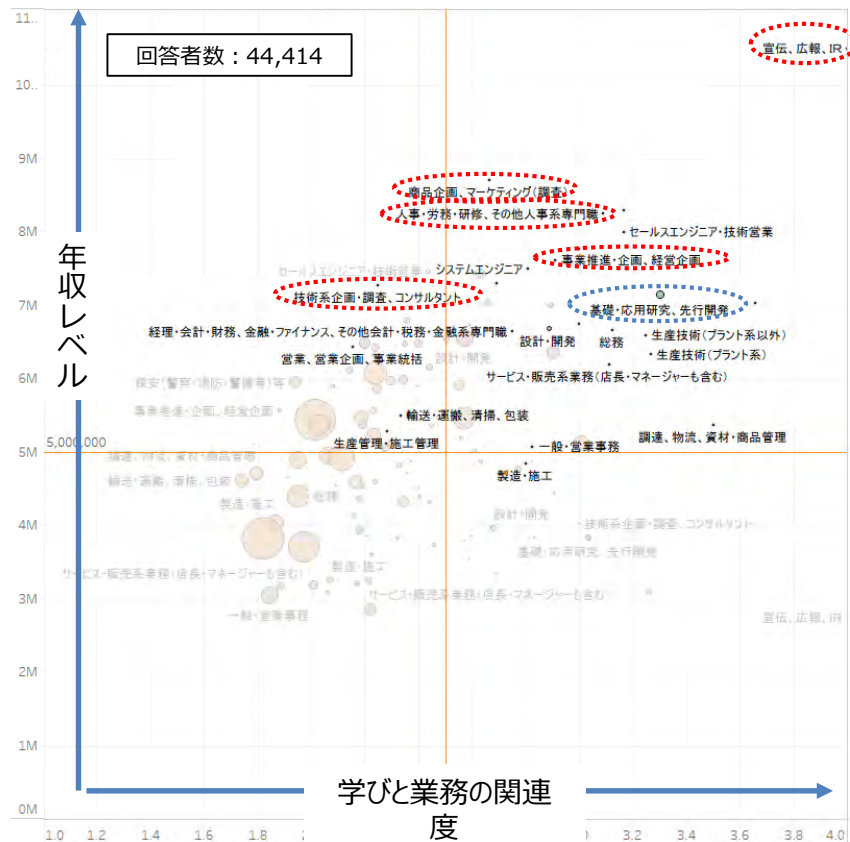
技術系・事務系職種の博士卒社会人の業務のやりがい、年収レベル（2021年度）

- 少数ながらも、研究職だけでなく、他の職種でも、業務のやりがいや年収レベルが比較的高い博士卒社会人が存在する。

最終学歴×職種別（博士卒のみハイライト）



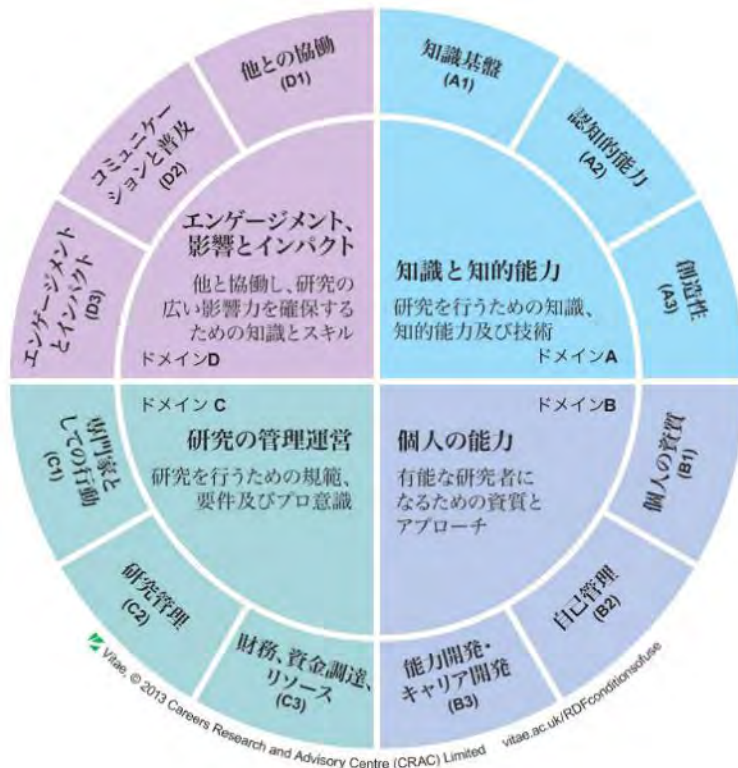
最終学歴×職種別（博士卒のみハイライト）



(出典：内閣府「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給マッチング状況調査（令和3年度）」)

研究者に必要な資質能力・技能等を可視化・体系化する取組 Transferable Skill（英国の事例）

- “Transferable skills are skills learned in one context (for example research) that are useful in another (for example future employment whether that is in research, business etc)
- (European Science Foundation, Research Careers in Europe Landscape and Horizons 2009)
- イギリスはこれをもとにResearcher Development Frameworkを作成(Vitae 2011)



出典：Vitae RDFより訳

表2 Researcher Development Frameworkの概要

領域	カテゴリ	具体的内容の例
A 研究するための知識と知的能力	(A1) 知識基盤	・研究方法の理論的知識 ・情報検索 など
	(A2) 認知的能力	・分析力 ・批判的思考 ・問題解決能力 など
	(A3) 創造性	・探究心 ・イノベーション など
B 個人の能力の向上	(B1) 個人の質	・自信 ・責任感 など
	(B2) 自己管理	・準備と優先順位 ・ワークライフバランス ・時間管理 など
	(B3) 専門性とキャリアの向上	・キャリア ・マネジメント ・専門性の向上の継続 など
C 研究ガバナンスと組織化	(C1) 専門家としての行為	・健康と安全 ・倫理、道義と持続可能性 ・知的財産権と著作権 など
	(C2) 研究マネジメント	・研究戦略 ・リスクマネジメント など
	(C3) 財政・資金調達・研究資源	・資金管理 ・資金源の創出 など
D 関わり合い、影響、インパクト	(D1) 他者とともに働く	・チームワーキング ・リーダーシップ など
	(D2) コミュニケーションと普及	・コミュニケーションの方法 ・出版 など
	(D3) 一般社会との関わりとインパクト	・一般市民の参加 ・起業 など

出典：山内、中川 2012「イギリスの大学におけるTransferable Skills Trainingの取り組み～日本の科学技術関係人材育成への示唆～」(科学技術コミュニケーション第12号)