

令和元年度 「イノベーション人材の流動化に係る要因調査」

国内・海外における人材流動化に関する参考事例集

令和2年3月

内閣府

政策統括官（科学技術・イノベーション担当）



目次

1. 国内事例	P3
大学	P4
企業・基礎研究所	P5
地域のエコシステム	P9
マッチングシステム	P10
2. 海外事例	
(1) ヒアリング調査を基にした事例	P11
米国（産学官拠点）	P13
米国（州立大学）	P14
ドイツ（非営利研究組織）	P19
ベルギー（非営利研究組織）	P20
デンマーク	P21
シンガポール（政府系研究機関）	P22
マレーシア	P28
(2) デスクトップ調査を基にした事例等	P29
各国の大学、企業の転換や兼業・副業に係る事例や施策（まとめ）	P30
米国（スタンフォード大学、Google、CRADA・GOCO、バテル研究所、ERC、IUCRC、I-Corps、）	P31
ドイツ（An-Institute、アーヘン工科大学、フラウンホーファー研究所、It's OWL、DFKI、シュタインバイス財団）	P59
フランス（CIFRE）	P69
デンマーク（Industrial Ph.D.、Novo Nordisk）	P72
ベルギー（IMEC）	P74
英国（全般施策）	P75
EU（EID、欧米諸国の兼業・副業の概要）	P76
中国（人材政策、校弁企業）	P78
シンガポール（人材誘致政策、産学連携研究誘致、AI人材育成）	P91
大学教員の雇用（米国）	P94
大学教員の雇用に係る法規制（米国、英国、日本、ドイツ、フランス）	P100
人材の移動による技術流出への対応（米国、海外全般）	P102

1. 国内事例

(ヒアリング調査を基にした事例)

04 国内調査

大学の事例

神戸大学や慶應義塾大学では研究成果の事業化を目指したカリキュラムおよび共同プロジェクトや研究成果からのスピアウトを促進した結果、スタートアップが生まれている。

研究成果の事業化を行う大学院教育プログラム

神戸大学大学院 科学技術イノベーション研究科



取組：

- ・学術的研究成果の事業化プロセスを自らデザインし、価値創造できるアントレプレナーシップを兼ね備えた理系人材の養成・輩出を行うため、「研究成果の事業化」を行う大学院教育プログラムを提供している。
- ・修士は各学年40名程度、博士は各学年10名程度。分野はバイオプロダクション、先端膜工学、先端IT、先端医療学、アントレプレナーシップである。
- ・アントレプレナーシップを兼ね備えた理系人材の養成・輩出を目指し、研究成果の事業化につながる事業計画を立案するカリキュラムを作っている。博士課程では、アドバイザリーボードといった組織を作っている。
- ・当研究科が設立されてからの4年間で、当研究科発のバイオベンチャーが6社設立された。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・学生の研究テーマはディープサイエンスである。サイエンティストに対峙しながら事業化を指導することは難しく、それができる教員の獲得・教員の育成が重要である。
- ・研究成果の事業化を行える人は希少性が高く、量産ができない、そういう素養を持った人をどうやって集め、育てていくかが鍵になる。
- ・博士課程からビジネスを意識した教育プログラムを実践することが研究成果の事業化につながる。

山形県・鶴岡市のバイオベンチャー拠点（サイエンスパーク）

慶應義塾大学 先端生命科学研究所



取組：

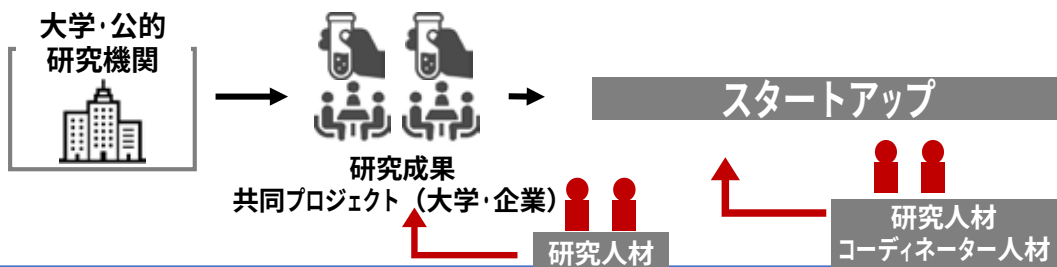
- ・慶應義塾大学先端生命科学研究所はサイエンスのまちづくりを進めており、研究所発のバイオベンチャーが6社(2019年12月現在)設立されており、世界中から多様な専門分野の研究者がスタートアップで働いている。
- ・研究所から技術が生まれ、ベンチャーが創業されて町が活性化することを目指している。地域のためでなく日本のために産業を興すということに取り組んでいる。
- ・2001年から地方自治体の支援を受けており、現在では山形県及び鶴岡市から3.5億円ずつの補助金が慶應義塾大学先端生命科学研究所の研究・教育に活用されている。これにより、先端生命研究所は優秀な人材を呼び込むための研究環境を整備してきた。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・地方自治体の長期継続支援をもとに研究環境を整備することで世界中から優秀な若手研究者を大学に集めることができています。
- ・地方で起業して地方で産業を興すことが重要である。国レベルの投資では大都市集中するような投資ではなく、予算の地方枠のようなものはあることが望ましい。

人材流動化に対する示唆

大学や公的研究機関での事業化を目指した共同プロジェクトや研究成果からのスピアウトを促進して雇用を生み出すことや、スタートアップの研究人材の人件費などを支援することで、大学からスタートアップへの研究人材の流動化が期待できる。



04 国内調査

企業・基礎研究所の事例（1/4）

オープンイノベーションの取り組みをインキュベーション主体や大手企業が担うことで、大学・企業などの組織同士の連携が形成され、その連携がジョイントベンチャーや新規事業につながり、イノベーション人材の流動化が生じる。

ヘルスケアに関するインキュベーション施設
多くの企業が協業する場を構築

湘南ヘルスイノベーションパーク（iPark）



取組：

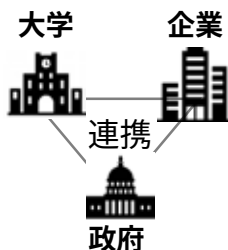
- ・2018年より、武田薬品工業が、自社の施設・実験機器をはじめとした施設を外に開放し、さらに自社研究者のもつ知識・経験・ネットワークを生かしてバイオベンチャー育成やエコシステムの醸成に役立てていくことで、産業の活性化を牽引。
 - ・バイオベンチャーやアカデミアが持つ革新的なアイデアを患者に届く形に実用化するために、産官学が連携していく場を提供。
 - ・生まれた特許の数40以上、ビジネス連携数 220件以上（2018年度実績）など多くのビジネスが生まれた。
 - ・iPark内の交流促進のために以下のような様々な取組を行っている。
- 湘南会議：社内企業家をつくる民間企業のコミュニケーションプラットフォームに官が社会実装のためにオブザーブ参加。
- Incubation Center：有望なシーズを持つ大学やベンチャー企業に、2-3年以内の事業を目指すことを目的に資金、設備、ノウハウ等を提供。
- iPass：アイパークのエコシステムを支えるさまざまな仕組みを創造していく プロジェクト。各社の承認を得て、業務の一定割合の-effortを割いて行う活動。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・大企業の研究所の新たな形態であり、地域を巻き込みながら学in産、インキュベーション、スタートアップの協業を通して人材流動性のある仕組み作りをしている。
- ・インキュベーション主体が入居者支援を行うとともに、企業が自主的にビジネスマッチングができる場やエコシステムを支える仕組みに参加できるように後押しし、企業・大学との連携・流動化を促進させている。

人材流動化に対する示唆

研究人材を企業が行うオープンイノベーションに参画させることによって、企業や大学との連携が促進する。その結果、それぞれの組織同士の連携ができ、研究人材の流動化を高めることにつながる。



大手企業が行うオープンイノベーション
企業からジョイントベンチャーへの流動化

ソニー株式会社

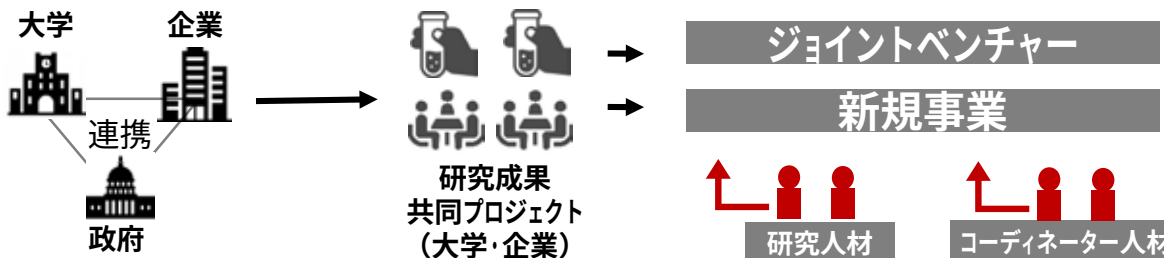
Sony
Startup
Acceleration
Program

取組：

- ・これまで行ってきた社内の新規事業創出プログラムを、大学、企業、スタートアップなど他組織に提供しており、4つのサービスを通じて、スタートアップの創出と事業拡大までを一気通貫でサポートしている。
- ・1年間で、オープンイノベーションの取組を契約ベースで30件対応している。
- ・実施体制や連携体制はすべてクライアントファーストを考えて決めている。SONYだけで製品化ができる場合はSONYで行う。社外の組織や企業と組む場合は他社と連携して実施する。ジョイントベンチャーの場合は出資比率や契約内容を変更・調整しながら進めている。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・社内で蓄積した事業化ノウハウを他社との協業で活用することによってオープンイノベーションを活性化の中で多様な研究人材のリソースを相互活用している。
- ・アクセラレーターであり、SONY内部で過去に実績をあげた人がアイデアに対してメンタリングをしている。Creative Lounge含めた場所やビジネスインキュベーションをする環境を用意して、事業化につなげて人材を巻き込んでいる。

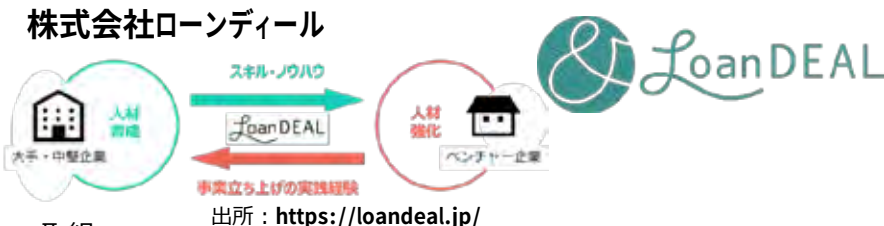


04 国内調査

企業・基礎研究所の事例（2/4）

イノベーション人材に兼業・副業など他の企業に行ってもらい仕組みを作ることで、イノベーション人材に知識やスキルが蓄積され、他社の知見を持ち帰って、新規プロジェクトや新規事業につなげることができる。

大手企業・企業からスタートアップへの出向・研修



取組:

- ・ローンディールは出向・研修を活用し、人材をスタートアップのプロジェクトに参加させる仕組み。新しい価値を創り出す実践的な経験を通じてイノベーションを起こせる人材・組織に変革を起こせる次世代リーダーを育成する。
- ・企業からも研究開発人材をスタートアップに移籍させたいという相談が来ている。研究だけでなく、多様な経験をさせてほしいという要望が派遣元の企業からある。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）:

- ・大手企業とスタートアップ企業の人材交流を促進する役割がある。
- ・スタートアップに出向や研修を通して業務を行った後は（１）元の企業に戻って出向または研修をしたスタートアップと協業をする（或いはジョイントベンチャーをつくる）、（２）出向・研修の経験をもとに元の企業で新規事業に取り組む、などレンタル移籍を経験した人材が多様なキャリアを進む可能性が広がる。

兼業・副業施策（パラレルワークの取り組み）



取組:

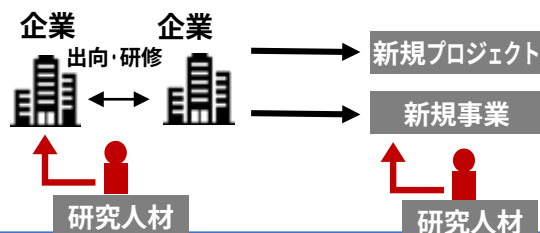
- ・メンバーやチームが自律的に動けるような組織を作っている。「個々が取り組んだ結果、こういう価値が生まれました」という個別の成果を、事後的に評価している。
- ・パラレルワークを「知識の流出」として捉えるのではなく、サイボウズのWebアプリの開発に有益な組織外の知識（ブラウザやプログラミング言語の国際標準、国際的に開発されているOSS、機械学習や暗号理論などの知識）を取り入れる「知識の流入」の機会として捉え、ラボの研究成果をkintoneなどの自社のアプリ開発につなげている。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）:

- ・個性を生かした働き方：100人いれば100通りの人事制度を実施。勤務を週3日に減らし、個人事業とのパラレルワークなど。
- ・50%ルール：業務時間の最低50%を好きなテーマに使える制度。

人材流動化に対する示唆

人材を様々な企業に出向・研修させることによって、人材にスキル・ノウハウをつけさせることにつながり、新規事業や新規プロジェクトにつながる。



人材流動化に対する示唆

兼業・副業が許容されることによって、人材を通じた企業・大学同士のプロジェクトが生まれ、人材同士の流動化、知識の共有化が促進される。



04 国内調査

企業・基礎研究所の事例（3/4）

企業で研究開発組織や基礎研究所を立ち上げ、研究人材の確保を行うことによって、大学・企業などとの共同プロジェクトが生まれ、新規プロジェクトや新規事業につながり、大学・企業の間の人材の流動化につながる。

ベンチャー企業内の研究開発組織

株式会社メルカリ

mercari R4D

取組：

- ・mercari R4Dは社会実装を目的とした研究開発組織である。
- ・R4D設立以前からプロダクトチーム内で製品開発やGrowthや実用化に向けた研究開発を行っており、将来的にイノベーション創出、社会貢献につながるテーマをメインに研究開発行っていくために、2017年に新たに設立した研究開発組織であるR4Dが設立された。
- ・ブロックチェーン、量子コンピュータ・量子インターネット、インターネットインフラストラクチャ、ロボティクス、モビリティといった幅広い領域の研究開発に取り組んでいる。
- ・東京大学に社会連携講座を設立し、大学の研究者と連携して「価値交換工学」に関する研究を進めている。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・基本的に兼業・副業は会社に認められている。
- ・譲渡制限株式ユニット、通称「RSU（Restricted Stock Units）」を導入し、ストックオプションで優秀な研究人材を確保することや、育休制度・メルシーボックス（<https://careers.mercari.com/jp/benefits/#page-3>）といわれる福利厚生にも力を入れている。
- ・メルカリにしかないデータ（属性データや購買データなど）を用いた共同研究や量子情報技術の研究開発団体（QITF）の立上げの呼びかけ等を行い、社内外問わず、研究人材のネットワークを広げようとしている。

ベンチャー企業内の基礎研究所

株式会社Cygames



取組：

- ・株式会社サイバーエージェントの連結子会社である株式会社Cygamesは、2016年に社内研究所であるCygames Researchを設立。
- ・ゲーム分野に適した構成となる、クラウド技術、AI技術、CG技術、ヒューマン・コンピュータ・インタラクション技術のそれぞれの分野の研究を行い、論文化・特許化・実用化を推進。
- ・研究人材として十数名を雇用し、研究チーム構成は、リサーチャー1名に実証系エンジニアと実用化系エンジニアの2名以上が組む、ハイブリッド構成のユニットを基本単位として運用。
- ・リサーチャーの育成方針として、一人の研究者が複数の異なる研究分野を、主専攻分野（メジャー）と副専攻分野（マイナー）として位置付け、二つ以上の分野にコミットすることを義務付ける制度を、研究活動と人事評価に統合。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・共同研究を通じて博士課程学生のPh.D.取得のための経済的・人的交流支援。
- ・大学における寄付講座やゲストレクチャーの実施。
- ・海外大学からのインターンシップ学生を中期で受け入れ継続的な交流の機会を確保。
- ・大学教員職との兼業を推奨し、非常勤で勤務する研究員を受け入れている。
- ・大学との共同研究では、成果物の特許許諾条項付きのオープンソース化と論文化を契約に明記することにより、大学と産業の双方にとって有益なアウトカムを抽出。

人材流動化に対する示唆

スタートアップが研究所を作って研究人材を確保し、大学等と連携して自社の新規事業や新規プロジェクトを生み出すことにより、様々な外部とのネットワーク化が生まれ、それに伴った研究人材の流動化が期待できる。

スタートアップ研究所



研究人材

共同プロジェクト
(大学・企業)

新規事業

新規プロジェクト

研究人材

コーディネーター人材

04 国内調査

企業・基礎研究所の事例（4/4）

豊富な研究費をもとにアカデミックの成果（論文、国際会議）を積むことができる企業研究所が増えることで、大学・企業などとの共同研究、共同プロジェクトにつながり、大学人材の企業への流動化につながる。

大手企業内の基礎研究所

大手企業基礎研究所

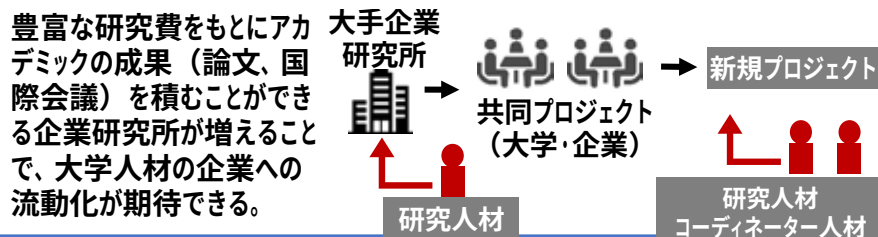
取組：

- ・グループの事業会社から豊富な研究資金が提供され、研究所では自由な研究を行う場所をつくっている。
- ・「フェロー制度」「上席特別研究員」を用意し、研究分野をリードするシニアな研究者を手厚く処遇している。
- ・大学とのクロスアポイントメントも推進したいと考えており、大学側の積極的な対応を希望している。
- ・研究所内は非常勤の「リサーチプロフェッサ」という身分も用意している。
- ・特別研究委員という制度をつくって若手でも管理職並みの給与を出せるようにしている。
- ・研究テーマ選びは比較的自由で国際会議と国際論文の質と量で評価されるために、「自由裁量の研究のための20%ルール必要性」などはあまり話題にならない。
- ・事業会社との関係で、研究費は潤沢であり、高いインパクト（掲載された学術誌、発表した国際会議のレベル、出願した特許）のある研究成果を出すことに専念できる。※ただ知財は事業会社に帰属する。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・豊富な研究費をもとにアカデミックの成果（論文、国際会議）を積み重ねることができる企業研究所が増えることで、大学の研究人材が企業に流動することが期待できる。世界トップレベルのアカデミックの成果がでたときに、事業化フェーズに持っていくような枠組みがあれば、企業が基礎研究に対して投資を続けられる。

人材流動化に対する示唆



04 国内調査

地域のエコシステムの事例

2001年から地方自治体が、慶應義塾大学・先端生命科学研究所の研究・教育活動費の支援をしてきた結果、研究所で生まれた技術をもとに複数のスタートアップが生まれ、鶴岡市に多くの研究人材の雇用が創出されている。

大学教員がスタートアップを設立

株式会社メタジェン



株式会社メタジェン

取組：

- ・慶應義塾大学教員が2015年にスタートアップを設立。役員は6名おり、代表取締役を含む4名が兼任である（3名が大学教員、1名が企業と兼務）。

- ・専任の社員数は以下の通り。

2016：2名

2017：6名

2018：11名

2019：18名（9名は研究開発で6名/9名はPh.D.保有）

※年間売り上げは約2億円

人材獲得について：

- ・研究能力が高い場合は給与を高くすることも検討する。
- ・給与だけでなく途中で辞めてしまうためスキルセットよりマインドセットを重視して採用する。
- ・人材獲得は学会のブース出展、ランチョンセミナー等で、その他にスキルがあって、興味を持つ人に声をかけている。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（人材獲得施策）：

- ・大学研究者が兼業・副業をしてスタートアップを創業し、研究成果の事業化を行う場を作ること、新たな研究人材の雇用を創出している。

大学院生がスタートアップを設立

Spiber株式会社



取組

- ・慶應義塾大学の博士・修士課程学生が2007年にスタートアップを設立。社員223名(2019年4月時点)。

- ・クモの糸などの「構造タンパク質」を人工的に生成し産業用に量産する技術を確立。機能性と環境性に優れた新規素材の開発を進める。

- ・社員の6割程度が研究開発に従事。研究分野は幅広く、遺伝子工学、タンパク質科学、材料科学、コンピューター科学など。社員の1割が外国人であり、10カ国以上の出身者がいる。これまでの資本調達額は289億円。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（人材獲得施策）：

- ・海外ニュースや研究成果(これまで論文16報程度)を見た世界各国の研究人材から応募がある。外国人対応として日本語クラスを開講。社内の会議・資料は2か国語対応している。

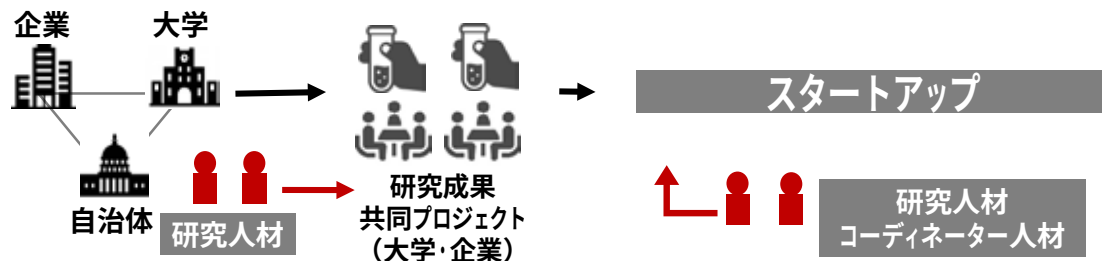
- ・夫婦採用を積極的に進めている(全社員の1割が夫婦(10組))。執行役5名のうち3名も夫婦で、ともに同社にて働いている。

- ・自社で保育園を設立。日本語・英語対応。定員69名。

- ・自ら給与額を決定し、全社に公開する独自の給与制度（執行役を含む全社員対象）を採用。

人材流動化に対する示唆

地方自治体を中心となって、十数年以上にわたって大学の基礎研究に投資を行った結果、多くのスタートアップが創業され、イノベーションのエコシステムを形成してきた。自治体による基礎研究の長期投資が、企業創出、研究人材の雇用創出、地域産業創出を進めている。



04 国内調査

マッチングシステムの事例

イノベーション人材と企業のマッチングサービスや、大学や企業などの組織同士のオープンイノベーションプラットフォームによって、共同研究や新規事業が創出される中で、企業と大学間で多くのイノベーション人材の流動化が促進されている。

研究人材と企業のマッチング（就職及び共同研究）

株式会社POL



取組： 出所： <https://labbase.biz/>

出所： <https://pol.co.jp/>

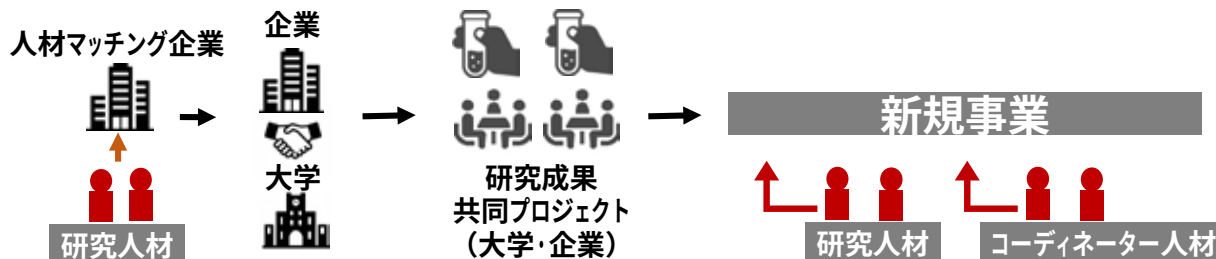
・キャリア課題を解消するサービスとして、企業から研究人材にアプローチできるプラットフォーム（LabBase）を提供。学生2万人、企業数は200社以上が登録・利用。企業から大学・研究人材にアプローチできるプラットフォーム（LabBase X）を提供。150社以上の研究開発が生まれた。その結果採用がスムーズとなったり、科学技術のオープン化が生まれた。

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・研究人材はビジネス化よりも真理を求める傾向にあるため、企業側も採用に至りづらい場合が多く、企業と大学がゆるやかな関係でつながれるプラットフォームを形成することで、企業と大学において研究人材に対する理解が深まることにつながる。
- ・現場クラスの決裁権を持つメンバーが、共同研究における失敗リスクを負いたくないという姿勢がみられることがあり、意識を変革しリスクを下げる必要がある。

人材流動化に対する示唆

研究人材と企業のマッチングや、大学や企業などの組織同士のオープンイノベーションプラットフォームによって企業と大学間で多くのイノベーション人材の流動化を促進することができる。



企業と企業のマッチング（オープンイノベーション）

パーソルイノベーション株式会社eiicon company



出所： <https://eiicon.net/>

取組：

eiiconは日本最大級オープンイノベーションプラットフォーム。総合人材サービスを提供するパーソルグループ内の社内カンパニーeiiconでは、求人広告をヒントに独自の企業間マッチングシステムを構築。この独自企業間マッチングプラットフォームにて、企業と大学をつなぐことによってイノベーション人材のマッチングの側面をも担い、共同研究を経て新規事業の開発につながり、多くの研究人材を企業と大学間で流動化させるきっかけをつくっている。
※サービスリリース3年で登録企業数13,000社突破

イノベーション人材の流動化に対する示唆（流動化施策）：

- ・オープンイノベーションを促進して、大学、企業、自治体などの多様な組織の協業を進めることで、研究人材の流動を進めることができる。
- ・大学研究所／大学研究室と、企業とのマッチングなどを進めて大学と企業の人的交流を促進することができれば、人材流動性を高めることが期待できる。

２．海外事例

（１）ヒアリング調査を基にした事例

調査概要

海外の人材流動の好事例を調査。各地域では産官学連携のもと以下の2点を行い多様な研究人材が共創する場を形成。

①大学や企業等の研究拠点に多額の研究資金を集めて、特定エリアに多数の研究者の雇用を創出する。

②スタートアップ支援・創出をして、新規産業創出のために様々な分野の研究者の雇用を創出する。

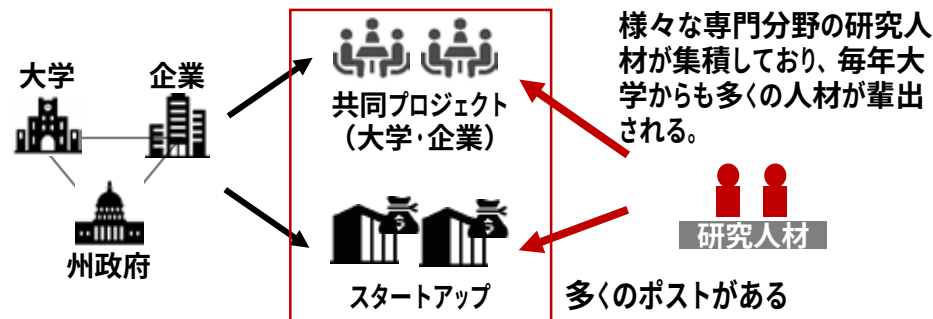
国	イノベーション エコシステムのタイプ	訪問先	概要	調査で得られるもの
米国	産学官拠点 (リサーチパーク)	Research Triangle Park (NC State University, NC Biotechnology Center, Economic Development Partnership of NC, Novan Inc.)	1959年に設立された北米で最大のサイエンスパーク。デューク大学、ノースカロライナ州立大学、ノースカロライナ大学チャペルヒル校の3大学及び産学官で形成されている。約857万坪に150社、5万人が働く（主な企業は、IBM、NIEHS、グラクソ・スミスクライン、米国環境保護庁(EPA)、住友電工、ソニー・エリクソン、エーザイ等）。NS州のスタートアップが調達した資金総額は11億ドル（2017年）。	- 産官学のリサーチパークによるエコシステム形成（生命科学）に関する事例調査 - スタートアップ企業の人材獲得施策に関する事例調査
ドイツ	非営利研究組織 (大学・州政府)	ドイツ人工知能研究センター (DFKI)	1988年に非営利の官民パートナーシップとして設立した非営利研究組織。情報通信技術の製品・サービス開発に特化した研究を進めている。現在、75カ国から1,700名以上の研究者・管理者、460名の大学院生が合計250の研究プロジェクトに関わっている。創業以来に95以上のスピンオフをつくり、2,500人以上の人材の雇用を創出している。	大学と州政府による非営利研究機関（情報学）の人材流動のエコシステム形成に関する事例調査
ベルギー	非営利研究組織	VIB ※フランダース州にある非営利の生命科学研究所	1996年に大学と州政府で設立した非営利研究組織。フランダース州の5大学の中に拠点をもち、9つの研究センター、86研究グループ、650人の組織。州政府、大学、企業からの収入は147百万€（2020年）。グループ長は各大学の立場と兼任。これまでの特許は600（259がActive）、22のスピンオフをつくり1,500人以上の雇用を創出。	大学と州政府によるエコシステム形成（生命科学）に関する事例調査
デンマーク	産学拠点	デンマーク大使館 MiR	デンマークでは産学連携を緊密にするため、学生を企業に早くから取り込むIndustrial Ph.D.制度を導入している。	産学のエコシステム（ロボティクス）の調査とIndustrial Ph.D.の調査
シンガポール	政府系研究機関	シンガポール科学技術研究庁 (A*STAR) A*ccelerate Wave Scan Technologies Sentient.io Enterprise Singapore Fujitsu Asia Pte Ltd	2002年にシンガポールの科学技術研究の推進・支援を行うために設立された政府系研究機関。60カ国以上から集まった研究者が4,100名在籍している。2020年は3,630のプロジェクト、19のジョイントラボ、8億1200万S\$の研究費を獲得。スタートアップに産業界から400万S\$の出資を集め、50以上のスピンオフを創出する中で、8500万S\$の投資を集めている。	政府系研究機関によるエコシステム形成（生命科学、情報学）に関する事例調査

米国の事例：Research Triangle Park（産学官拠点）

1959年に設立された北米で最大のサイエンスパーク。デューク大学、ノースカロライナ州立大学、ノースカロライナ大学チャペルヒル校の3大学及び産学官で形成。約857万坪に150社、5万人が働く。ノースカロライナ州のスタートアップが調達した資金総額は11億ドル（2017年）であり、豊富な研究資金と研究人材の雇用を創出している。

Research Triangle Park（以下、RTPとする）
（ノースカロライナ州リサーチパーク）

スタートアップの投資金額及び研究人材の雇用創出



大手企業の研究開発や大学発スタートアップの研究開発をするポストが多くあり、研究開発に対する投資も呼び込んでいるため、人材流動性を保ちながら、多様性のある研究関連人材が集積する場を形成している。

Amount of Funding



研究者の雇用創出や研究資金獲得をして、世界中の優秀な研究者をRTPの地域に集めている。

出所：RTP HP



Economic Development
Partnership of North Carolina
（半官半民の企業誘致組織）

企業進出の優遇策を用意して誘致する組織。

例：雇用開発助成金

新規投資及び事業拡張で新規雇用を創出する企業に対して最長12年間の助成金支払い。
※250以上のR&D関連企業、5万人以上の雇用創出をしている（法人税や雇用保険の優遇策有）

※商務省からスピナウトして数値目標を明確化。インセンティブボーナスを出し優秀な人材を雇用。



North Carolina
Biotechnology Center

1984年設立。ノースカロライナのバイオテクノロジー戦略を策定する機関で、全米初のバイオ産業支援機関。従業員は83名、運営費は年間約2千万ドル。

- ・助成金（企業、州、イベント）
- ・キャリア教育プログラム
- ・ネットワーキング
- ・アクセラレータープログラム



NOVAN Startup

ノースカロライナ大学チャペルヒル校のスピノフ企業。2008年に大学教授ら2名で創業し、2016年にナスダック上場。酸化窒素を工学的高分子として医療に利用する技術を開発。

RTPの人材流動性に関するコメント：

- ・RTP地域に自社技術の開発を担える研究者が多数いることが大きなメリットであった。
- ・初期は事業理念に共感する人を雇用しつつ、ストックオプションも行って人材獲得を行った。

米国取材：NC State University（州立大学）

組織分類： Office of Research Commercialization（研究商業化オフィス）
組織機能： 大学の研究成果に関する知的財産保護、商業科促進を目指しており、スタートアップの起業促進、サポートを提供している。

NC STATE
UNIVERSITY

機能

- 大学や有する全ての知的財産の管理を行っている。
- 当オフィスは3つのユニットからなり、機能として以下の3つがある。
1. 知的財産の商業化戦略、2. テクノロジーのライセンス供与、3. スタートアップ企業の設立支援
- 20名程の専門スタッフは、バイオテクノロジーPh.D.、物理学Ph.D.、MBAなど様々なキャリアを持ち、研究成果の導出をサポート。
- 特許申請は約300件、特許ライセンスは約150件程度を有する。

取組み

- 大学の研究上位20件にケースマネージャーを設置し、優秀な研究を積極的に支援。
- 自前で研究が可能な大企業との共同研究よりも、新たな技術の発見、事業化を目指す50-100人規模の中小企業との協業に注力している。
- スタートアップ支援：2年目迄は無償支援をし、会社を設立した際には、ウェブ構築、ロゴの作成などを無償でサポート。
- 助成金獲得に向けて、上限5,000ドルのコンサルタント採用資金もファンドから拠出して支援。

人材流動化への示唆

- 大企業のみならず、中小企業と積極的な研究開発活動は、研究人材の企業・大学間の流動化をより活発に進める効果が期待できる。
- 積極的なスタートアップ支援により、研究開発成果の事業化促進は、より高度な研究人材の産業分野への流動化が促進されと考えられる。

米国取材：Economic Development Partnership of North Carolina (ENDP)

組織分類： NC州経済開発機構から企業誘致機能を分離した半官半民の企業

組織機能： 企業の誘致、スタートアップ企業のサポート。



機能

- ・ 企業進出時の優遇策を用意して企業の誘致活動を行う。
- ・ NC州としては、以下の助成金を用意。
 - ü 雇用開発助成金：新規投資及び事業拡張で新規雇用を創出する企業に対し、最長12年間の現金支払い。
 - ü ワン・ノースカロライナ助成金；裁量的現金支払いインセンティブ。新規雇用者数がTier1(20人)、Tier2(20人)、Tier3(40人)の場合、それぞれ\$3,000/per job, \$2,000/per job, \$1,000/per jobが支払われる。
 - ü コミュニティ・カレッジ・職業訓練プログラム：12名以上の雇用を伴う新規投資もしくは拡張をする企業のために、カスタマイズされた従業員トレーニングプログラムを無料で提供など。

取組み

- ・ 5年前に商務省からスピンアウトした事により、事業の数値目標を明確化。
- ・ 商務省にはなかったインセンティブボーナスを導入し、優秀な人材を雇用。
- ・ リサーチトライアングルパークへの誘致企業には、先端技術を有する企業が多く、州としてのメリットも大きいため、積極的支援を実施。

人材流動化への示唆

- ・ リサーチトライアングルパークがあるため、研究人材の雇用が促進され、産学の連携促進にも寄与。
- ・ 豊富な助成金は、企業のより良い人材の獲得に有効であり、人材の流動化を後押しする事が可能となる。

米国取材：North Carolina Biotechnology Center

組織分類： リサーチトライアングルパーク内にある非営利官民連携組織。



機能	・ 1984年設立。ノースカロライナのバイオテクノロジー戦略を策定する機関で、全米初のバイオ産業支援機関。 ・ 従業員は83名、運営費は年間約2,000万\$で大半が政府から提供されている。 ・ 学生・研究者の研究成果の導出、指導を通して研究成果の商業科への支援を行う。
取組み	・ ポスドク学生向けを中心としたトレーニングプログラムを用意。 ・ 研究支援の他に、研究成果の企業からの知財防衛、財務マネジメント、交流ツールの活用などもプログラムで指導。 ・ インターンシッププログラムでは、ローカル企業と学生のマッチングや、ラボへの研究者紹介も行っている。 ・ 3カ月ごとに企業と学生の交流イベントを開催。 ・ スタートアップ支援では、ジョブフェアの開催、場所の提供、ローン提供もしており、大学からのスピノフ・ベンチャー多数。
人材流動化への示唆	・ ジョブフェアの開催、企業と学生の交流イベントの定期的な開催は、イノベーション人材の流動化を後押し。

米国取材：Novan Inc.

組織分類： ノースカロライナ大学チャペルヒル校のスピンオフ企業。



組織

- ・ ノースカロライナ大学チャペルヒル校のスピンオフ企業で、2008年創業。
- ・ 後期臨床段階の製薬会社。一酸化窒素をベースとした製品の研究・開発・生産・販売を行っている。
- ・ 2016年9月にナスダック上場。

取組み

- ・ スtockオプションの提供、柔軟なワーキングスタイルの導入を行っている。
- ・ 大学からの学生紹介を創業以来続けており、優秀な人材へのアプローチは積極的に行っている。
- ・ 同時に、LinkedInなども積極的に活用。
- ・ RTPでは有名大手製薬企業も多いため、人材獲得の機会が多い。

人材流動化への示唆

- ・ 大学発スタートアップが大学との関係を保つことで、①公的資金を獲得した基礎研究、②大学の研究人材の獲得、を行いながら、基礎研究や事業開発を進めていける環境がリサーチトライアングルパークにある。
- ・ スtockオプションの提供、柔軟なワーキングスタイルの提供は、優秀な若手人材の獲得に有効。
- ・ 大学からの推薦・連携は優秀な人材の獲得に不可欠。
- ・ LinkedInなどのツールの活用も、人材獲得には不可欠なツールとなっている。

米国取材 : Brigham Young University

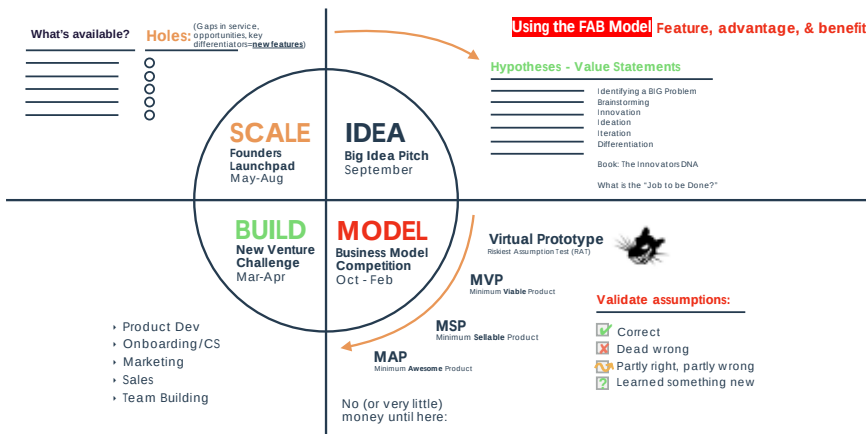
組織分類 : ブリガムヤング大学のビジネススクール (ユタ州)

ビジネスの開始と成長に関心のあるすべての
学生のための支援的で育成的な環境を作り出す。



機能

- 1875年設立。
- ビジネス系の経験を持つ教員が他部局にいる研究者のスタートアップ支援をすることで、各部局のトップ研究者との関係をつくっている。毎月1回の“リーダー会議”において、各部局でどのようなスタートアップの動きがあるかを把握して支援方法を決めている（この会議をしていくことが重要であるというコメントがあった）。
- 各部局に対してはスタートアップのコンペティションのための資金援助を行っている



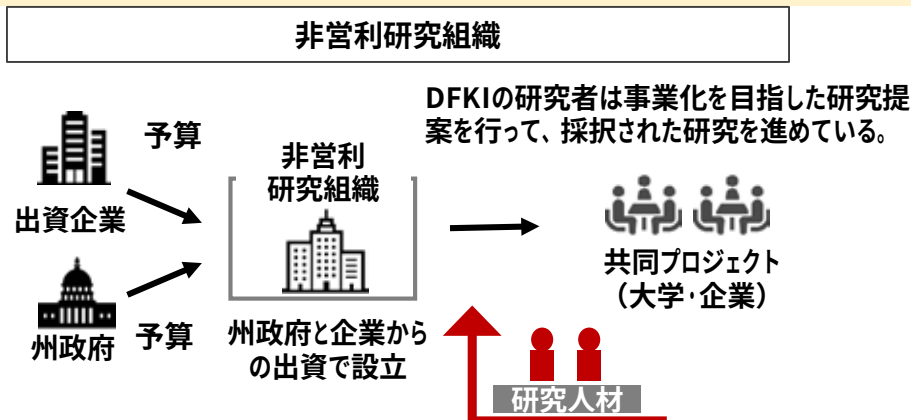
ビジネスモデルのスキーム



出所 : Brigham Young University HP及び提供資料より

ドイツ：ドイツ人工知能研究センター（DFKI）（非営利研究組織）

1988年に非営利の官民パートナーシップとして設立した非営利研究組織。情報通信技術の製品・サービス開発に特化した研究を進めている。現在、75カ国から1,700名以上の研究者・管理者、460名の大学院生が合計250の研究プロジェクトに関わっている。創業以来に95以上のスピノフをつくり、2,500人以上の人材の雇用を創出している。



ドイツの主要なIT企業と2つの大学、フラウンホーファー等が出資者となり、非営利の私企業を設立。2007年度は2,330万€の年間予算。ラインラント・プファルツ州とザール州はDFKIが必要とする施設を大学内に用意し、DFKIのディレクターに教授の職を与えている。

DFKIと産業技術総合研究所がMOU締結（2017～）



出所：https://www.aist.go.jp/aist_j/news/pr20170320.html

産業技術総合研究所の人工知能研究に関する広域な分野において長期にわたるパートナーシップを確立。

博士後期課程の学生や博士取得後の若手研究者が研究キャリアを積み、大学研究、起業、企業研究などのキャリアパスが望める研究機関となっている。



出所：ドイツ人工知能研究センターの20年（情報処理学会Vol.49 No.7 2008）

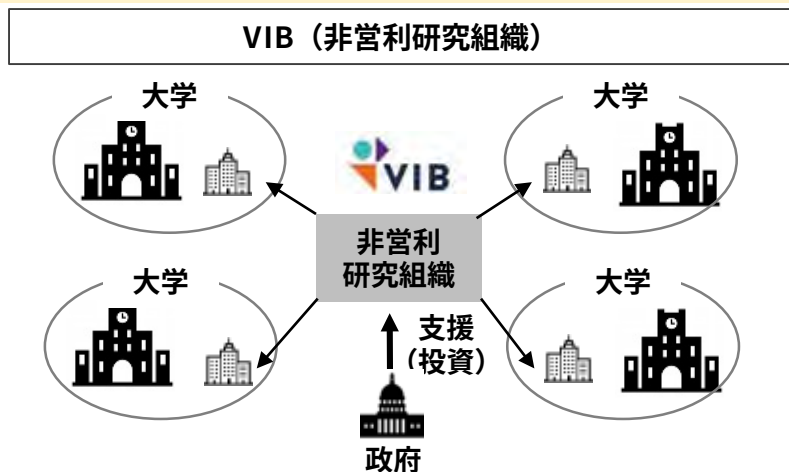


95以上のスピノフ（59がアクティブ）を創出し、2,500人以上の研究人材の雇用を創出している。

出所：Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) HP

ベルギー：VIB（非営利研究組織）

大学と州政府で設立した非営利研究組織（650名）で、フランダース州の5大学の中に拠点を持ち、各大学の教員はVIBのポストに兼業して関わることで研究資金を獲得。州政府、大学、企業からの収入は147百万€（2020年）。グループ長は各大学の立場と兼任。これまでの特許は600（259がActive）、22のスピノフをつくり1,500人以上の雇用を創出。



優れたライフサイエンスの基礎研究を推進し、企業やスタートアップと連携しながら、研究成果の事業化のための投資を行うことを目的に、フランダース州政府は1996年に非営利研究機関を設立。フランダース地方の5つの大学内に研究所を設置。各大学のトップクラスの教員は審査をもとにVIBを兼任し、5年間の研究資金をもとに研究を推進。研究プロジェクトは5年ごとの査読評価で更新可能であり、研究者は10年、15年、20年の長期プロジェクトを構想しながら研究を進めることができる。

VIBの研究プロジェクト：

- 1) 生命科学の特定分野で欧州トップレベルの研究実績が求められる
- 2) 5年間のインパクトある基礎研究の提案書を審査
- 3) 世界トップクラスのアドバイザリーボードに評価を受け5年ごとに研究プロジェクトを更新可能

1996年設立以降、長期にわたって州政府が研究者、研究環境、技術に投資をしつづけた結果、現在は産業界から1億2500万€（過去5年）の収入があり、22のスピノフは13億€の投資を受け、1,500以上の新規雇用を創出している。

出所：VIB 提供資料

VIBがもたらした価値



> 1400 partnerships with industry



- +600 patent applications
- 259 active patent families



M€ 125 industrial revenue over last 5 years



- 22 spin-offs and inward investments: >1,500 jobs
- VIB spin-offs attracted B€ 1,3 capital investment (>50% foreign)

世界トップクラスの研究成果を挙げながら、長期的視点でライセンス収入やスタートアップ創出につなげることができた。

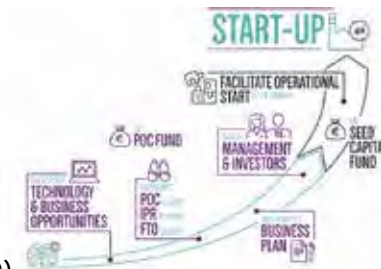
University	MCS	MNCS	PP_top10
MIT	28.1	2.7	32.1%
VIB	20.9	2.1	27.0%
Caltech	20.7	2.0	25.3%
UC Santa Cruz	32.3	2.9	24.4%
Harvard Univ	14.9	1.9	22.9%
UC Berkeley	16.7	1.9	22.4%
UCSF	14.4	1.9	22.4%
Univ Cambridge	15.6	1.9	22.3%

(2019)

MCS：各大学の1文献あたりの平均被引用数

MNCS：分野、出版年、ドキュメントタイプの補正をかけたMCS

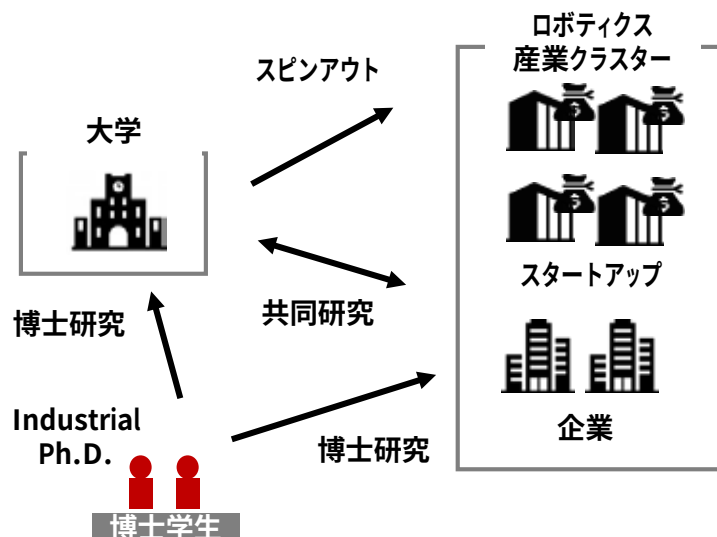
PP_top10：世界のトップ10%以内にランクされる高被引用論文を出版している割合



デンマーク：産業クラスターとIndustrial Ph.D.

デンマークでは産学連携を緊密にするため、学生を企業に早くから取り込むIndustrial Ph.D.制度が導入された。例えば、Novo 財団は地域内外の学術研究グループに重要な貢献をしており、Novo Nordisk はコペンハーゲン大学と共同で、30名のPh.D.を養成している。

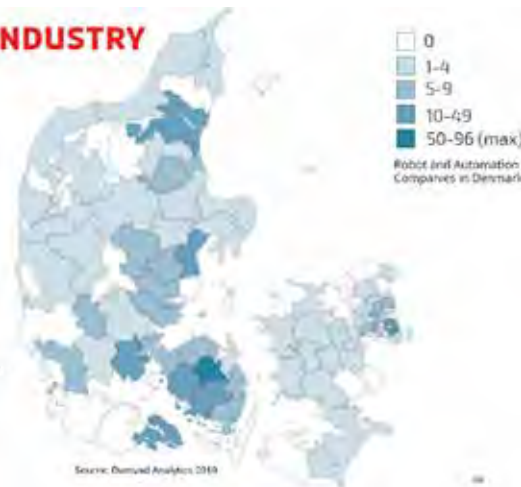
ロボティクスエコシステム



デンマークのロボティクス産業

DENMARKS ROBOTICS INDUSTRY

- 292 companies
- 8,500 employees
- Export USD 1.5 billion
- With Sub-suppliers
 - 18,000 Employees
 - Export USD 4 billion
- Fast growing industry
 - 34 % revenue increase from 2014 – 2017
 - Yearly average on 10.5 %



人口：560万人
GDP：3,000億\$

公共支出：1,700億\$
一人当たりGDP：5.9万\$

EXAMPLES OF DANISH ROBOT TECHNOLOGY



Industrial Ph.D.

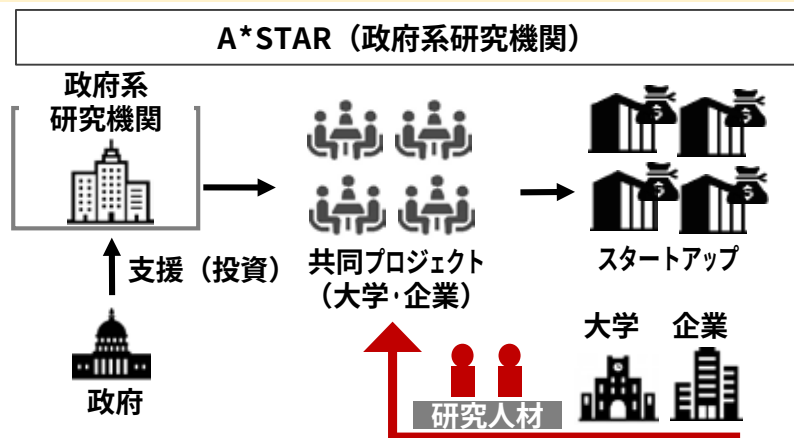
デンマークでは、博士課程の学生の1/2ずつの時間を、大学と企業で費やして学位を取得するIndustrial Ph.D.のしくみがある。この仕組みは既に50年間の歴史があり、フランスや英国、またEU全体の政策に影響を与えている。企業は国から学生の人件費の1/2の補助を得て、大学は共同研究費を得、学生は企業に3年間雇用され、その後も当該企業に就職するケースが多い。対象企業の規模は大企業が多いが、中小企業も2/3を占める。(事例：Novo Nordisk)

出所：提言 日本版Industrial Ph.D.制度
(経済産業省 理工系人材育成に関する産学官円卓会議 2015年10月22日)

出所：デンマーク大使館 提供資料

シンガポール：シンガポール科学技術研究庁（A*STAR）（政府系研究機関）

海外の大学や企業を国内に誘致し、共同プロジェクトを進める中で3,630のプロジェクト、29のジョイントラボ、8億1300万S\$の企業研究費を獲得。スタートアップは400万S\$の出資を集め、50以上のスピノフを創出し8,500万S\$の投資を集めている。



A*STARは4,200人の研究者・技術者を抱えており、海外の大学・企業を誘致してこれらの研究者と協業する場をつくっている。プロジェクト推進（データ・法制度等）には政府が全面協力。

Fujitsu Asia Pte Ltd：A*STARの共同プロジェクト



出所：富士通株式会社 提供資料 上記は多くのプロジェクトのうちの4つのプロジェクト

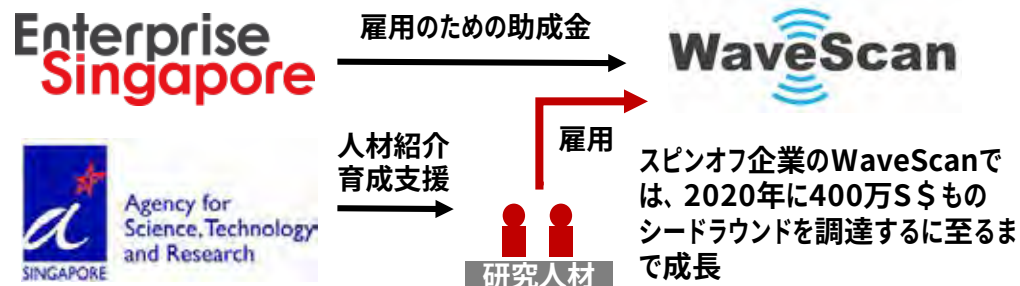
富士通、A*STAR、National Research Foundationが2014年から5,400万ドルの投資を行って多くの共同プロジェクトを実施。データ提供や実証実験に政府が全面協力。各機関から同程度数の研究人材がプロジェクトに従事して、多様な専門分野の研究者の協業の場を形成。

A*STAR Outcomes in RIE 2020



出所：A*STAR HP

A*STARのスピノフ企業に対して、給与などの助成を行っている。



インターン生や新入社員を採用する際に、Enterprise Singapore等が給料の最大70%を補助する助成金などを行い、スタートアップにおける研究人材の獲得を支援している。

シンガポール取材：A*ccelerate

組織分類： A*STAR内の研究の事業化を実行する部門



組織	・ A*STAR発の研究成果の技術移転とスピノフベンチャーの設立、育成を支援。 Exploit Technologies Pte Ltd (ETPL) は、2018年11月9日からAccelerate Technologies Pte Ltd (A*ccelerate) に改名。 ・ 商業化部門、知的財産管理 (IPM)部門、インキュベーションおよびスタートアップ (ISM) 部門、診断開発 (DxD)ハブなどから成り立っている組織であり、新しい技術を活用し、知的財産の価値を高め、最先端のビジネスベンチャーを育成して商業的影響を生み出す。
取組み	・ A*STARの研究者の事業化支援だけでなく、国内外の起業家に対するASTARの知財のライセンスを行うことで、スピノフベンチャーを支援。 ・ Block79という施設にインキュベーションスペースやウェットラボをA*STARのスタートアップに提供。 ・ 142のスタートアップを支援し、3億5200万\$の投資をしている。また特許3,859を管理。
人材流動化への示唆	・ 研究開発を支える事業化部門としてスタートアップを後押ししている。 (資金だけでなく、研究開発のハブとして、場の提供や、ネットワークの提供※A*StartCentral (ASC) も行っている) ・ 研究開発を事業化するために0から1を行うスピノフのサービスと、1から∞にする投資のサービスとそれぞれのフェーズに分けて研究開発の事業化を支援。 ・ 法律機関 (A*StartCentral) 、キャリア開発支援 (A*PECSS) など研究者を様々な見地からサポート。

シンガポール取材：Enterprise Singapore

組織分類： シンガポールの企業に対する支援（助成金など）を行う政府機関



組織	・ 2018年にIE（国際企業庁）とSPRING（規格・生産性・革新庁）が合併して設立。 ・ 企業開発を支援する政府機関。 ・ グローバルな取引とスタートアップのハブとしてのシンガポールの成長をサポートしている。
取組み	・ シンガポールの企業に対して、個々の企業のニーズに合った支援を、主に補助金という形で提供。 ※Proof of Value Grantの様に、試作開発の次のステップに活用できる補助金を始め、様々な用途の補助金を常に提供。 ・ 2018年実績で76,000の企業をサポートし、102億\$もの助成金および10,500人もの雇用支援。 ・ 570の海外プロジェクトにも関わり、新興企業への1億1,800万\$の民間投資を促進。
人材流動化への示唆	・ 人材流動に関して主に下記5つの施策を行っている。 Entrepreneur Pass：海外の起業家、VCなど向けに提供される就労ビザの発行。 ・ SME Talent Program：優秀なインターン生を大学等から受け入れる際、インターン生への人件費を7割まで支援。 ・ 研究機関と企業の接続支援：A*STARを始めとする研究人材を企業が活用する際の人件費の支援。 ・ 外部パートナー活用：Esco Venturesという外部パートナーと協力し、研究シーズの事業化をPh.D.と進めるプロジェクト。 ・ Tech@SG：EDB（経済開発庁）との間のプログラムで、指定企業は優秀な海外人材を制限なく採用。

シンガポール取材： Wave Scan Technologies Inc.

組織分類： A*STARのスピンオフ企業。



組織	• WaveScanはA*STARのスピンオフ企業であり、検査および保守業界のアプリケーションで次世代の非接触シースルースキャンテクノロジーを開発している。 • 当社独自の技術は、マイクロ波およびミリ波無線スキャナーのほぼ10年にわたる研究開発の上に構築されており、非破壊検査（NDT）アプリケーション向けの高解像度4Dイメージングが可能である。パートナーとともに、エンドツーエンドのAI対応の資産検査ソリューションを提供し、構築された環境セクターの具体的なニーズに対応している。 • 当社のスキャン技術は、海洋およびオフショア、航空機検査産業にも適用されている。
取組み	• 同社は、エキサイティングで急速に成長しているディープテクノロジーの新興企業の一員となる機会を提供することで人材を引き付け、検査業界のリーダーになる態勢を整えており、タレントワークは、製品とプロセスに大きな影響を与えている。 • 2018年度、R&Dに政府の資金が使用されたが、2020年以降、同社は400万S\$に達するシードラウンドを調達する予定である。
人材流動化への示唆	• さまざまな政府機関からの補助金を使用して、優秀なインターンを雇用しています。これらの政府機関は、インターン給与の最大70%を助成している。

シンガポール取材： Sentient.io Inc.

組織分類： A*STARのスピンオフ企業。



組織	• A*STARのスピンオフ企業で、2017年創業。 • ”Help at least 1 billion people using AI”をミッションにAIのプラットフォームを提供。様々なAIのAPIをプラットフォーム化することで、ソフトウェアエンジニアは簡単にAIを活用し、より強力なソフトウェアの開発を実現する。 • 現在25名の社員で構成されており、21名は技術で内5名は博士号取得者。
取組み	• A*STAR経由で人員を集めている。 特にサイエンティスト（研究者）は推薦で採用していることが多く、紹介を用いながら採用をすることが多い。 • サイエンティスト（研究者）は1週間のうち1日は自由に研究ができるというルールにしている。 • エンジニア・ビジネス開発人材は子会社や人材派遣会社で採用しており、サイエンティストとは異なる採用をしている。
人材流動化への示唆	• Enterprise SingaporeやIMDA（情報通信メディア開発庁）の助成金のプログラムを活用することで、技術人材の人材育成も実現。 • 月3,000S\$以上の待遇で人員を採用。

シンガポール取材：富士通株式会社

組織分類： A*STARと共同プロジェクトを実施



組織	・ 2014年よりA*STARとの協働で研究開発を行っている。 ・ CoE（Center of Excellence）のプロジェクトとして、ダイナミック・モビリティ・マネジメント、海洋・港湾最適化といったテーマに関する研究開発を実施している。
取組み	・ 6年間で5,400万US\$ほどの資金提供を行っている。 ・ データアナリティクスの分野にて、船舶の安全航行および港湾の最適化、混雑緩和、物流関係などで計算モデリングの開発、シミュレーションによる技術開発を行う。 ・ 直面している実際の都市の課題に基づいて技術を開発。
人材流動化への示唆	・ 0から1の研究開発というよりは、シンガポールのデータを用いて実証実験の場として実施。 ※シンガポール政府から交通のデータなどが提供される。 ・ シンガポール政府自体が、ダイナミックな実験を行う場として扱われ、企業、研究者などを誘致。 ・ シンガポールでは、配偶者の支援や子供の教育なども手厚く、国外からの人材誘致などがしやすい環境が整っている。

マレーシア取材：Aerodyne Inc.

組織分類： 研究人材を採用・活用しているグローバル企業



組織	• 300名以上の従業員を抱える世界第3位のドローン企業。 • 主にドローンを活用した点検業務が大半をしめている。電線、通信塔や農場など幅広い分野での点検や調査を行っており、各プロジェクトには点検分野のスペシャリストを配置してチームを組むことで、業務を進めている。
取組み	• 世界中の子会社やパートナー企業からスペシャリストを集めている。 例えばデンマークから風力発電、マレーシアからは農地調査のスペシャリストなどを招集している。 • スペシャリストについては、大学とのプロジェクトから研究者を採用することもある。大学講師の場合、プロジェクトベースで入社することもあり、プロジェクト終了後大学に戻るメンバーもいる。 • “Remote sensing”と “Tomography.”で博士号を持つ人材を集めている。
人材流動化への示唆	• 離職率は低く、現状95%が入社後1年以上勤め上げている。離職率が低い理由として、実際の課題に対してソリューション提供できるチャレンジングな環境を提供することと、職務に対する責任や役職を提供することで満足度を高く保っている。

２．海外事例

（２）デスクトップ調査を基にした事例

各国の大学、企業間の転職や兼業・副業に係る事例や施策（まとめ）

- ・大学教員や公的研究機関の企業兼業に係る制度、大学博士課程学生の企業への転出に係る施策等が多い。（PIクラスは少ない）
- ・企業から大学への転職は、法規制が少ない（米国）、専門大学では一般的（ドイツ）等の要因。
- ・大学⇄企業の直接の転職ではなく、大学由来の外部組織や官民共同のPPP等を介する場合が多い。

国	関連施策等	施策等を生かした事例	備考
米国	・産学連携拠点での博士課程人材支援（NSFのERC、IUCRC） ・大学向け起業家育成支援（NSFのI-Corps） ・懸賞付コンペDARPA Urban Challenge（大学人材の企業移転、起業加速） ・国立研究所の民間への人材移転（CRADA、GOCOによる）	・DARPA Urban Challengeを生かした大学から企業への転職や起業（Google、Udacity、自動運転関連） ・Google（社員の業務に関する20%ルール、正社員については各種優遇策、採用法） ・パテル研究所（GOCO活用等による大学、国研人材の民間移転）	・スタンフォードの多様な産学連携（大学⇄企業の兼職や転職含む） ・GAFAでも短期間での離職率が高く、各社独自のリテンション対策 ・コミュニティカレッジとの提携（高度人材ではないが、米国の技術系では事例多い） ・米国は大学、企業とも兼業規定緩い
ドイツ	・フラウンホーファー協会（FhG）研究員の大学との兼任、任期付き雇用 ・大学教官によるAn-Institute（博士課程、ポスドク研究者等活用し、それが契機で企業へ移転） ・大学教官の多くは公務員だが、州または大学の許可を得て勤務時間の20%程度の兼業は可能	・アーヘン工科大学等の専門大学（An-Institute、FhG兼任、起業家育成、デュアル教育等） ・シュタインバイス財団（民間機関だが、大学教官の兼業が多く、全職員の1割以上、700名程度） ・人工知能研究センター（DFKI）（大学との兼業で、大学の収入の1.5倍程度になる場合もある）	・専門大学の教員は企業出身が半数以上、博士課程卒業者の7割以上は企業所属で、大学⇄企業の壁が低い。 ・シュタインバイス大学は、専門的インターンシップ実施、対象企業へ就職多い。
英国	・CASE、KTP（博士、ポスドク人材の企業転出） ・カルノー機関プログラム（フラウンホーファーがモデル） ・英国大学企業ゾーン	・CASEのうち産業界主導のIndustrial CASEあり ・KTPは中小企業での活躍やアフリカにおける事業展開への例等が報告されている。	・米国I-Corpsプログラムを模倣した大学研究商業化に向けたICUREプログラム拡大
フランス	・研究公務員の兼業制度（大学教員含む） ・CIFRE（企業での研究活動に基づいた博士号取得）	・Sanofi等の大手企業がCIFREを利用して博士人材を雇用	・2018年9月、研究者の産業界への参画を促進するための措置（PACTE法案）採択
デンマーク	・Industrial Ph.D.制度（企業での研究活動に基づいた博士号取得）	・Novo Nordisk（Industrial Ph.D.制度を活用して多くの博士人材獲得）	・Industrial Ph.D.制度は50年近くの歴史があり、EU、フランスの政策に影響
ベルギー（EU）	・EUによる各種政策：EID（European Industrial Doctorate）等	・IMEC（ルーヴェン大学教授陣が兼任、産業界は会費を支払い参加、海外人材の獲得）	・EIDは、デンマークのIndustrial Ph.D.に類似した制度
シンガポール	・世界トップクラス科学者の誘致（ミッションA*STAR実施、バイオポリス（Biopolis））	・バイオポリス（Biopolis）の研究	・海外企業誘致、優秀なアカデミア人材の獲得を重視
中国	・大学教員の企業兼業に係る制度（1999年改正高等教育法等） ・校弁企業の体制改革（2002年以降）	・清華大学とその由来の企業（企業向けの博士課程設置、サイエンスパーク活用での企業との連携、自動運転等に係る大学発のスピノフ企業等）	・大学が設立する校弁企業が多かったが、多くは持株会社に移行（大学の教職と校弁企業との兼職を原則として禁止）

米国の事例（スタンフォードの産学連携）

大学⇄企業
(転職)

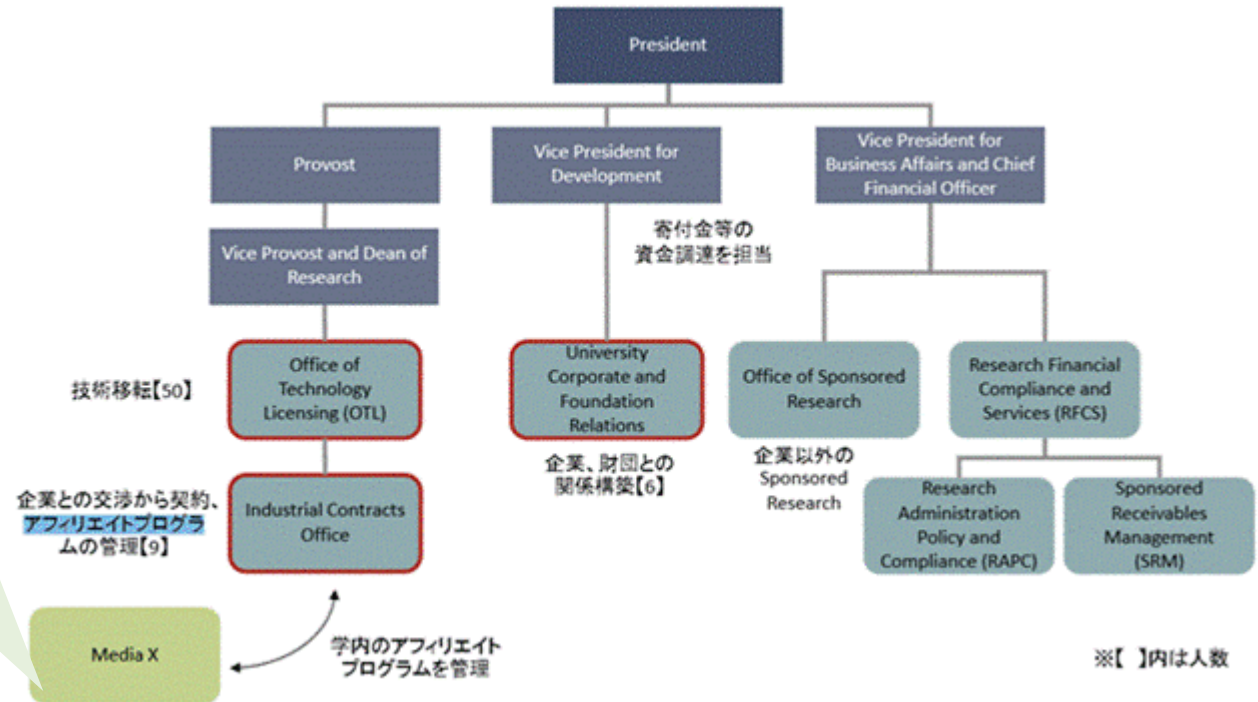
- ・産学連携支援組織の年間の収入総額は5,000億円以上、受託研究等約28%、投資収入が約26%と多い。
- ・産学連携組織の人員も多いが、技術移転の組織に企業との産学連携を行う部署がある。
- ・企業が会員となるアフィリエイトプログラムがあり、大学と企業の人的交流にも関与。
- ・MediaXもその1つで、Bio-Xとともに、外部との人材交流（転入、転出含む）の点でも注目される。

スタンフォード大学の産学連携支援部門の組織

・企業からの資金提供等を伴う研究（Industry-sponsored Research）及び Industrial Affiliate Program において、交渉や契約締結等も実施。

・アフィリエイトプログラムは企業が会員となり、各種会議・ワークショップへの参加、客員研究者派遣、教員へのアクセス、学生の就職等、様々な機会提供。

・MediaXもその1つで、Bio-Xとともに注目される。



出所： http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/_icsFiles/afieldfile/2017/06/06/1386037_001.pdf

米国の事例（スタンフォードのMedia-X）

- ・米国トップ大学の多くでは、ILP（Industrial Liaison Program）等と呼ばれる有償の会員制産学連携プログラムが発達。
- ・スタンフォード大学では、53のIndustrial Affiliate Programを設けている。
- ・Media X は Industrial Affiliate Programの1つ。
- ・Media X は共同研究プログラム（イニシアティブ）のみならず、会員制プログラムとしての機能も担っている。
- ・会員は Affiliate、Associate、Institutional、Strategic の4段階（各年会費は 10,000 ドル、50,000 ドル、100,000ドル、300,000ドル）から構成され、会員の種類により、得られる機能が異なる。
- ・Media X には 27 の団体が会員として参加。富士通、Japan Innovation Network、コニカミノルタ、日産自動車、オムロン等の日本企業・団体も参加。

Media Xの会員



出所： <http://web.stanford.edu/class/ee380/Abstracts/081029-slides.pdf>

Media X の会員レベル及び特典・会費

		会員レベル			
		Affiliate	Associate	Institutional	Strategic
特典	イベントへの参加	✓	✓	✓	✓
	教授・学生との交流	✓	✓	✓	✓
	スポンサードリサーチの実施		✓	✓	✓
	テーマに沿った企画		✓	✓	✓
	ワークショップ／会議の企画・開催			✓	
	将来的な研究に関する議論等				✓
	客員研究員の派遣		✓ (一人あたり \$75,000／年)	✓ (一人あたり \$75,000／年)	✓ (一人あたり \$60,000／年)
会費		\$10,000	\$50,000	\$100,000	\$300,000～

出所：

http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/___icsFiles/afieldfile/2017/06/06/1386037_001.pdf

米国の事例（スタンフォード大学のBio-X①）

大学⇄企業
(転職)

- ・スタンフォード大学のBio-X（バイオ・エックス）は、生物学と医学に跨る分野融合研究を支援するため、1999年開始。
（従来の縦割りの組織から、「異分野を統合」するプロジェクト）
- ・学内の生物学、化学、物理学、心理学、ゲノム学、コンピュータ科学、医学、工学などの複数の分野を融合。
- ・イノベーションが起こりやすく、分野融合研究が進めやすいようなオープンな研究環境と教育プログラムを提供。
- ・23に上る学部・学科から学生と教員総勢700名以上が研究に携わる。
- ・Bio-X「アドバイザリー・カウンシル」には、同大に学んだベンチャーキャピタル（VC）代表者が名を連ね、多くの寄付金を集める。
- ・産学連携に係る多様なプログラムを有し、外部資金獲得のみでなく、外部との人材交流（転出、転入含む）にも寄与。

スタンフォード大学の研究領域とBio-Xのコア・プログラム

●研究領域

- ・コンピュータ生物学
- ・生物工学、化学生物学
- ・脳行動学、神経科学
- ・バイオデザイン
- ・バイオ物理学
- ・プロテオミクス
- ・オプトジェネティクス
- ・3Dイメージング、
分子イメージング
- ・マイクロフルイディクス
- ・再生医学、組織工学

名称	名称 (和訳)	概要	備考
Interdisciplinary Initiatives Program (Seed Grants)	学際的イニシアチブプログラム (シードグラント)	- 知識を変える可能性のある 高リスク研究のためのキャンパス規模のコンペを通じた資金	- 内部資金だが、10倍以上の外部資金獲得につながる
Bio-X Graduate Fellowships	Bio-X大学院生向けフェローシップ	- 新しいタイプの科学者に投資するユニークなプログラム - 学問分野で働く博士のトレーニングに貢献	- 年間15名程度 - スタンフォード以外を含むアカデミアから57%、産業界28%、スタートアップ11%、政府・病院4%
Bio-X Ventures and Innovation Labs	Bio-Xベンチャーズとイノベーションラボ	- 新しい研究分野と技術の発明 - 指導と共有によって急速に普及	- 新しい企業が独立するまでの迅速な開発を促進 - 脳や神経科学に係るNeuroVenturesの成功
Undergraduate Summer Research	学部夏期研究	- 60人以上の学生+教員によるBio-Xの学際的研究の精神に直接触れる夏季プロセスグラム	- 10週間にわたるプログラム - ランチセミナー、プレゼンテーション、論文の第一執筆者やベストポスターの表彰等

出所： http://conferences.au.dk/fileadmin/conferences/Knowledge_Exchange_Day/Keynote_Heideh_Fattaey.pdf 等より作成

米国の事例（スタンフォード大学のBio-X②）

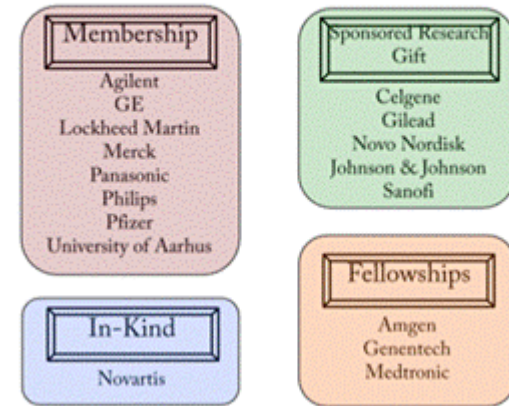
大学⇄企業
(転職)

- ・Bio-Xの産学連携形態では、Affiliate Membershipが特徴で、パナソニック、GE、Merck、Philips、Pfizer等の大手企業と契約。
- ・また、企業とのフォーラム（Corporate Forum Affiliate Program）でSanofi、J&Jとは多数のプロジェクト、共同研究等実施。

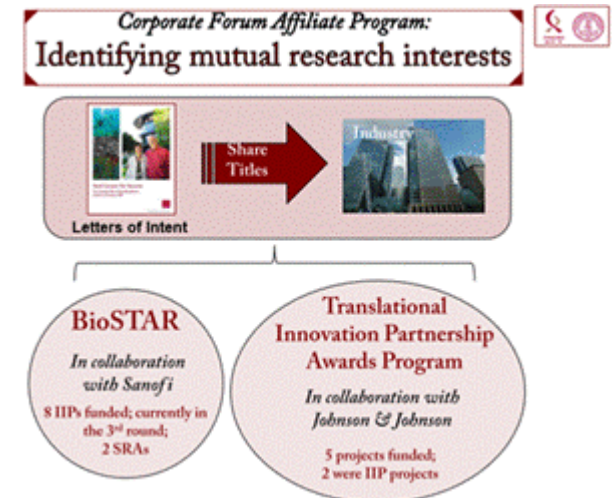
Bio-Xの産学連携形態と対象等

形態	内容	参加企業 (例)
Affiliate Membership	・特定の分野の教員、研究者との関係構築 ・革新的科学技術開発への参加と技術移転	・右図参照（最新時点では、Inno X Healthcare参加）
Sponsored Research Collaborations	・共同研究プログラム ・技術移転組織OTLと連携 ・個人ベースまたは企業との共同研究	・右図参照（最新時点ではAmgenが含まれ、J&Jは含まれず）
Gift Funding	・資金提供に拠る関係構築	・Johnson & Johnson.
In-Kind Collaborations	・様々なツールや技術を通じての、現場でのコラボレーション	・Novartis
Corporate Fellowships	・有望な若手研究者の支援コラボレーションプログラム	・右図参照（最新時点でファイザー含む）
Visiting Scholar Fellowships	・一定期間訪問し共同研究を実施	・Novo Nordisk

Bio-X: Collaborations with Industry



- ・BioSTARと呼ばれるSanofiとの共同研究
- ・Bio-Xの教員とSanofiの科学幹部から構成される共同科学運営委員会を利用
- ・30名以上教員と10以上のSanofi部門との13の異なるコラボレーション
- ・2011年開始



出所： http://conferences.au.dk/fileadmin/conferences/Knowledge_Exchange_Day/Keynote_Heideh_Fattaey.pdf より作成

米国の事例（スタンフォード大学発のベンチャー：オンライン教育関連）

大学→企業
(転職(起業))

- ・スタンフォード大学発の企業は多いが、最近注目されているオンライン教育の領域で、同大発の教授が創立、当該企業自体がイノベーション人材の教育や紹介に関与している例として以下を挙げる。
- ・Couseraはこの分野の最大手、Udacityは自動運転オンライン教育プログラムの企業としても注目される。（次ページ参照）

Bio-Xの産学連携形態と対象等

項目	Cousera	Udacity
開設時期	2012年1月	2012年2月
創設者	・Andrew Ng 教授及び Daphne Koller 教授（スタンフォード大学 コンピュータサイエンス学部）	・Sebastian Thrun 教授（スタンフォード大学コンピュータサイエンス 学部、人工知能研究所所長）
運営主体	営利企業	営利企業
参加大学数	・世界で150 校以上（東京大学が参加）	・ジョージア工科大学やサンノゼ州立大学など数校
開講科目数	・1,070科目	・独自開発のコンテンツでAI等多い
利用者数と特徴	・約2,300万人	・約400万人（エンジニアが多い）
主な領域	・ビジネスが最も多く、コンピュータサイエンス、社会科学、人文科学、自然科学、医療・健康の順	・プログラミング、コンピュータサイエンスが突出して多く、この2つで8割以上
主な提供コース	・誰もが無料でアクセスし受講できるコース（4～6 週間、修了証や成績評価が必要な場合は有料＜～99ドル＞） ・専門資格（Specialization）コース（4～6 カ月間、月額 39～89 ドル）	・ナノ学位6～12か月間199 ドル～ ＜ナノ学位プラスは月額 299 ドル～＞
大学との提携によるプログラム	・大学認定オンライン学位プログラム（イリノイ大学やアリゾナ州立大学、ミシガン大学、フランスの HEC 経営大学院など修士を中心とする 8つのプログラムを提供、15,000～25,000 ドル）	・大学認定オンライン学位プログラム（2014 年 1 月より、ジョージア工科大学と提携し修士プログラム＜OMSCS＞の提供を開始、7,000 ドル）
企業向けのコースやサービス（有償）	・企業向け人材育成（Coursera for Business）コース（1 コース 当たり 100 ドル／人／年、無制限コース 400 ドル／人／年） ・大学認定オンライン学位プログラム（イリノイ大学やアリゾナ州立大学、ミシガン大学、フランスの HEC 経営大学院など修士を中心とする 8つのプログラムを提供、15,000～25,000 ドル）	・Cisco、Google、Facebook、Amazon、IBM といった大手テクノロジー企業を含む多数企業と提携 ・企業への人材紹介も実施 ・企業との提携によるコンテンツ開発、ナノ学位の提供
特徴	・最大の事業者 ・英語中心だが、翻訳にも乗り出す	・専門家向けの職業教育に重点 ・社長は、Google X社長（同社は自動運転用ソフトでも大手）

- ⇒スタンフォード大学出身者が創業、企業が人材育成カリキュラムに参加、修了証取得が採用条件

[illegible]

- ・ **Udacity の創設者 Sebastian Thrun**は、スタンフォード大学の（非常勤）教授であったが、2005 年の「DARPA Grand Challenge」で優勝した自動運転車開発チームを統括
- ・ **Google の自動運転プロジェクト「Google X」の責任者**

NTT DATA 36

Googleの事例（イノベーション人材採用全般）

大学→企業
(転職)

●企業（人材）の概要

- ・ 22万3千人の労働者が働いており、10万2千人が正社員、12万千人が臨時雇用あるいは下請け
- ・ 自由な雰囲気、労働時間の20%を自分の好きなことに使っている「20%ルール」が存在
⇒毎年5,000件の正社員求人に対して200万人が応募

●イノベーション人材の採用に係る方策

- ・ 才能を持った若い起業家を育成するという採用方針
(持ち株会社のアルファベットを設立し、事業領域拡大、ベンチャー的企業設立等もしやすくなった)
- ・ 10年以上の採用データの分析
- ・ 4つの資質『グーグリネス』による人材評価
 - ①役割に合った能力があるか
 - ②認知能力や知識があるか
 - ③謙虚さがあるか
 - ④好奇心があって楽しさを感じられるか
- ・ 面接官は面接4件以内（以前は1人の採用に86時間もかけるともいわれた）

●大学の人材の採用に係る方策（日本）

- ・ 日本向けのAI人材育成および技術活用支援プログラム「Google AI for Japan」
- ・ フェローシップ・インターンシッププログラム（東大）
- ・ 国立情報学研究所などの学術機関との共同研究、論文発表

Google AI for Japanの対象研究者、テーマ
(日本向けのAI人材育成および技術活用支援プログラムで1人の研究者に5万ドルずつ提供)

- ・ 「情報・システム研究機構 国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授 山岸順一氏の『頑健かつ汎用的なニューラルソースフィルタモデルの研究』」
- ・ 「京都大学 情報学研究科 教授 河原達也氏の『意図のモデル化を用いたEnd-to-End音声言語理解と対話生成』」
- ・ 「東京工業大学 科学技術創成研究院 教授 奥村学氏の『単一文書要約としての文脈アウェア文圧縮』」
- ・ 「東京大学大学院 新領域創成科学研究科 複雑理工学専攻 教授 杉山将氏の『限られた情報からの機械学習』」
- ・ 「東北大学 大学院 情報科学研究科 システム情報科学専攻 教授 乾健太郎氏の『知識ベースとしての言語モデル：知識の表現・獲得・検索・推論の統合に向けて』」
- ・ 「奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 教授 中村哲氏の『視覚聴覚情報を統合するマルチモーダルスピーチチエーンの研究』」

出所：<https://japan.cnet.com/article/35139764/>

Googleのリテンションに係る記述例

項目	概要	備考
イノベーション人材の採用に係る課題と対応	・利用者の男女比は半々だが、グーグルの社員の女性比率は3割程度⇒教育システムが理由の一つ。高校生の女子に理系科目に興味を持ってもらうプログラムを行っている。	・日本でも4,000人の高校生の女子にプログラムを提供。
イノベーション人材の採用、リテンションに係る特徴	・社員特典として、いつでも無料の社内食堂での食事、無料の料理教室、著名人やセレブの社内講演会。 ・社内マッサージセラピストの常駐、スキルアップに向けた学費補助、グーグル通勤バスなど。 ・死亡した社員の配偶者に当該社員の給与の50%を死亡時から10年にわたって支給する制度。	・正社員に対する厚遇。
リテンション等の課題	・非白人の離職率が高く、いかに彼らをつなぎ留めるかが課題。 ・正社員と非正規労働者の差別待遇（非正規が半数以上で多い）。	
リテンションの対応策と効果	・2018年に、人口比に対して数が少ないグループの従業員の満足度を高め、成長できるようリテンション専門管理職が責任を持つ「キャリアサポート」行動計画を策定。 ・リテンションマネージャーはトレーニングなど適切な社内資源を紹介し、安心できる社内コミュニティ作りを目指す。 ・さらに、上司からのフィードバックやメンター制度の強化も掲げている。	・マイノリティーグループの離職率は低下。特に女性のリテンションは業界平均を上回っている。

出所： <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO23763060R21C17A1XXA000/>
https://www.sbbi.jp/article/cont1/36525?page=2#continue_reading

Googleの事例（有名大学の教授レベルの人材獲得）

大学→企業
(転職)

- ・Googleは、多数の有力な大学教官が転職し、新事業開発や研究部門のトップに係っている。
 - ・この背景には、金銭的なインセンティブとともに、Googleが有するデータやインフラ、ネットワークにもあるとみられる。
 - ・ただし、Googleにずっと在籍する人材は少なく、競合企業に引き抜かれたり、大学に戻る場合も多い。
 - ・Googleに在籍していても、大学教員を兼任している場合も多い。
- ⇒金銭的インセンティブに加え独自の研究開発の可能性、大学や企業間の流動性も高い。

Googleに転職した有名な大学教員等の事例（既に退職している事例を含む）

経歴	テーマ	研究者（大学での役職）	内容	備考
スタンフォード大学 ⇒Google ⇒スタンフォード大学	スタンフォード大学のスタンフォード人工知能研究所（SAIL）の所長を新設のAI部門の責任者に採用	コンピューター科学者 フェイフェイ・リー（Fei-Fei Li）	・ Google Cloudの人工知能（AI）および機械学習（ML）担当チーフサイエンティストとなったが、スタンフォード大で教職も続けていた。 ・ 中国の北京にAI研究所を開設するGoogleの取り組みにも参画。 ・ 2018年にスタンフォード大学での教授職に戻り、2019年3月には人間中心のAI研究所「Human-Centered AI Institute(HAI)」を立ち上げた。	・Google CloudのAIとMLのアドバイザーを務めているとされる。
カーネギーメロン大学 ⇒Google	Fei-Feiの後任として、GoogleのAI担当へ	カーネギーメロン大学のコンピュータサイエンス学部長 Andrew Moore	・ Fei-Fei Li氏の後任として、2018年末にGoogleのAI部門トップへ。	・Googleに勤めていた経験。
トロント大学 ⇒Google (大学も兼任)	Googleに引き抜かれるが、トロント大学での研究も継続	カナダのトロント大学 ジェフリー・ヒントン Geoffrey Everest Hinton	・ 2013年、グーグルに引き抜かれるかたちで、同社の人工知能研究プロジェクトである「Google Brain」に加わる。 ・ 2017年に、Googleがトロントに研究施設を作るのにも貢献。 ・ 70歳を超え、トロント大学の名誉教授。	・イギリス生まれのコンピュータ科学および認知心理学の研究者。 ・ニューラルネットワークの研究で有名。
スタンフォード大学 ⇒Google ⇒Udacity設立	スタンフォード大学教授を辞めて、自動運転、遠隔教育等に従事、創業	スタンフォード大学 Sebastian Burkhard Thrun（2011年まで在職）	・グーグルの副総裁・フェローであり、スタンフォード大学のコンピュータ科学で非常勤研究教授を務めていた。（その前はカーネギーメロン大学に在職） ・2005年度、DARPAグランド・チャレンジで勝利した無人自動車開発。 ・2011年、スタンフォードでの在職期間を放棄、Googleにフェローとして参加。 ・2012年、Udacityを創立。	・現在は、飛行機スタートアップKitty Hawk（キティ・ホーク）のCEOに転じている。
スタンフォード大学 ⇒Google ⇒百度（バイドゥ、Baidu） ⇒ベンチャー設立	スタンフォード大学から、中国のバイドゥに転職、さらにスタートアップ企業設立	スタンフォード大学 アンドリュー・エン Andrew Ng（吳恩達）	・中国系アメリカ人の計算機科学者、人工知能研究者、投資家、起業家。 ・2011年、シリコンバレーAI研究所設立関与、Google Brain共同設立者。 ・2014年、バイドゥに移籍、元副社長兼チーフサイエンティスト。 ・2017年、バイドゥを離れ、自分でランディング・AIという会社を立ち上げ。 ・スタンフォード大学 兼任教授。 ・EラーニングサービスのCourseraとdeeplearning.aiとAI Fundの創始者。	・2018年、台湾の受託生産鴻海精密工業と組んで、生産現場におけるAIの活用を支援するスタートアップを立ち上げ。

出所：公表情報より作成

Googleの事例（研究室ごとの人材獲得）

大学→企業
(転職、兼業・副業)

- ・グーグルは 2014年9月、新しい量子情報プロセッサを開発する UCSB のプロジェクトを支援すると発表。これに伴い、**1980 年代から量子コンピューティングの研究に携わっているジョン・マルティネス（John M. Martinis）物理学部教授など、およそ 20 名から成る研究 チームの一部メンバーがUCSBとグーグルの両方に在籍することになった。**
(<https://www.nict.go.jp/global/4otfsk000000osbq-att/4otfsk00001l5pwg.pdf>)
- ・現時点でも、U C S Bでジョン・マルティネスは教授（Professor）で、Googleとの兼任になっている。
一方、研究室のメンバーはマルティネスを除き23人で、うち大学院生が4名、他の19名は全員Google所属。

U C S Bのジョン・マルティネス研究室のメンバー



- ・ジョン・マルティネス（John M. Martinis）は、2014年以降 Googleの量子コンピュータ開発に参加しているが、**現在でもUCSBの教授は兼務している。**
- ・他の研究室メンバーは、**大学院生を除き、全員Google所属**

カーネギーメロン大学とU b e r の例

- ・Uberは2015年、自社の自動運転プロジェクトに向け、ペンシルバニア州カーネギー・メロン大学のAI研究所 National Robotics Engineering Center から、約50人のトップエンジニアをヘッドハント
(<https://innovation.muftg.jp/detail/id=303>)
- Uber Technologies が総勢125人の NREC から40人（内、Faculty（教員）は20人中4人）を引き抜いて PittsburghにAdvanced Technology Centerを開設、その後、Uber がCMUに550万ドルを寄付
- ・カーネギーメロン大学では、人材獲得競争への対応策として、教員たちに大学と企業を行ったり来たりすることを認めている。ムーア学長は、研究者の10～20%は企業で働いたり起業したりするために休職するとみている。
(<https://jp.wsj.com/articles/SB12408226390103943756704582457830378628956>)

PI



John M. Martinis

Professor at UC Santa Barbara since 2004
Research Scientist at Google since 2014
[martinis \(at\) physics \(dot\) ucsb \(dot\) edu](mailto:martinis(at)physics(dot)ucsb(dot)edu)
[jmartinis \(at\) google \(dot\) com](mailto:jmartinis (at) google (dot) com)

出所： <https://web.physics.ucsb.edu/~martinigroup/people.shtml> より作成

Googleの事例（企業買収による人材の獲得）

大学→企業
(転職)

・Googleは、大学発企業を含めて多くの企業を買収しているが、その理由の1つは優秀な人材の獲得。

⇒個別の人材獲得というより、イノベーション人材の多い企業をM&Aで獲得することも1つの手法。

（大学発企業等の場合、創業に係った大学の人材が、結果として多額の潜在的収益も得られる）

・Googleが2014年に買収した英国の人工知能企業DeepMindの従業員400人に支払っている給与は、総額で1億3,800万ドル。単純計算すると、1人当たりの給与は34万5,000ドル（<https://innovation.mufg.jp/detail/id=303>）

Googleの買収企業（一部）

会社名	主な製品	買収年月日	概 要
SCHAFT(日)	人型ロボット	2013年12月	東大初のベンチャー企業。米国防省兵器等研究計画局(DARPA)主催のロボティクスチャレンジで2013年に優勝。
IndustrialPerception	ロボットアーム	2013年12月	産業用ロボット（ロジスティクス向け、トラックからの自動荷卸し機など）。ロボット向けOSで有名なWillowGarageからのスピンオフ。
RedwoodRobotics(米)	ロボットアーム	2013年12月	安価で安全なロボットアームの開発を目的としたWillowGarageなどによるジョイント・ベンチャー。
MekaRobotics(米)	ロボット	2013年12月	MITコンピュータ科学・人工知能研究所からのスピンオフベンチャー。二足歩行ロボットなど。
Holomni(米)	ロボット	2013年12月	多方向に移動可能なロボティクス車両の開発。
Bot&Dolly(米)	ロボット型カメラ	2013年12月	ロボットアーム活用の先進的な映像撮影機器。プロジェクションマッピングと連動。
BostonDynamics(米)	ロボット	2013年12月	MITからのスピンオフ。人型や動物型のロボット製作。
Nest(米)	ホームオートメーション	2014年1月	サーモスタットや火災警知器の製造。スマートホームのハブとしての機能。CEOは初代iPad開発担当のトニー・ファデル氏。
DeepMindTechnologies(英)	人工知能	2014年1月	強化学習により各種のビデオゲームの操作を学ぶ人工知能を開発。
Jetpac(米)	人工知能	2014年8月	ビッグデータ分析、画像処理、機械学習を応用した旅行ガイドアプリケーション。
DarkBlueLabs(英)	人工知能	2014年10月	ディープラーニングによる自然言語処理等。
VisionFactory(英)	人工知能	2014年10月	ディープラーニングによる画像認識システム。
Revolv(米)	ホームオートメーション	2014年10月	コネクティッド・ホーム（家庭内のデバイスのリンク）を実現するためのハブとなるハードウェアの製造。
TitBrush(米)	3Dプリンター	2015年4月	VRヘッドセットによる仮想的な3D空間にペイント。
Timeful(米)	人工知能	2015年5月	機械学習技術を活用して、ユーザーに最適な行動を提案。学習を深める。

資料：経済産業省産業構造政策部新産業構造部会（第3回）事務局資料から作成。

・Googleは多くの企業を買収しているが、その要因はシーズの獲得とともに、**イノベーション人材の獲得**

・ロボットやAI、ヘルスケア、遠隔教育等では、MITやスタンフォード発のスタートアップ企業を買収

・買収される企業の側でも、保有株式の価値向上等のメリットは大きい

出所：https://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2016/pdf/2016_02-01-02.pdf

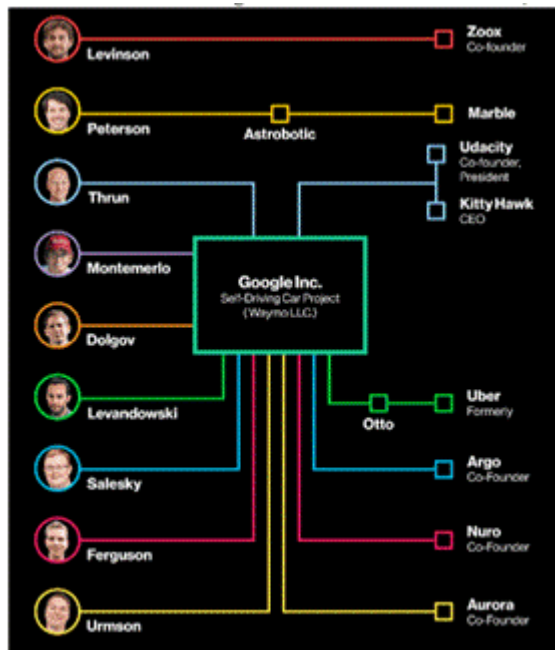
米国の事例（GAFAの事例、Google）

大学→企業
(転職)

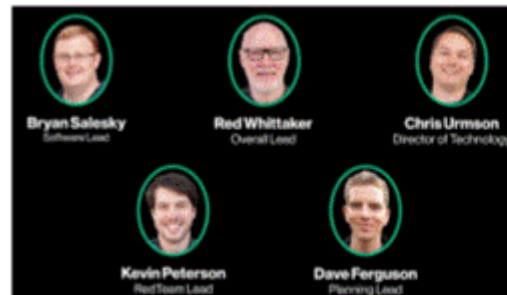
●DARPA Urban Challengeを生かした大学⇒Google、起業家の例

- ・ DARPA Urban Challenge 2007 の自動運転コンペに参加した各チームのメンバーは、自動運転車の開発を加速する原動力となっている。
- ・ Waymo へとつながる Google の自動運転開発チームで開発を推進し、その後スタートアップを設立した人材には、スタンフォード大学の Sebastian Thrun 教授、Mike Montemerlo 氏、Chris Urmson 氏、Salesky 氏、Anthony Levandowski 氏など多数いる。

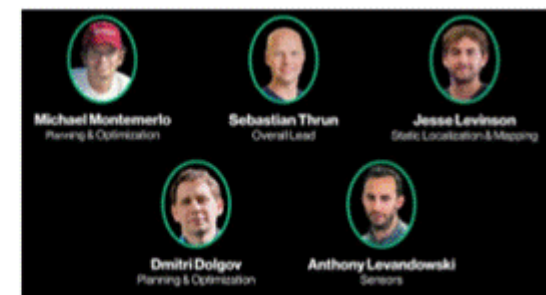
DARPA Urban Challenge参加者の Google、スタートアップ企業での活躍



DARPA Urban Challenge 参加チームの主要メンバー



カーネギーメロンチーム (DARPA Urban Challenge 優勝)



スタンフォードチーム (DARPA Urban Challenge 準優勝)

- ・ DARPA Challenge (Grand Challenge / Urban Challenge) は、米軍が将来的に直面する可能性のあるニーズへ対応するため、ハイリスクな研究開発を支援することで技術等の実用化を加速
 - ・ 自動走行技術を対象とした懸賞金方式での研究支援プログラムのイベント (Grand Challenge / Urban Challenge) では、参加者によって従来の枠組みに囚われないイノベティブなアイデアを競いあった。
- ⇒懸賞金方式のイベントが若手研究者・技術者育成、Google等の支援、起業へ発展

出所 : https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H29FY/000363.pdf

米国の事例（企業と大学の関係例）

大学→企業
(転職)

●企業

- GAFAやIBMでは4年制大学卒業者でなくてもスキルを重視して人材採用をしているとされ、以下はコミュニティカレッジとの提携例

大手テクノロジー企業によるコミュニティカレッジとの提携イニシアティブ

	IBM 社	Google 社	Amazon 社	Tesla 社
提携内容	・関連カリキュラムの作成、最寄りのIBM社拠点でのインターンシップ及び見習い制度の提供	・「ITサポートプロフェッショナル認定（IT Support Professional Certificate）」カリキュラムの提供	・クラウドコンピューティングを専門とする准学士号（Associate Degree）カリキュラム（2018 年秋学期より）、及び退役軍人を対象とするクラウドコンピューティング見習い制度の提供	・見習い制度T（Tesla START）カリキュラム）を通じた電気自動車（EV）の組み立て及びサービス業務におけるテクノロジースキル教育の提供
提携校	コロンビア（ミズーリ州）、ロケットセンター（ウエスト・バージニア州）、ダビューク（アイオワ州）、ボルダー（コロラド州）、ボキプシー（ニューヨーク州）、ローリー（ノースカロライナ州）、オースティン／ダラス／ヒューストン（テキサス州）近郊の12校以上のコミュニティカレッジ	イリノイ州、ミシガン州、オハイオ州、ウィスコンシン州、テキサス州、カリフォルニア州、ニューヨーク州における25校以上のコミュニティカレッジ	ノーザンバージニア・コミュニティカレッジ（Northern Virginia Community College：NOVA）	セントラル・ピードモント・コミュニティカレッジ（CPCCとノースカロライナ州）、リオ・ホンダカレッジ（カリフォルニア州）、今後マイアミ・デッドカレッジ（フロリダ州）とも提携予定
目的	4年制大学の学位を有していなくても、専門知識・スキルがあれば採用する：「ニューカラージョブ（new collar jobs）」イニシアチブ50の下、特にテック人材の採用が少ない米国地域において人材育成・雇用を促進する	企業の求めるテクノロジースキル教育を行い、多数の企業（Bank of America 社、Walmart 社、Sprint 社、GE Digital 社、PNC Bank 社等）が参加する雇用コンソーシアムを通じて雇用機会を創出する	LinkedInの調査で最もニーズの高いクラウド／分散型コンピューティング分野の専門スキル人材の育成・見習い制度では、政府の機密データを扱う同社のデータセンターでの勤務に必要なセキュリティクリアランスを受けた退役軍人を対象としてAmazon社が教育費を全額負担、訓練後の同社における雇用に直結させる	カリキュラムの作成及び講師、授業料提供をTesla社が担う12週間の見習い制度では、職務経験のほか、講義への参加割合と成績等を踏まえて訓練後の同社における雇用に直結させる

出所： <https://www.ipa.go.jp/files/000068303.pdf> より作成

米国の事例（国立研究所⇒企業の人材転出、CRADA、GOCOによる）

大学→企業
(転職)

- ・共同研究開発協定（CRADA）は政府機関の研究施設や知財等のインフラを活用することを目的とした共同研究契約の形態で、連邦技術移転法（1986 年）に基づいて制定された。CRADA は国立研究所と企業間の人材流動性も促進させ、BNL等の国立研究所の研究員が民間企業に出向研究が可能になった。
- ・国立研究所は、管理・運営システムが政府所有・運営研究機関（GOGO）と政府所有・契約者運営研究機関（GOCO）の2つに分類される。
- ・GOCO（Government Owned Contractor Operated、政府所有・民間運営方式は1967年に開始され、1984年に契約運営者に民間企業も加えられている。GOCO システムを採用している国立研究所においては、運用組織である大学・企業等や、運用組織が運営している大学からのマネジメント人材が抜擢されて、完全に第3者の立場から管理・運用をしている。GOCO システムでは研究者は研究成果の取り決めや雇用条件等を運営会社と契約し、通常の公的研究機関とは違ったルールを適用。
- ・GOCOシステムを活用するメリットは①優秀な研究者の確保、②プロジェクトマネジメントが挙げられる。
- ・BNL のような国立研究所研究者の転職先は、大学や他の国立研究所以外に、民間企業へのパスが幅広く存在する。その際、共同研究先への転職は（国家公務員法にとらわれない）GOCO システムの恩恵

GOCOにより運営されるDOE傘下の研究所

研究所名	略称	立地	運営会社（組織）	主要研究分野
ロスアラモス国立研究所	LANL	ニューメキシコ州 ロスアラモス	カリフォルニア大学システム、ニューメキシコ大学、ニューメキシコ州立大学、ベクトル	生命科学、ナノテクノロジー、コンピュータ科学、情報通信、環境、レーザー、材料工学、加速器科学、高エネルギー物理、中性子科学
ブルックヘブン国立研究所	BNL	ニューヨーク州 ブルックヘブン	ニューヨーク州立大学、バテル研	物理、生体医学、環境、エネルギー、国家安全保障
サンディア国立研究所	SNL	メキシコ州 アルバカーキ	サンディア・ソリューションズ、ハネウェル	軍事科学、安全保障
オークリッジ国立研究所	ORNL	テネシー州 オークリッジ	テネシー大学、バテル研	エネルギー、自然環境、安全保障
ローレンス・バークレー国立研究所	LBNL	カリフォルニア州 バークレー	カリフォルニア大	物理、化学、生命科学、コンピュータ・サイエンス、エネルギー工学、ナノテクノロジー、環境工学

出所：海外公的研究機関における地域イノベーション創出のための活動状況等に関する調査（https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H29FY/000049.pdf）

米国の事例（バテル研究所の例）

大学→企業
(転職)

- ・バテル研究所は、世界最大の民間の非営利独立研究機関
- ・前ページのGOCOの受託や製品開発の受託のみでなく、独自に革新的技術を開発し、スピンアウト・カープアウト企業も多く、また欧米・アジアで投資をするファンド会社の設立にも関わっている。
- ・**国立研究所⇒民間研究所⇒ベンチャーの人材異動にも関与し、注目すべき研究所**

・技術移転やベンチャー投資を行う
Innovation Valley Partners、Battelle Ventures、360ip Pte. Ltd 等を傘下、出資先にもつ

バテル記念研究所

バテル記念研究所の概要

- ・ 世界最大の非営利・独立系研究開発機関
- ・ 1929年設立 米国オハイオ州
- ・ 米国の総研究開発費の8%を占める国立研究所／非営利研究開発機関による研究開発（US\$36billion）の18%を運営
- ・ 売上USD6.5Billion 職員22,000人 世界100拠点
- ・ 科学技術分野で米国政府との契約額トップ
- ・ R&D 100 Awards 歴代世界1位

BATTELLE



・大手企業が事業化する製品のコア技術等開発

・前ページのGOGOとして、国立研究所から民間への人材異動が可能

バテルが経営する国立研究所(米・英)



バテルが開発・商業化した革新的技術

- ・ ゼログラフィ (Xerox)
- ・ コンパクトディスク
- ・ ユニバーサルプロダクトコード

スピンアウト・カープアウトの事例

- ・Battelle スピンアウト **xerox**
- ・NTTカープアウト **PIRI**
- ・Battelleインキュベーション **BLUEFIN ROBOTICS**

・本研究所からのカープアウト、スピンアウトでベンチャー創出し人材も移転

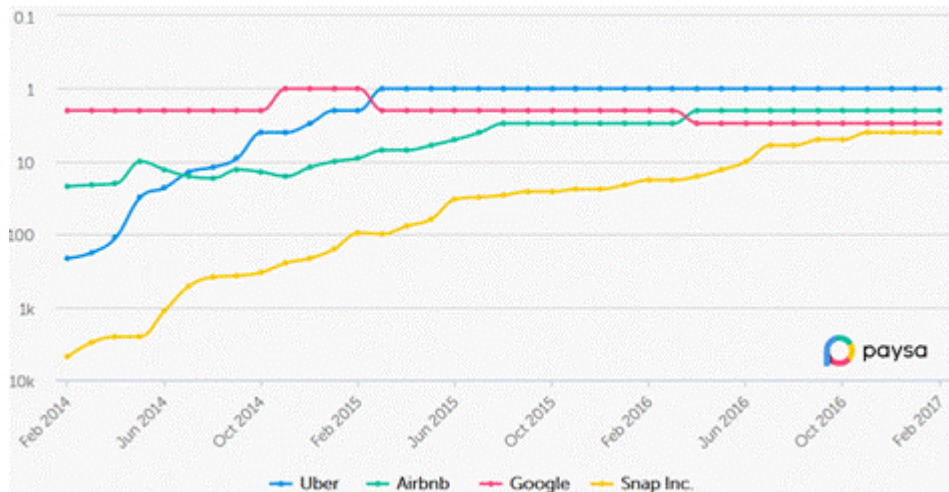
出所 : https://www.acat.tokyo/wp-content/uploads/2017/09/Seed-Accelerator-2017_11Nov.pdf

- ・求人サイトPaysaは、2016年4月～2017年4月の1年間で、どのテック企業が最も優秀な従業員を採用し、かつ離職率を低く保つことができているのかを調査し公開している。
- ・PaysaはCompany Rankという機械学習技術を活用し、過去15年間、19万8,000社の履歴書、求人情報、社会活動などを含む745万項目におよぶデータを分析。各企業のCompany Rankスコアは、自社より高いランクの他社社員をキャリア採用すればアップし、逆に従業員が退職し、自社よりも低いランクの他社からの採用で補った場合はダウンする。

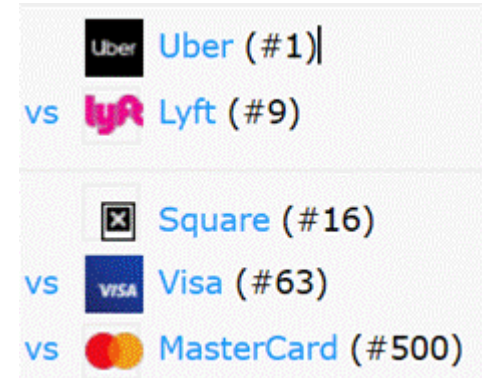
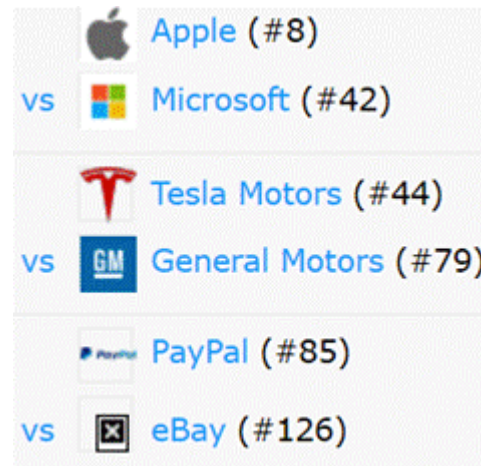
⇒このような情報は、イノベーションや高度技術に係る人材の異動、対象企業抽出の1つの方法となる。

⇒巨大企業でもCompany Rankスコアが低く、さほど大きくなくてもランクの高い企業もある。

Company Rank上位企業の推移



有名企業のCompany Rankの比較



出所：<https://www.paysa.com/company-rank>

米国の事例（GAFAの事例：採用している人材の学歴）

参考情報

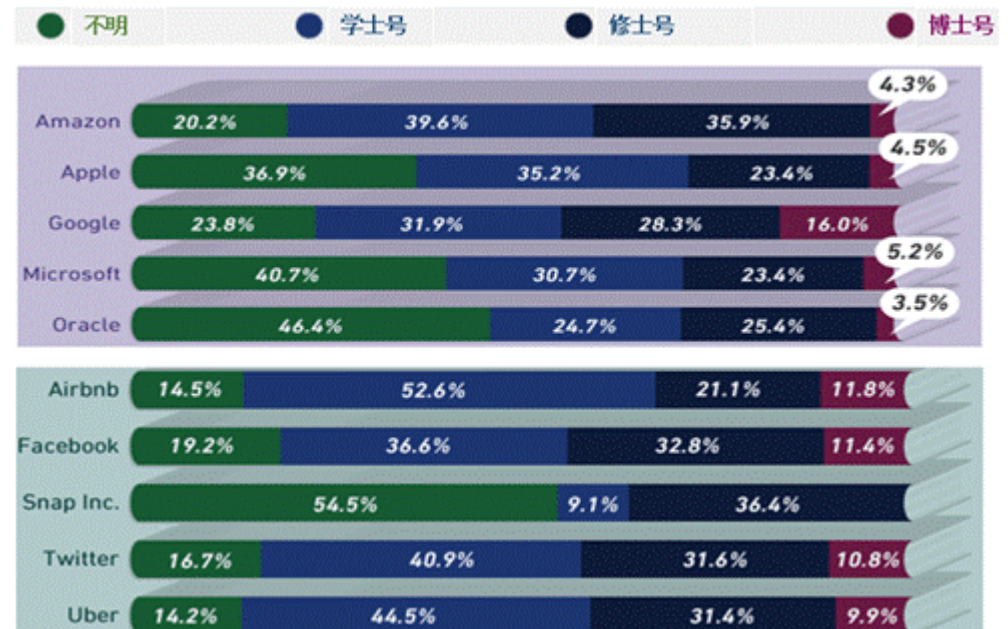
- ・ Paysa 社は 2017 年7 月、米国の著名技術企業が雇用する人材の学歴及びスキルに関する調査結果を発表。
 - ①10年以上前に新規株式公開（IPO）を果たし現在 1,000億ドル以上の企業価値を有するテクノロジー業界の巨人（Tech Titan）5社（Microsoft社、Google社、Oracle社、Amazon社、Apple社）
 - ②テクノロジー業界に破壊的な技術革新をもたらした現在 100 億ドル以上の企業価値を有する私企業又は過去10年以内にIPOを果たした企業（Tech Disruptor）5社（Airbnb社、Facebook社、Twitter社、Snap社、Uber社）
- ⇒人材に求めるスキルはほぼ共通しており、コンピューターサイエンススキルやマネジメントスキルへのニーズが最も高い。
- ⇒Googleは博士号取得者が多いが、全般には学士、修士が多く、学歴不明な人材も多く、実践的な職務経験やスキルがより重視される傾向もわかる。

米著名テクノロジー企業においてニーズの高いトップ10スキル

	Tech Titan 企業	Tech Disruptor 企業		Tech Titan 企業	Tech Disruptor 企業
1	コンピューターサイエンス		6	リーダーシップ	Facebook ¹⁶
2	マネージメント	インフラストラクチャ ¹⁷	7	アーキテクチャ	テスト
3	ソフトウェア管理	マネージメント	8	C 言語	リサーチ
4	コミュニケーション	分析	9	インフラストラクチャ	C 言語
5	Java ¹⁸	Python ¹⁹	10	テスト ²⁰	Java

出所： <https://www.ipa.go.jp/files/000068303.pdf>
(元資料：Paysa)

各米著名テクノロジー企業に勤務する人材の有する学位



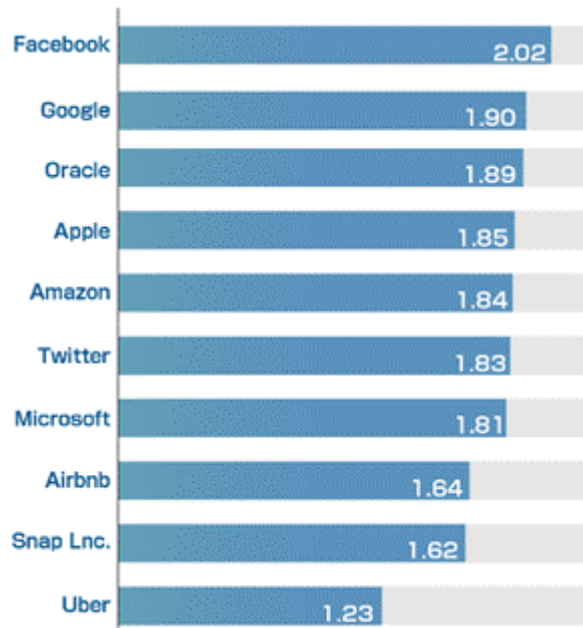
米国の事例（GAFAの事例：リテンションの重要性）

参考情報

- ・キャリアサービスの米Paysaの分析によれば、GAFAの従業員の離職までの平均在職年数は、最も長いフェイスブックでも2.02年、グーグルで1.90年、アップルで1.85年、アマゾンで1.84年と極端に短い。
- ・直接的な離職理由は、「昇進の機会に関する懸念」が最大だが、背景にはIT業界の人材不足、米国の高い人材流動性、移動による昇給、GAFA等のテクノロジー系企業の競争がある。

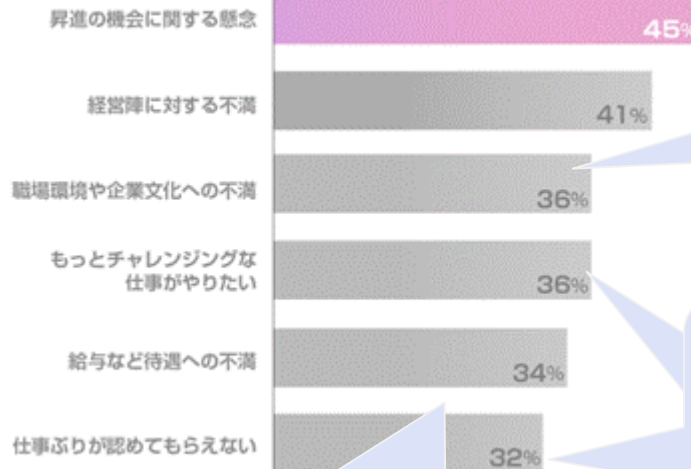
⇒米国においては、イノベーション人材の採用と同様に、リテンション（保持）が重要な課題。

従業員の離職までの平均在職年数



出所： <https://www.sbbit.jp/article/cont1/36525>
(元資料：Paysa)

主な離職理由（下）と
一般的な対応策（右）



- ・日常的なメンター制度の運営
- ・経営陣との意思疎通
- ・多様性推進プログラムの実行
- ・多角的なパフォーマンス評価
- ・リアルタイムのフィードバック
- ・キャリア行程表の作成

- ・社員の声を傾聴して経営に吸い上げる仕組み作り
- ・企業文化をより開放的なものに作り替える作業
- ・職種変更がしやすい制度

- ・メンタープログラムの強化
- ・報奨制度の充実
- ・感謝の気持ちを公に伝えること
- ・上司や経営陣とのコミュニケーションの見直し
- ・チームワークの奨励や働きに対するお祝い
- ・勤続年数に応じたお祝いや贈り物

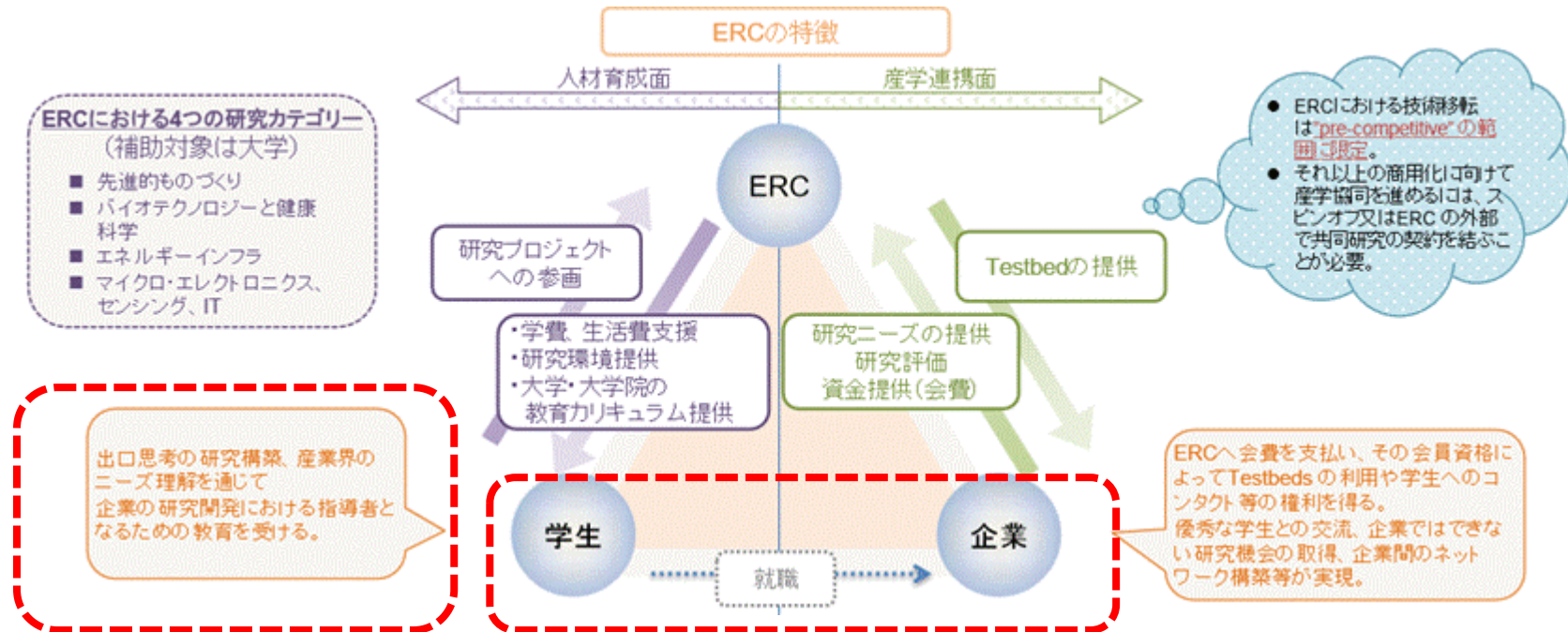
- ・報酬の見直し
- ・ワークライフバランスの改善
- ・会社の哲学や目標の明確化と共感度の向上
- ・使命感の付与
- ・管理職になりたくない従業員をあえて降格して好きな仕事に集中させる

出所： <https://www.sbbit.jp/article/cont1/36525> (元資料：LinkedIn)

米国の事例（公的支援による産学連携人材育成： Engineering Research Centers（ERC）①）

大学・企業
（人材育成）

- ・ERCはNSFの工学局が管轄する産学連携拠点創出事業であり、博士課程の学生を中心とした人材育成、産学連携を実施。ERCの研究では、社会の将来像や市場ニーズを出発点とし、実現すべき社会システムを定義した上で、必要となる基礎研究や課題を明確にする。
- ・ERCの事業が成立する条件として、学生が組織の一員となっていること、産業界（企業）のニーズを踏まえた研究の推進が挙げられる。学生は企業の研究開発におけるリーダーとなるための経験を積むことができる。
- ・企業は会費を支払い参加し、運営ボードを通じて運営に関与。研究成果は大学に帰属、参加企業は無償通常実施権を得る。



出所： http://www.soumu.go.jp/main_content/000352373.pdf