

e-CSTIにおける 情報関連人材に関する分析結果について

～大規模調査による社会人の知識ニーズの把握と学生の学びのギャップの
見える化の試み～

2022年9月

内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局
参事官（エビデンス担当）



本日のトピックス

- エビデンスシステム(e-CSTI)とは
- 社会人大規模アンケート調査の結果
- 情報関連科目の履修データ分析の結果
- 情報分野における研究力へのインプリケーション

第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）

第7章 科学技術イノベーションの推進機能の強化

（4）実効性ある科学技術イノベーション政策の推進と司令塔機能の強化（抜粋）

加えて、客観的根拠に基づく政策の企画立案、評価、政策への反映等を進める。このため、経済・社会の有り得る将来展開などを客観的根拠に基づき体系的に観察・分析する仕組みの導入や、政策効果を評価・分析するためのデータ及び情報の体形的整備、指標及びツールの開発等を推進する。公募型資金については、府省共通研究開発管理システムへの登録の徹底や、当該システムと資金配分機関のデータベースとの連携を進めつつ、総合科学技術・イノベーション会議及び関係府省は、公募型資金に対する評価・分析を行い、その結果を資金配分機関やステークホルダーに提供する。

第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）

第3章 科学技術・イノベーション政策の推進体制の強化

3. 総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能の強化

（2）エビデンスシステム（e-CSTI）の活用による政策立案機能強化と政策の実効性の確保

科学技術・イノベーション行政において、客観的な証拠に基づく政策立案を行うEBPMを徹底し、2023年度までに全ての関係府省においてエビデンスに基づく政策立案等を行う。その際、エビデンスシステム（e-CSTI）を活用し、民間投資の呼び水となるような政府研究開発投資のマネジメント、国立大学・研究開発法人における高度な法人運営（EBMgt）をはじめとする各施策、国家戦略の企画立案等のパフォーマンスの向上を図る。

e-CSTIの活用によるエビデンスに基づく政策立案・法人運営の推進

内閣府にて必要なデータを収集し、関係者と共有するプラットフォームを構築

エビデンスシステム（-CSTI）

我が国の大学・研究法人等における
「研究」「教育」「外部資金獲得」状況のエビデンスを収集・整理
～インプットとアウトプットの関連を分析可能に～

関係府省庁

エビデンスに基づく
より効果的・効率的な
政策立案(EBPM)へ

大学・研究法人

エビデンスに基づく
より効果的・効率的な
法人運営(EBMgt)へ

大学等における「研究力」、「教育力」、「外部資金獲得力」の向上

我が国の科学技術・イノベーション力の向上

e-CSTI (evidence data platform constructed by CSTI) サイト

➤ <https://e-csti.go.jp>

e-CSTI Evidence data platform constructed by Council for Science, Technology and Innovation [本文へ](#)

文字サイズ 標準 大 言語 日本語 English

| TOP | e-CSTIとは | 分析 | お知らせ | お問い合わせ |

e-CSTIとは？

客観的根拠（エビデンス）に基づき日本の科学技術政策の政策立案（EBPM: Evidence based Policy Making）及び国立大学法人・国立研究開発法人等の法人運営（EBMgt: Evidence based Management）を推進するため、科学技術イノベーション関連データを収集し、データ分析機能を提供するシステム（エビデンスシステム）です。

[詳しく知りたい方](#) >

- 2020年3月にe-CSTI分析機能を関係府省庁へ、7月末に国立大学・研究法人等へ利用開放を開始。
- 2020年9月1日、一般公開サイトを立ち上げ。

エビデンスシステム（E-CSTI）の概要

目指すべき 将来像と目標

- ・民間投資の呼び水となるよう**政府研究開発投資をエビデンスに基づき配分**することにより、官民合わせたイノベーションを活性化
- ・**国立大学・研究開発法人がEBMgtで経営を改善**し、そのポテンシャルを最大限発揮
- ・エビデンスシステムを構築し、**2020年3月に政府内利用、7月末に国立大学・研究開発法人等内利用を開始、9月1日に公開可能部分について一般公開サイトを立ち上げ**

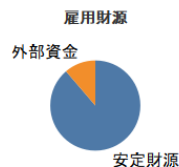
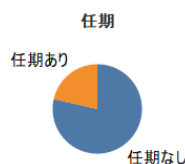
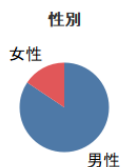
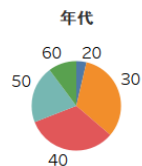
	エビデンスシステムの分析	具体的内容
1.	科学技術関係予算の見える化	行政事業レビューシートや各省の予算PR資料を活用し、関係各省の予算の事業内容、分野等の分類を可能とすることにより、科学技術関係予算が見える化する。
2.	国立大学・研究開発法人等の研究力の見える化	効果的な資金配分の在り方を検討するため、政府研究開発投資がどのように論文・特許等のアウトプットに結びついているかを見える化する。
3.	大学・研究開発法人等の外部資金・寄付金獲得の見える化	大学・国立研究開発法人等への民間研究開発投資3倍増達成を促進するため、①各法人の外部資金獲得実態が見える化するとともに、②各法人が用途の自由度の高い間接経費や寄付金をどのように獲得しているかを見える化する。
4.	人材育成に係る産業界ニーズの見える化	各大学等が社会ニーズを意識しつつ教育改善を図ることを可能とするため、産業界の社会人の学びニーズや産業界からの就活生への採用ニーズを産業分野別、職種別に見える化する。
5.	地域における大学等の目指すべきビジョンの見える化	イノベーション・エコシステムの中核となる全国の大学等が、今後目指すべきビジョンの検討を進めるため、地域毎の大学等の潜在的研究シーズや地域における人材育成需給が見える化する。

e-CSTI：我が国研究力のマクロ分析ツール

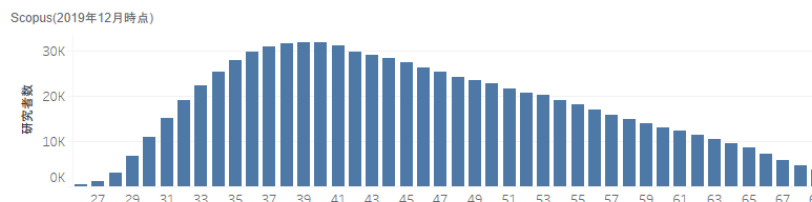
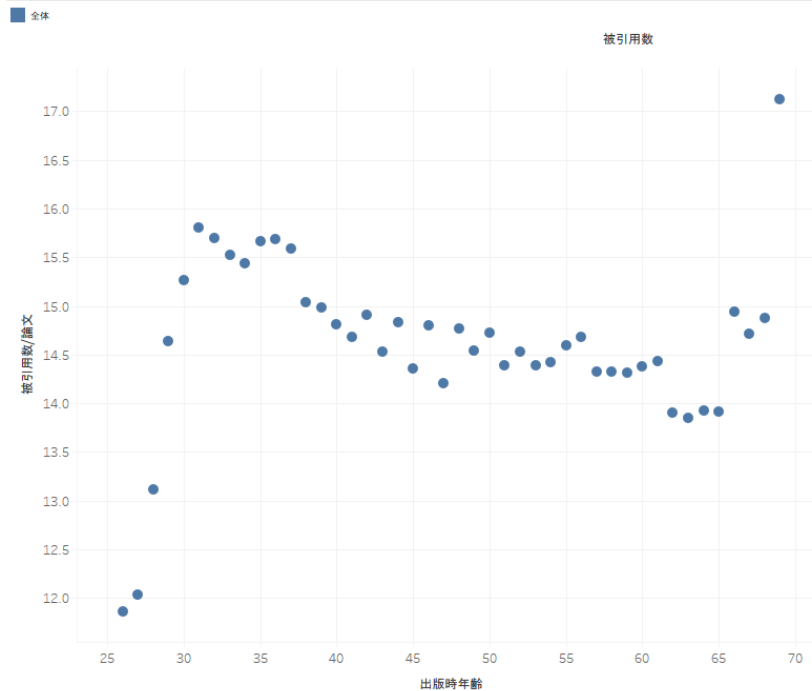
研究パフォーマンス×論文出版時の年齢

Scopusデータによる

- すべて
- 任期
- 性別
- 異動の有無
- 勤務形態
- 雇用財源
- 機関種別 (I)
- 機関種別 (II)



研究者数	トップ n%	出版年	産学共著	国際共著	SDGs
145,755	0 ~ 100	2008 ~ 2018	☒ 産学共著 ☒ その他	☒ 国際共著 ☒ その他	☒ 1 ☒ 2 ☒ 3 ☒ 4 ☒ 5



Scopus(2019年12月時点)を用いて作成

- 研究機関区分
- ☒ 国立大学
 - ☒ 大学共同利用機関(その他)
 - ☒ 公立大学
 - ☒ 私立大学
 - ☒ 高等専門学校(国立)
 - ☒ 高等専門学校(公立)
 - ☒ 高等専門学校(私立)
 - ☒ 国立試験研究機関
 - ☒ 短期大学(公立)
 - ☒ 短期大学(私立)
 - ☒ 財団法人
 - ☒ 社団法人
 - ☒ 特殊法人及び特別認可法人
 - ☒ 地方公共団体

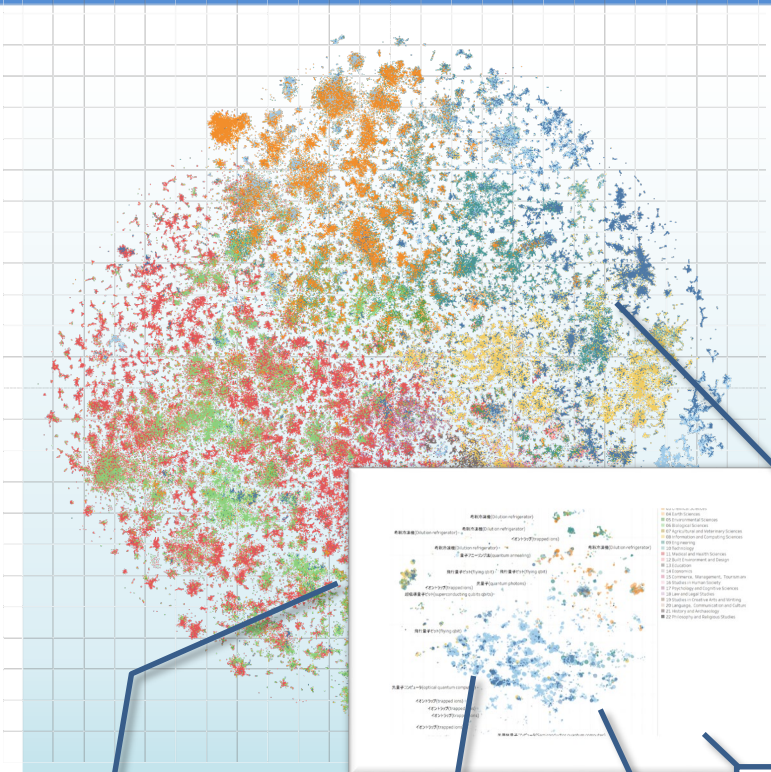
- 研究機関名
- ☒ 北海道大学
 - ☒ 北海道教育大学
 - ☒ 室蘭工業大学
 - ☒ 小樽南科大学
 - ☒ 帯広畜産大学
 - ☒ 北見工業大学
 - ☒ 旭川医科大学
 - ☒ 弘前大学
 - ☒ 岩手大学
 - ☒ 東北大学
 - ☒ 宮城教育大学
 - ☒ 秋田大学
 - ☒ 山形大学
 - ☒ 福島大学
 - ☒ 茨城大学
 - ☒ 筑波大学
 - ☒ 筑波技術大学
 - ☒ 宇都宮大学
 - ☒ 群馬大学
 - ☒ 埼玉大学
 - ☒ 千葉大学
 - ☒ 東京大学
 - ☒ 東京医科歯科大学
 - ☒ 東京外国語大学
 - ☒ 東京学芸大学
 - ☒ 東京農工大学
 - ☒ 東京藝術大学
 - ☒ 東京工業大学
 - ☒ お茶の水女子大学
 - ☒ 電気通信大学
 - ☒ 一橋大学
 - ☒ 東京海洋大学
 - ☒ 横浜国立大学
 - ☒ 総合研究大学院大学
 - ☒ 政策研究大学院大学
 - ☒ 新潟大学
 - ☒ 長岡技術科学大学
 - ☒ 上越教育大学
 - ☒ 富山大学
 - ☒ 金沢大学
 - ☒ 北陸先端科学技術大学院大学

研究分野

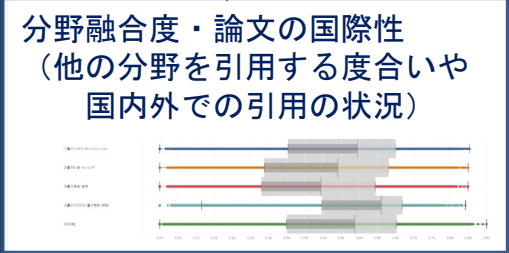
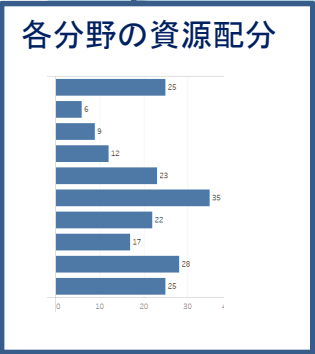


⇒ 研究者の属性や環境と研究力指数との間の関係性を見える化

e-CSTIを活用した各分野における研究動向の把握に向けた取り組み（イメージ）

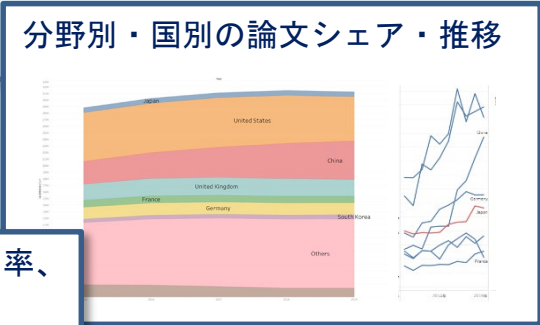


- 全分野の書誌情報を、共引用関係をもとにお互いに関連性の高い論文集合(クラスター)に分解し、可視化。 国立大学における研究者単位での予算執行データと結合。
- 注目する論文や技術を含む論文クラスターを分析することにより、当該技術に関連する論文等の数・日本の論文シェアの推移、分野融合度、特許への引用度合い、国際研究ネットワーク、注目される研究者とその予算執行データ(国立大学法人のみ)を把握可能。

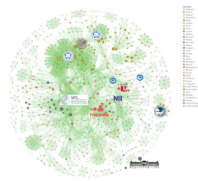


論文やプレプリント等の増加率、
特許からの引用論文の推移

分野	分野名	増加率	特許からの引用論文の推移
001	001 General Sciences	1.2%	1.2%
002	002 General Sciences	1.2%	1.2%
003	003 General Sciences	1.2%	1.2%
004	004 General Sciences	1.2%	1.2%
005	005 General Sciences	1.2%	1.2%
006	006 General Sciences	1.2%	1.2%
007	007 General Sciences	1.2%	1.2%
008	008 General Sciences	1.2%	1.2%
009	009 General Sciences	1.2%	1.2%
010	010 General Sciences	1.2%	1.2%
011	011 General Sciences	1.2%	1.2%
012	012 General Sciences	1.2%	1.2%
013	013 General Sciences	1.2%	1.2%
014	014 General Sciences	1.2%	1.2%
015	015 General Sciences	1.2%	1.2%
016	016 General Sciences	1.2%	1.2%
017	017 General Sciences	1.2%	1.2%
018	018 General Sciences	1.2%	1.2%
019	019 General Sciences	1.2%	1.2%
020	020 General Sciences	1.2%	1.2%



国際共著ネットワークによる海外の有力プレーヤー等の分析



世界の研究動向や我が国の研究力把握への貢献



社会人大規模アンケート調査の結果



【目的】

- 産業界を含めた社会人の学びニーズを明らかにすることは、大学等の教育機関が自らの教育カリキュラムの在り方を検討する上で有益。産業分野、職種別に見える化された学びニーズを参照することにより、学部学科における教育改善の参考とすることが可能。
- 産業界の社会人を対象とするアンケート調査を実施し経年推移を比較可能とすることにより、社会人の専門知識獲得ニーズに見える化。
- 大学教育を受けた者が社会・産業界においてどのように処遇されているか（活躍しているか）についても見える化し、産学双方におけるより効果的な人材育成につなげていくことを目指す。

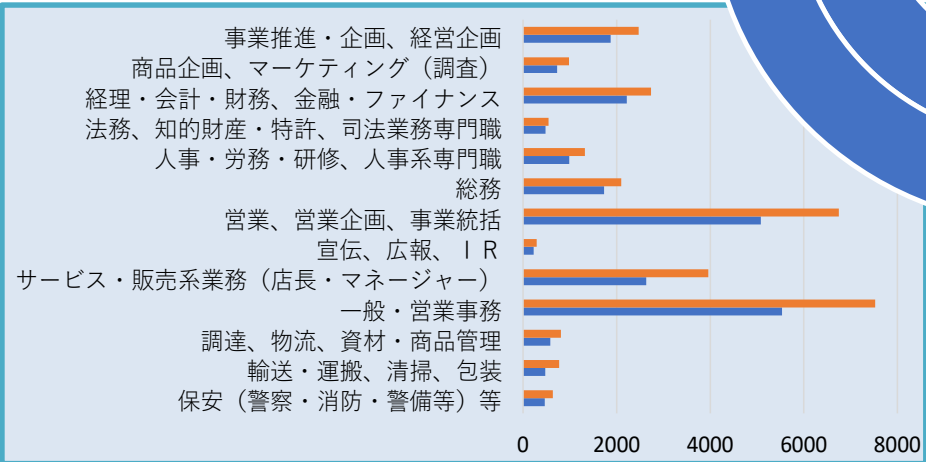
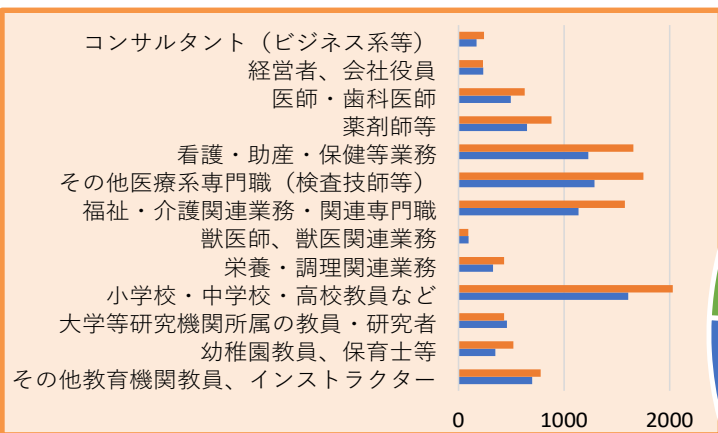
20歳以上～45歳未満で、高等専門学校、大学、大学院を卒業した、正社員、契約、自営業等の雇用形態で働く社会人にWEBアンケートを実施、約6万人から回答。

円グラフ

- 外側:2021年度調査の回答者数
- 内側:2019年度調査の回答者数

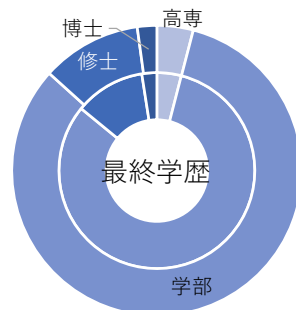
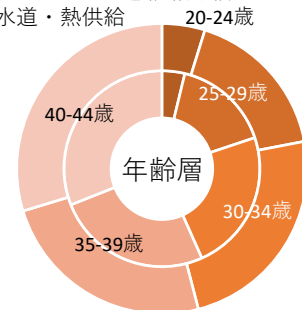
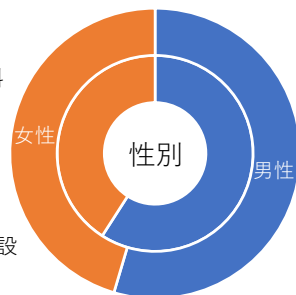
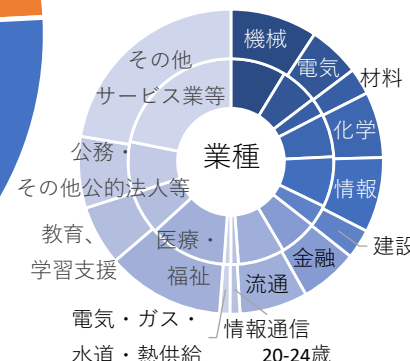
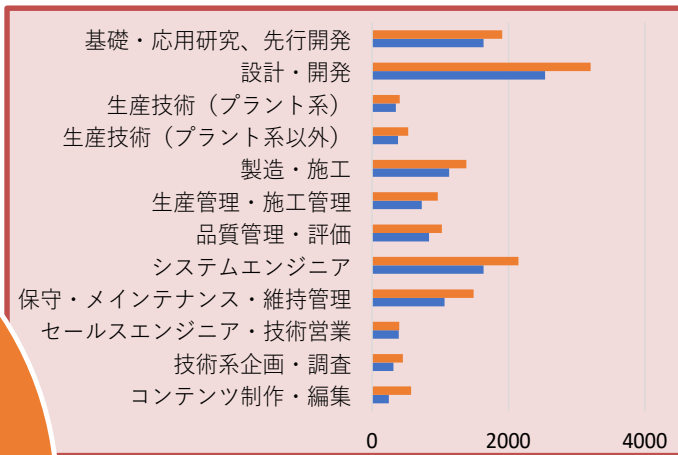
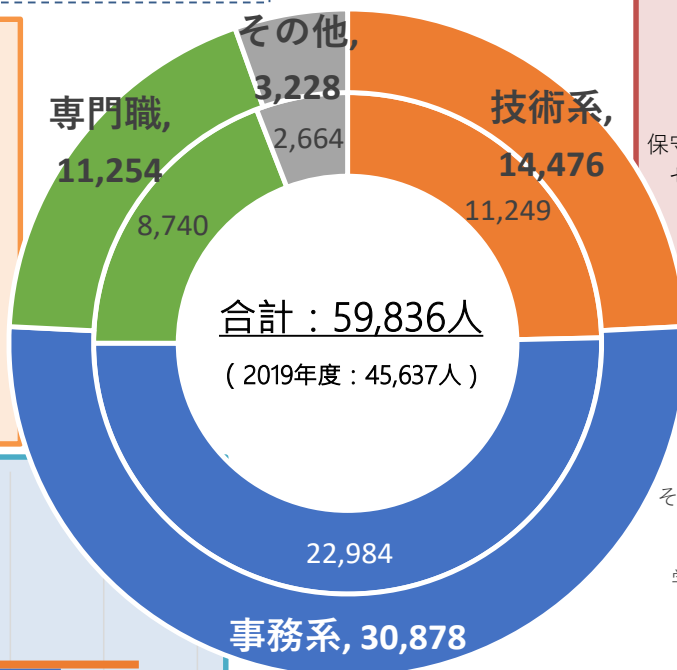
棒グラフ

- オレンジ:2021年度調査の回答者数
- 青:2019年度調査の回答者数



調査事業・WEBアンケート時期

- 経済産業省 平成26年度(2014年度) 産業技術調査事業「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給ミスマッチ調査」2015年1月下旬～2月上旬に実施。
 - 経済産業省 平成28年度(2016年度) 産業技術調査事業「理工系人材を中心とする産業人材に求められる専門知識分野と大学等における教育の状況に関する実態調査」2017年1月に実施。
 - 内閣府 平成31年度(2019年度) 科学技術基礎調査等委託事業「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」2019年12月～2020年1月上旬に実施。
 - 内閣府 令和3年度(2021年度) 科学技術基礎調査等委託事業「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」2021年6月に実施。
- (※)年齢(20歳以上45歳未満)、学歴(高等専門学校・大学・大学院卒業・修了)、勤務形態(正社員、契約、自営業等)を条件に、複数のweb調査会社が全国から集めたインターネット会員から、無作為に社会人を抽出、webアンケートを実施。

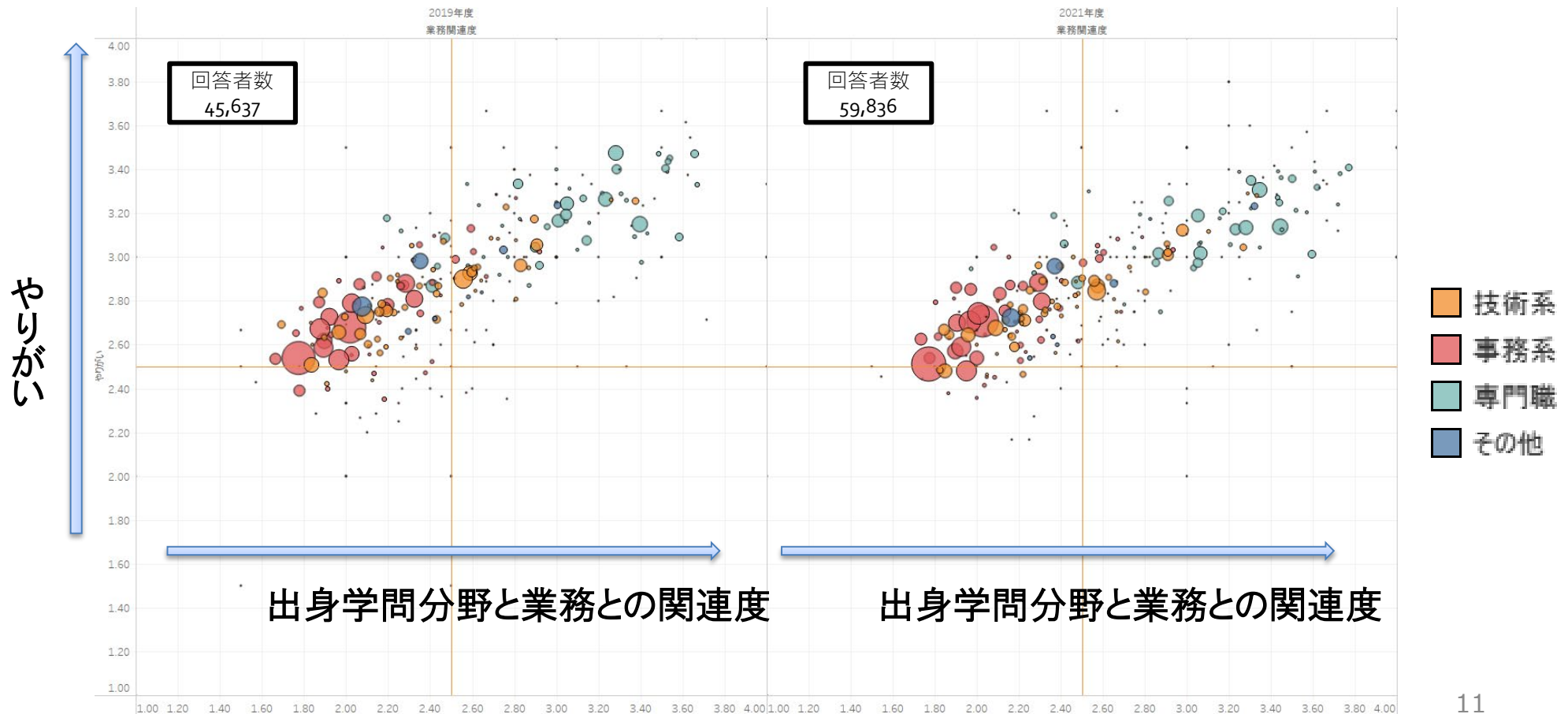


業務におけるやりがいと学びは関係している

- 社会人の出身学問分野と業務の関連度とやりがいの関係を職種別にプロット

⇒ 回答者集団によってばらつきはあるものの、業務の関連度が高いとやりがいも高い傾向にある。

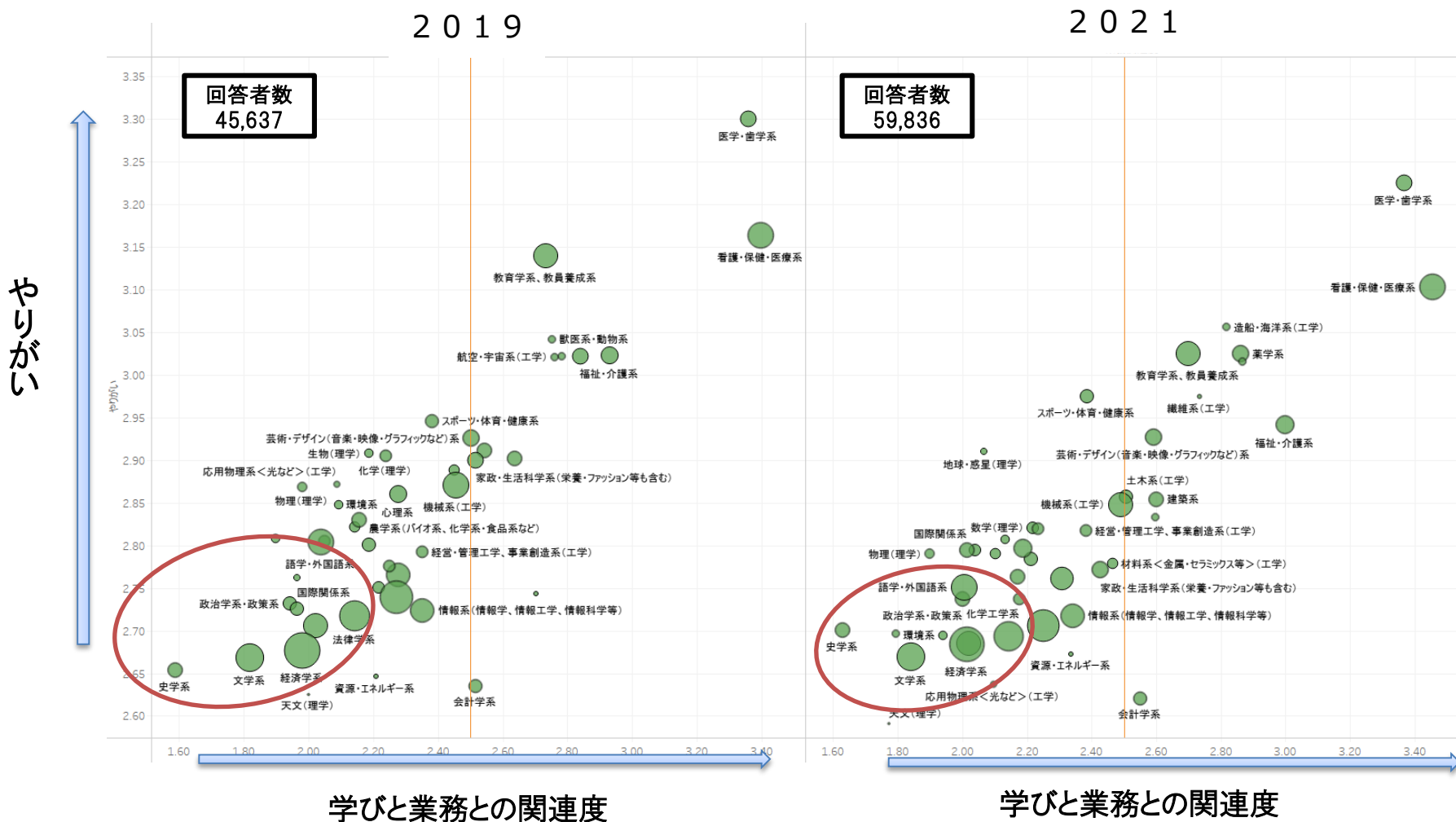
＜社会人の出身学問分野と業務の関連度とやりがいの関係(2019年度・2021年度)＞



理系出身者は業務と学びの関連度・やりがいともに高い傾向

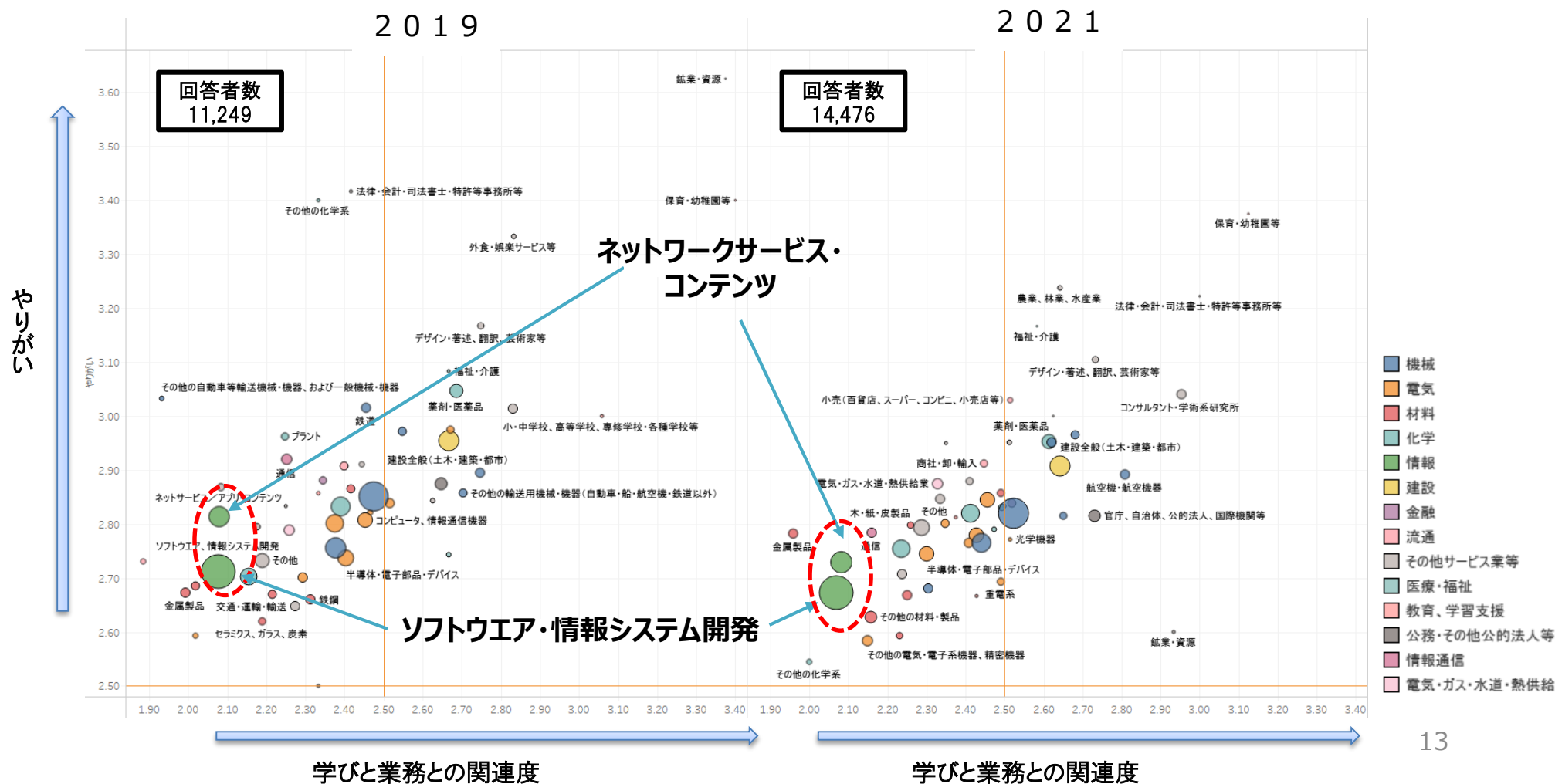
- 社会人の出身学問分野と業務の関連度とやりがいの関係を出身学部・学科別に見ると、学部・学科によってばらつきはあるものの、理系出身者は業務の関連度・やりがいともに比較的高い傾向にある。

<社会人の出身学問分野と業務の関連度とやりがいの関係(全職種・出身学問別、2019年度・2021年度)>



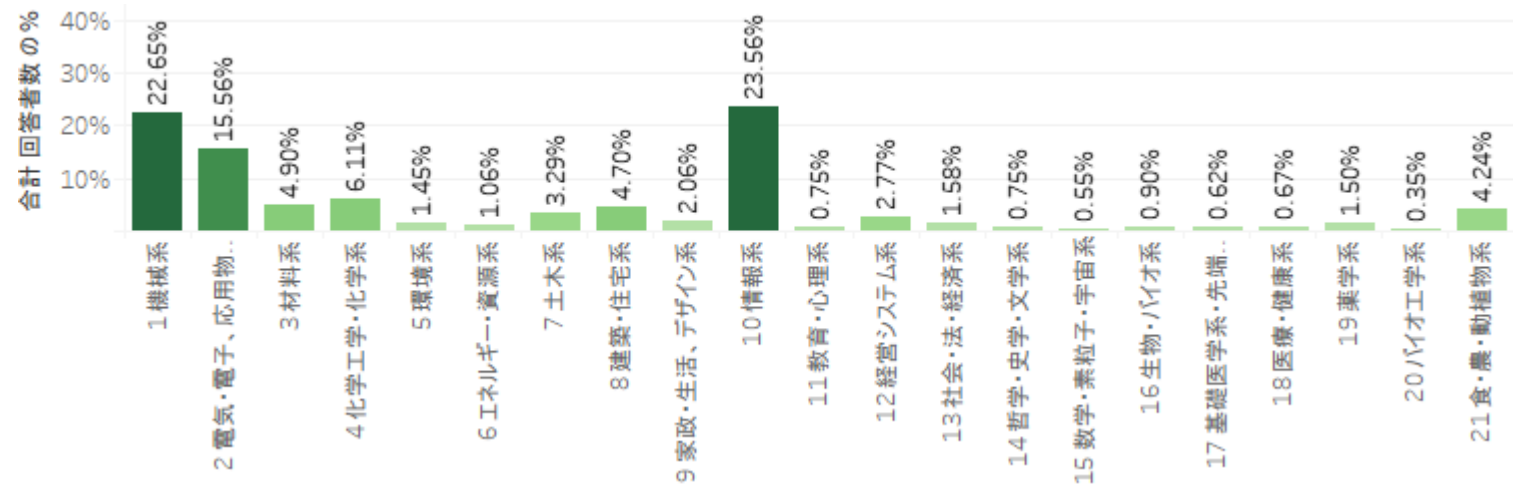
情報系業種・技術系職種の社会人は、学びと業務の関連が他業種に比べて低く、やりがいも他業種に比べて低い

＜出身学問分野と業務の関連度、やりがいの関係（技術系・業種別、2019年度・2021年度）＞



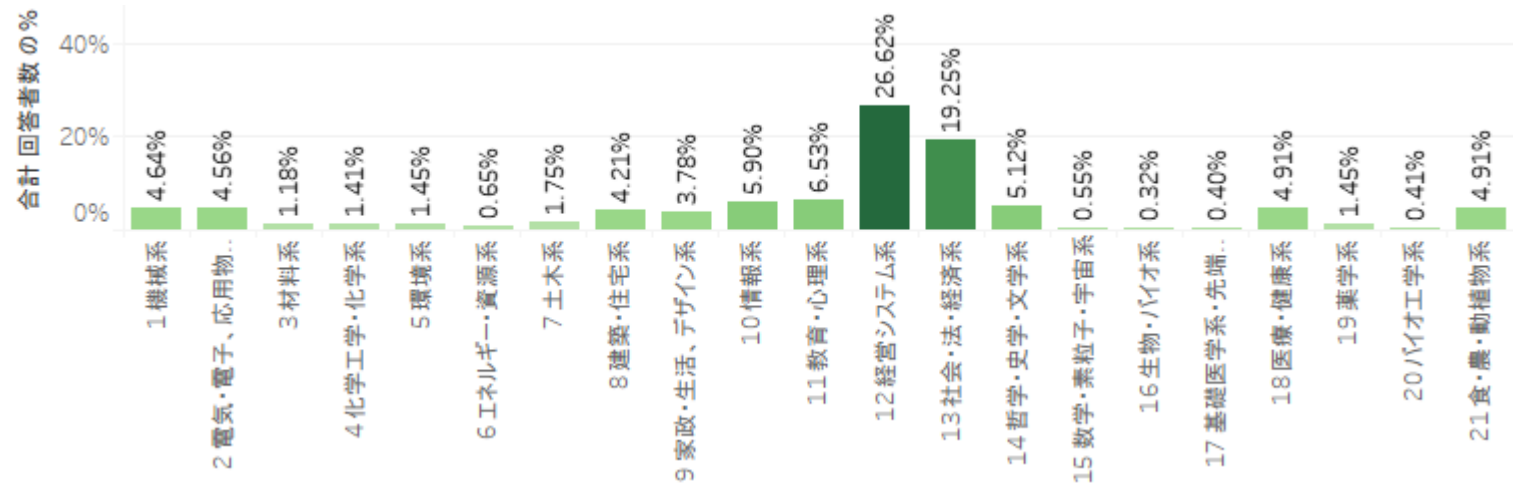
足元の業務で重要な分野を尋ねると、技術系職種においては、機械、情報、電気分野との回答が多く、事務系職種においては、経営や法学、経済が重要との回答が多くなっている。

＜業務で重要な分野（技術系、2021年度）＞



回答者数
14,091

＜（参考）業務で重要な分野（事務系、2021年度）＞



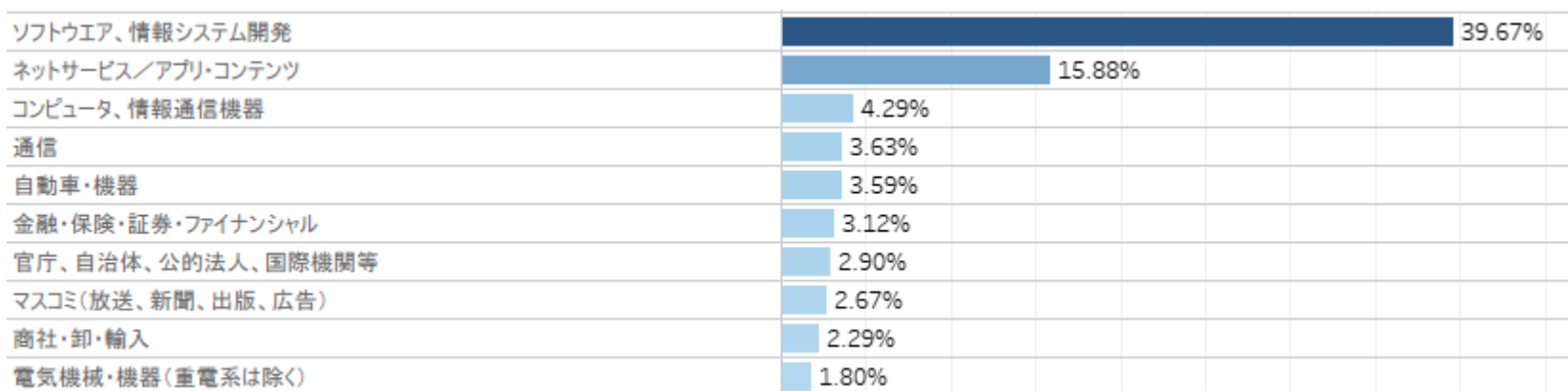
回答者数
27,170

情報業種にとどまらず、幅広い業種、職種において、業務において情報分野が重要とされている。

- 業務で情報分野が重要と回答した社会人の分布を業種・職種別に見ると、情報系のみならず、幅広い業種・職種で情報分野が重要と回答されている。

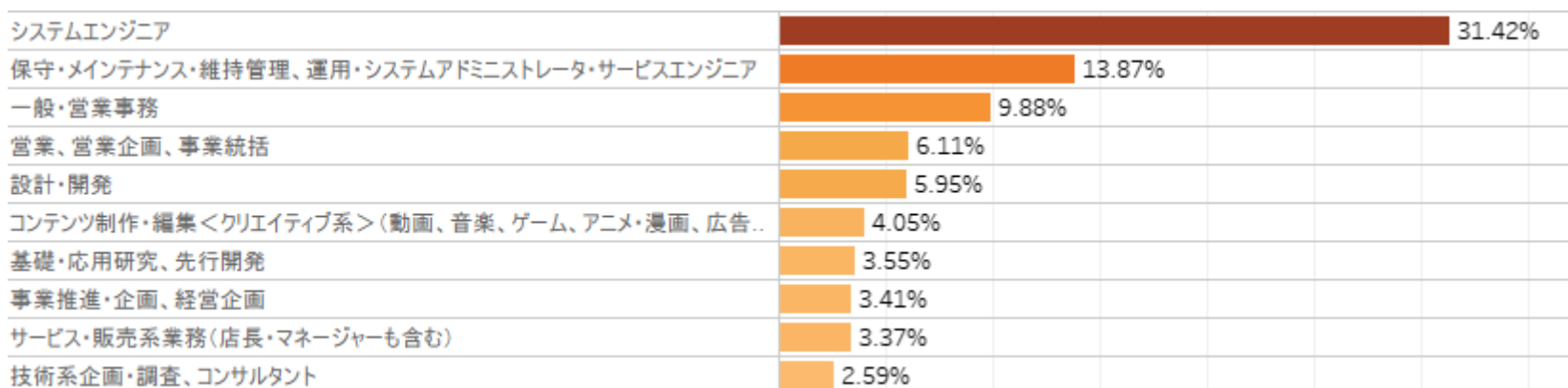
<情報分野が業務で重要と回答した社会人の分布(業種別、職種別(上位10業種・職種のみ)、2021年度)>

(業種別)



回答者数
4,900

(職種別)

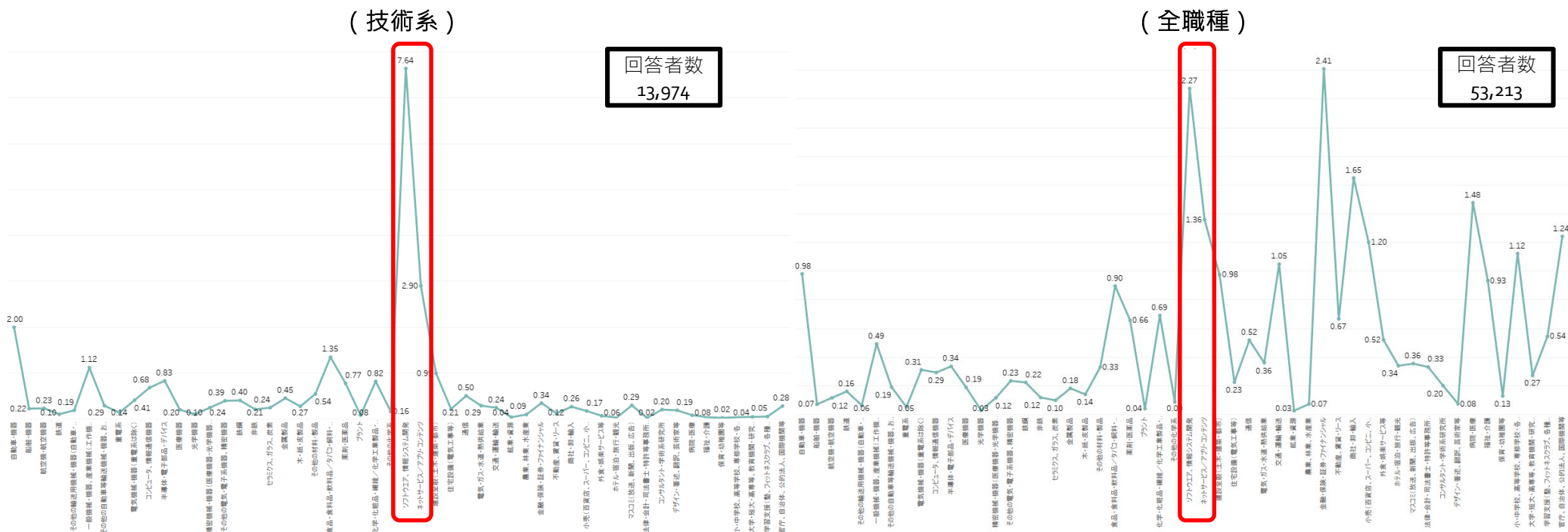


回答者数
5,010

学びとは異なる分野が業務で重要とする社会人の割合は、情報業種で突出している。

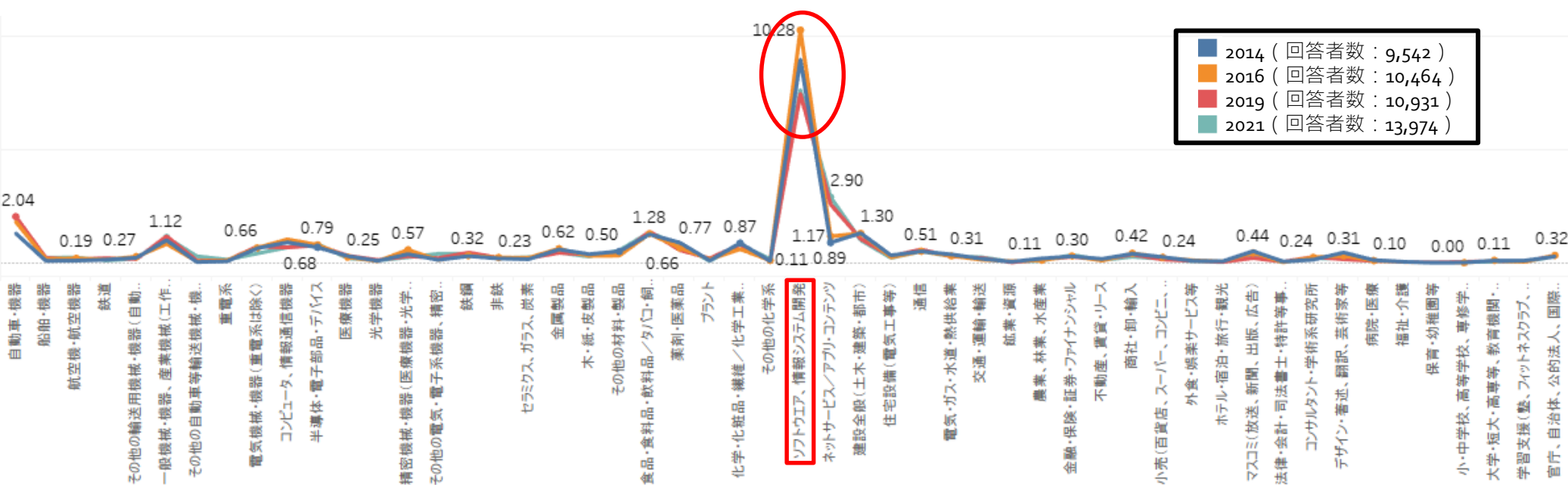
- 業務で重要な分野と異なる学問分野を出身とする回答者の数を分野毎・業種毎に合計し、全回答者数に対する割合を算出。全職種で見ると情報系含め様々な業種で分野ギャップが存在するが、技術系で見ると、情報系業種で特に大きなギャップが存在する。

＜業務で重要と考える分野と異なる分野出身者の割合(%、業種別、2021年度)＞



ソフトウェア・情報システム開発において、学びとは異なる分野が業務で重要とされる社会人の割合が突出しており、過去の調査からその傾向は継続。

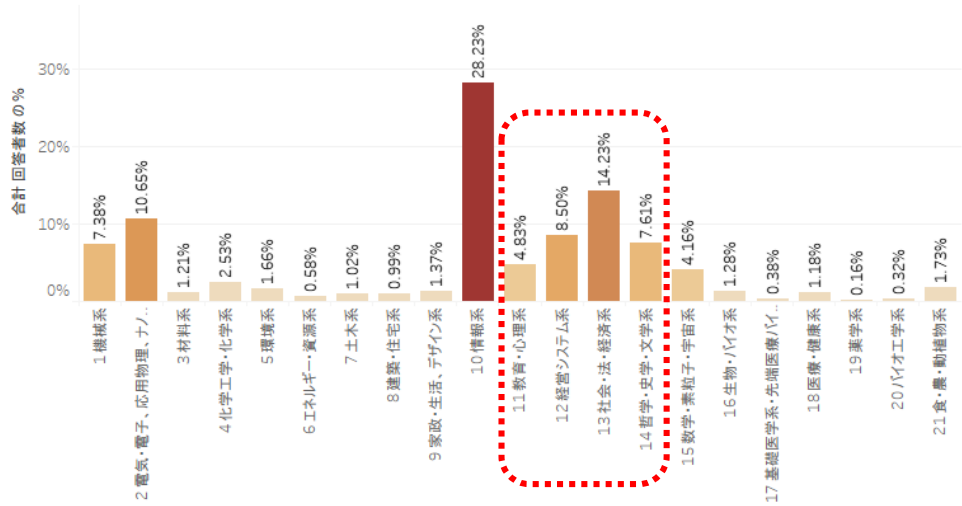
＜業務で重要と考える分野と異なる分野出身者の割合(%、業種別、技術系、2014年度・2016年度・2019年度・2021年度)＞



情報系業種の技術系社会人の出身分野には、情報のみならず文系出身者も多い。

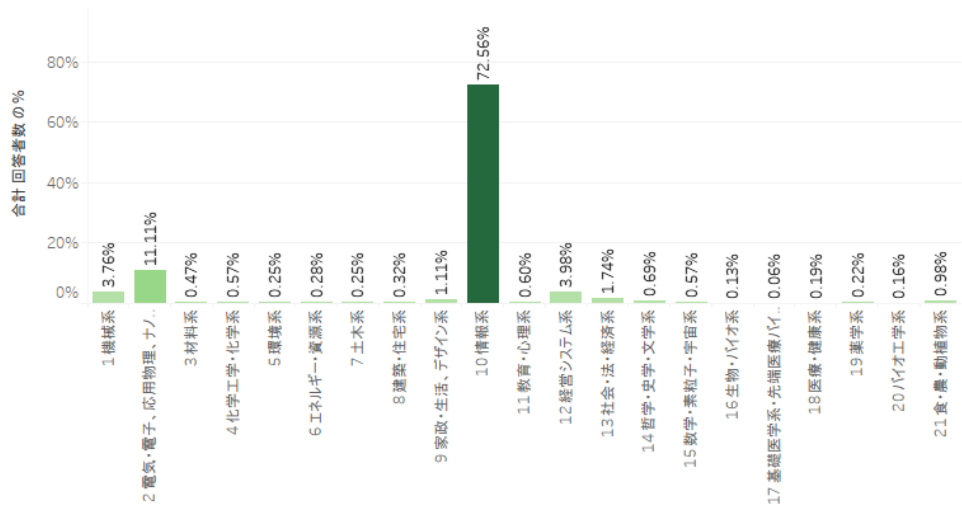
＜情報系業種における社会人の出身学問分野と業務に重要な分野(技術系、2021年度)＞

出身学問分野



回答者数
3,128

業務に重要な専門学問分野

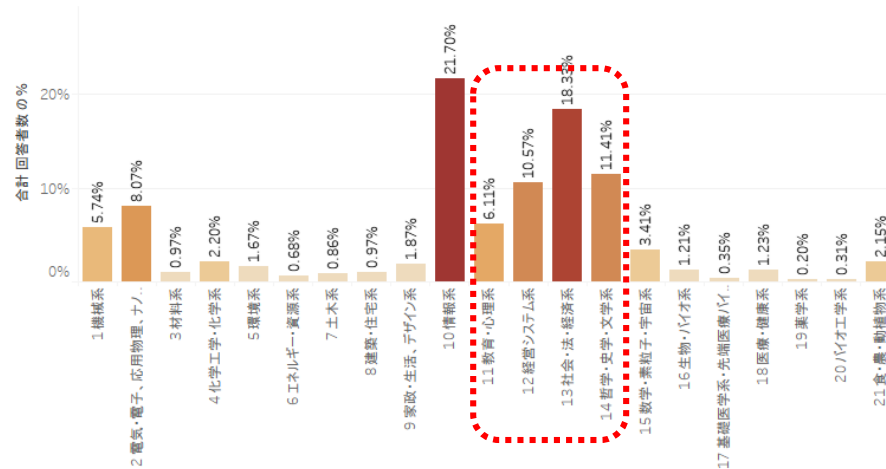


回答者数
3,167

技術系のみならず、全職種で見ても、情報系業種の社会人には文系出身者が多い。

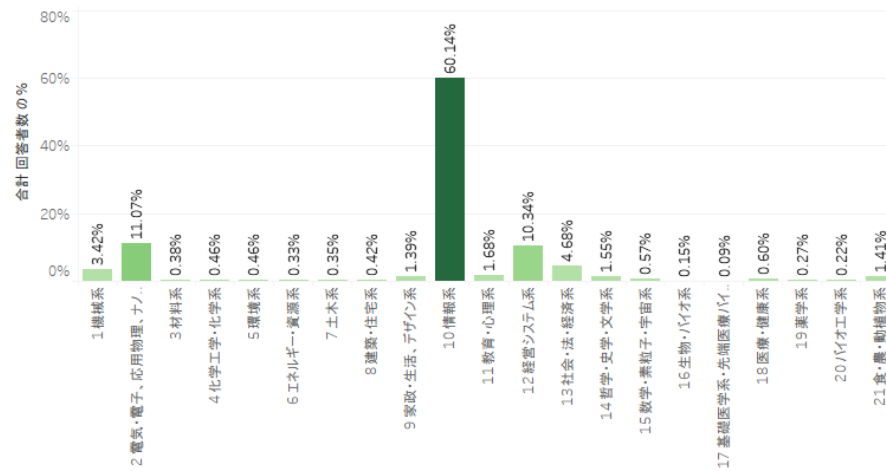
＜情報系業種における社会人の出身学問分野と業務に重要な分野（全職種、2021年度）＞

出身学問分野



回答者数
4,549

業務に重要な専門学問分野



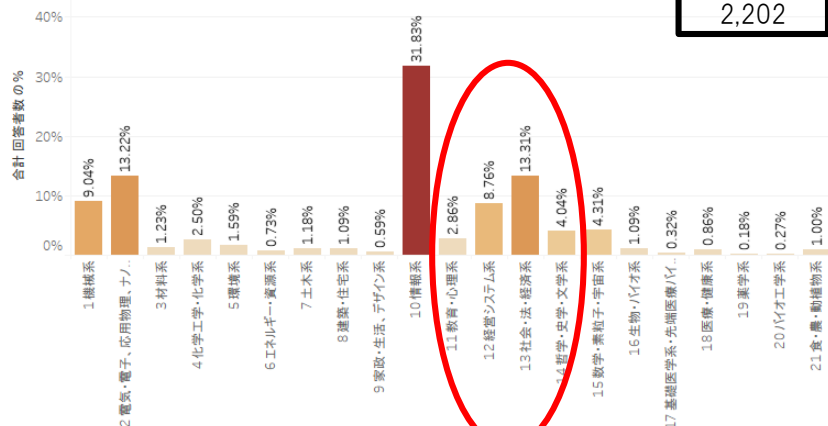
回答者数
4,526

情報系業種における技術系社会人に文系出身者が多いという傾向は、女性において顕著。

＜情報系業種における社会人の出身学問分野と業務に重要な分野（技術系、性別、2021年度）＞

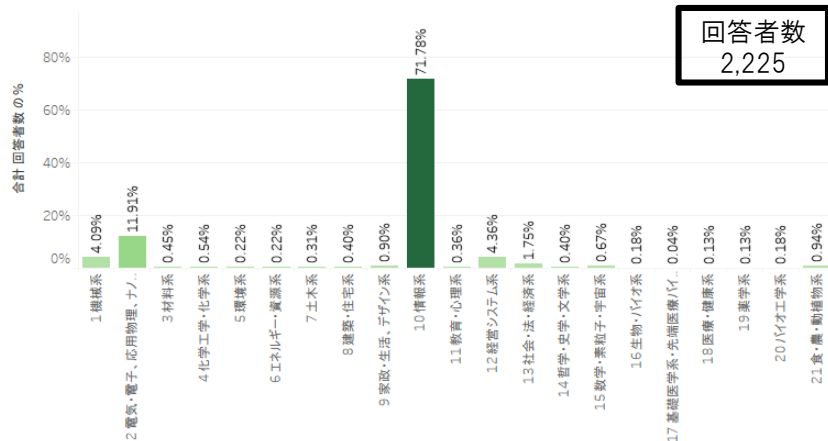
（男性）

出身学問分野



回答者数
2,202

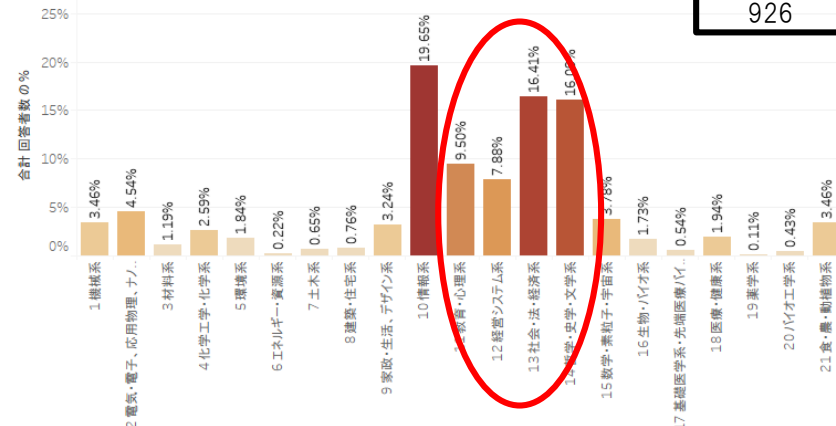
業務に重要な専門学問分野



回答者数
2,225

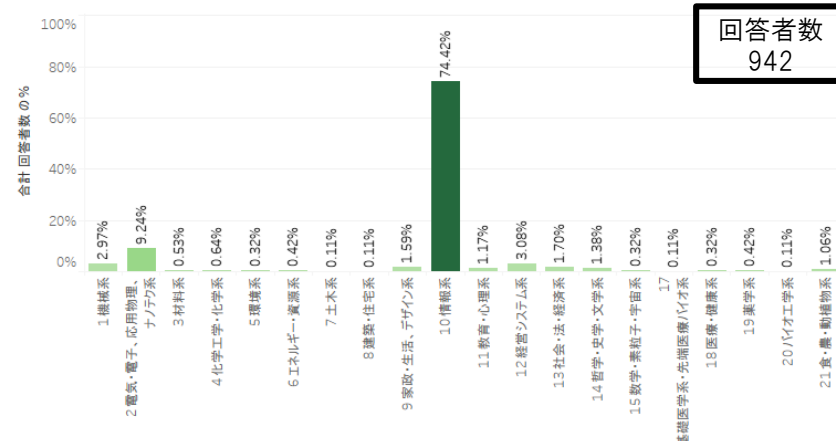
（女性）

出身学問分野



回答者数
926

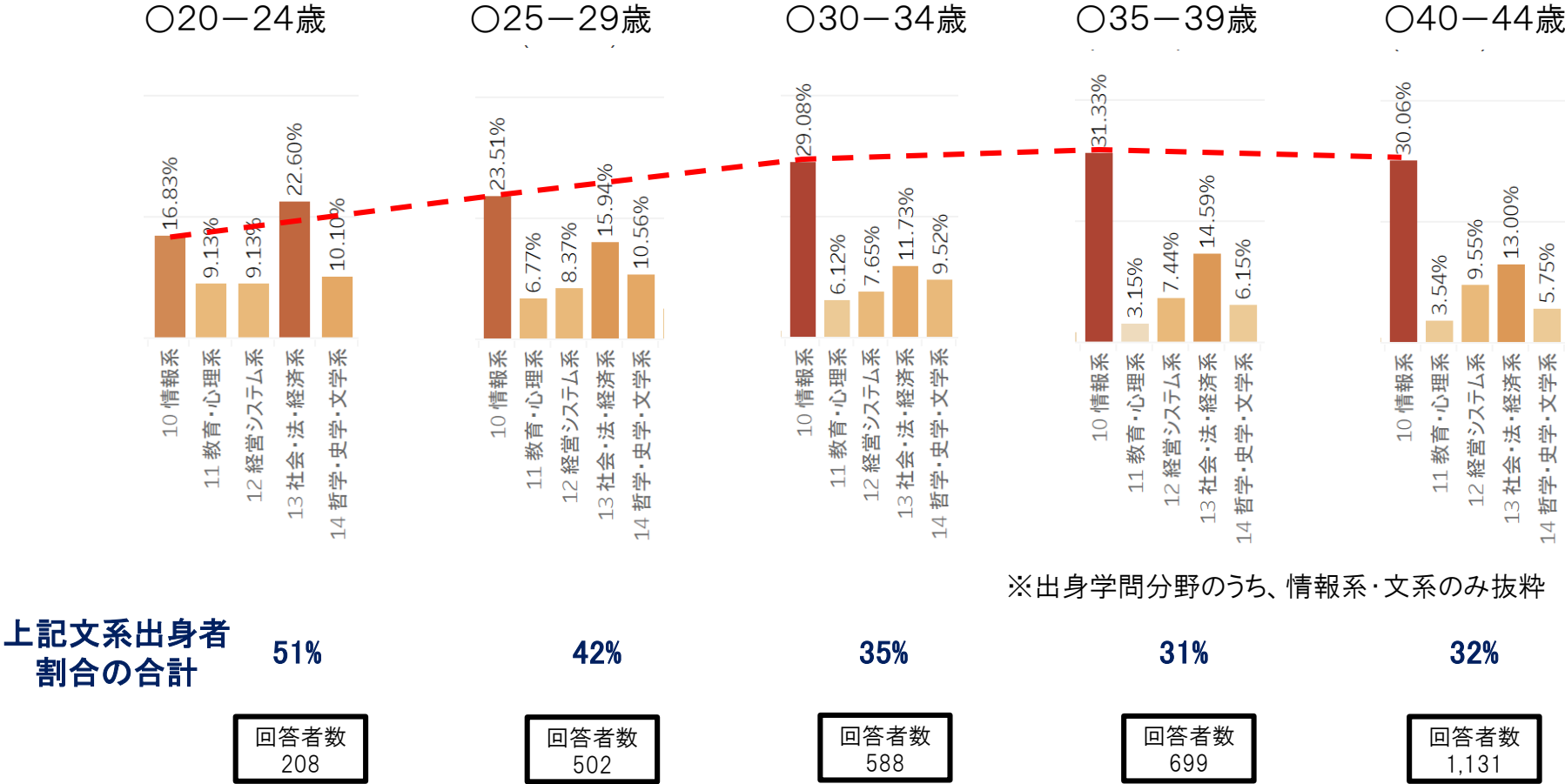
業務に重要な専門学問分野



回答者数
942

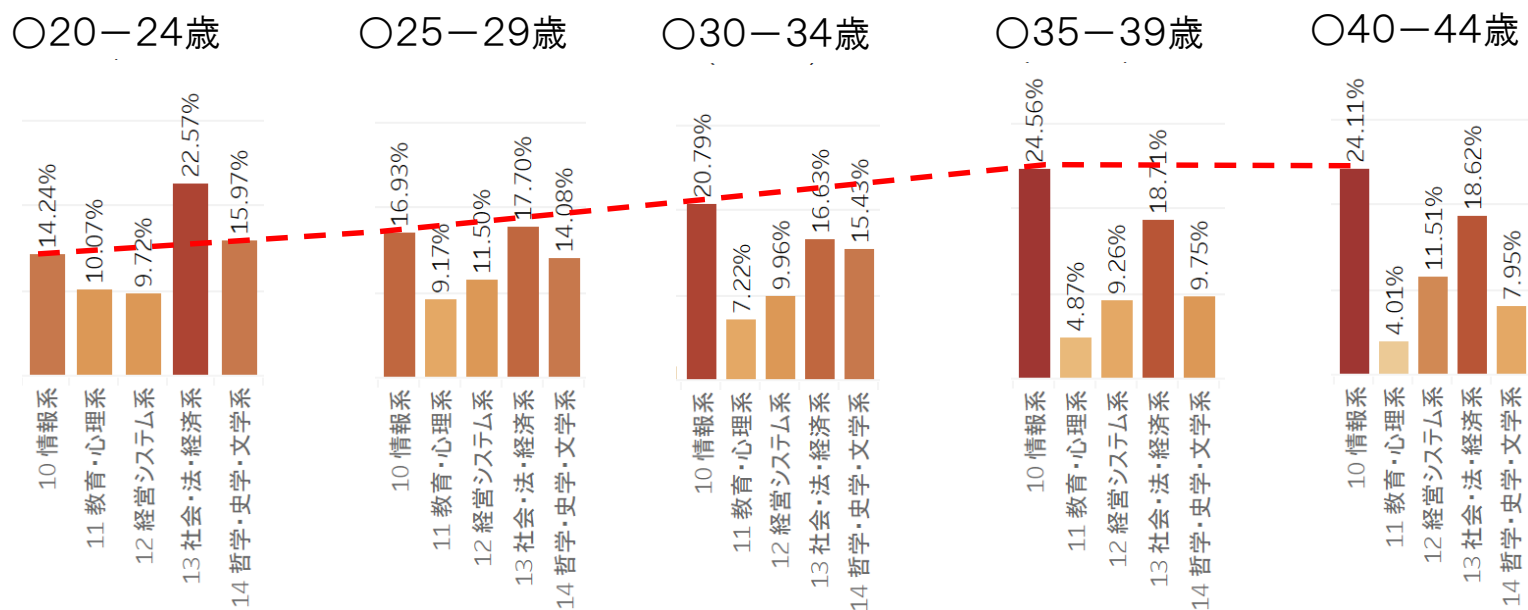
情報業種の技術系社会人を年代別に見ると、若いほど、文系出身者の割合が増加する傾向。

＜情報系業種における社会人の出身学問分野(技術系、年齢層別、2021年度)＞



情報業種においては、技術系だけでなく、全職種で見ても、若いほど文系出身者が多いという傾向。

＜情報系業種における社会人の出身学問分野(全職種、年齢層別、2021年度)＞



※出身学問分野のうち、情報系・文系のみ抜粋

上記文系出身者
割合の合計

58%

52%

49%

43%

42%

回答者数
288

回答者数
774

回答者数
914

回答者数
1,026

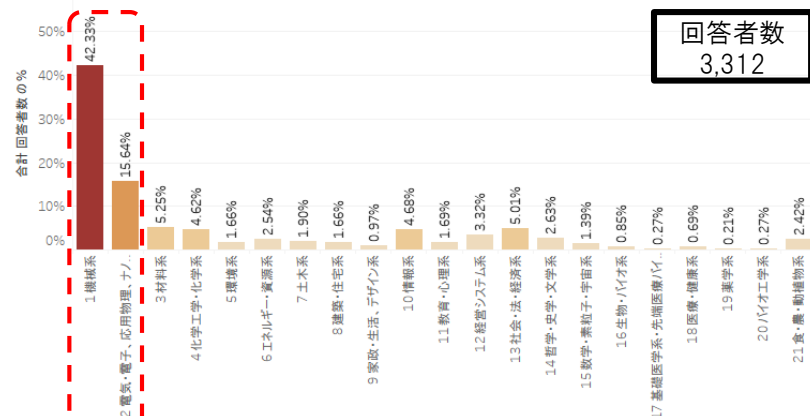
回答者数
1,547

機械や電気業種においては、技術系社会人の出身学問分野と、業務で重要な分野は概ね整合的。

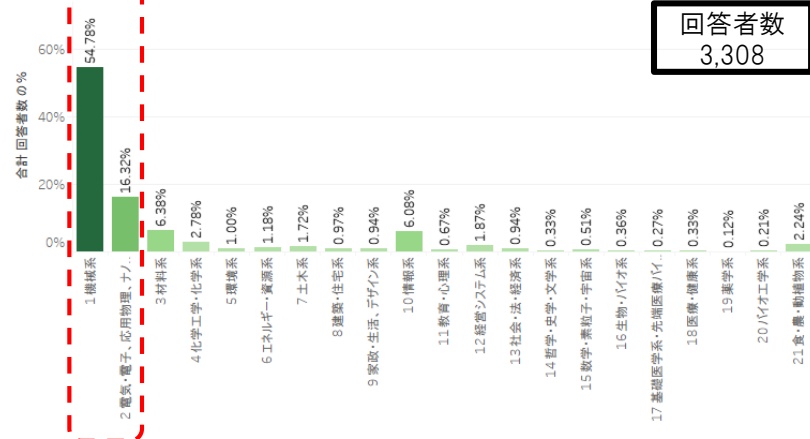
<機械・電気業種における社会人の出身学問分野と業務に重要な分野(技術系、2021年度)>

(機械)

出身学問分野

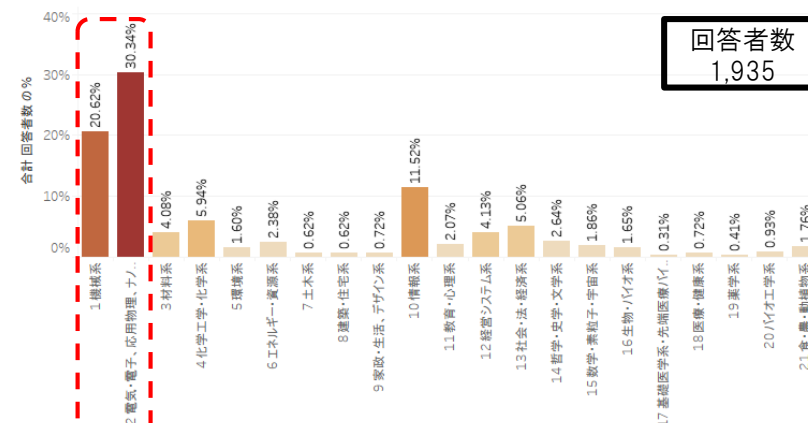


業務に重要な専門学問分野

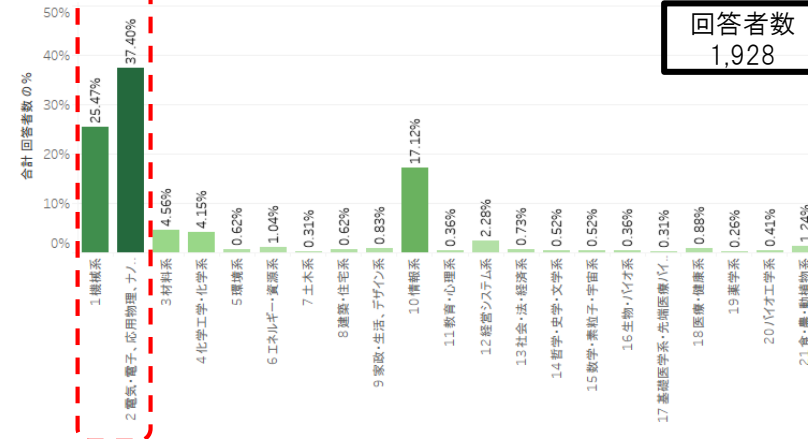


(電気)

出身学問分野



業務に重要な専門学問分野

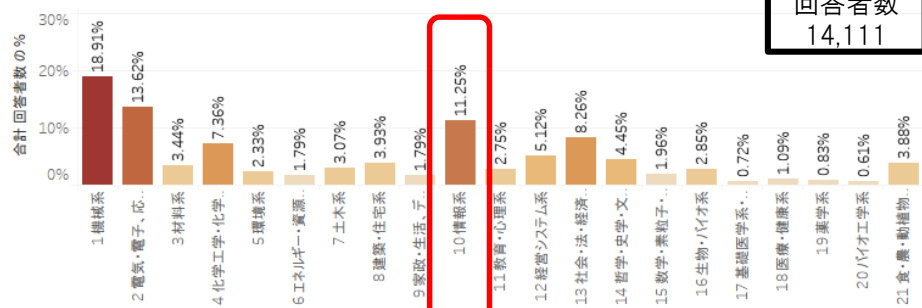


情報業種において、学びと業務で重要とされる分野のギャップが拡大する一方で、情報分野の重要性は今後増大。事務系職種においてもその重要性が高まっている。

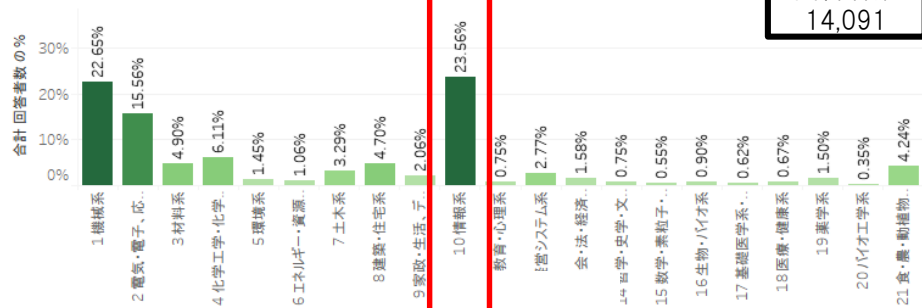
＜事業展開・成長に重要な分野(技術系および事務系、2021年度)＞

(技術系)

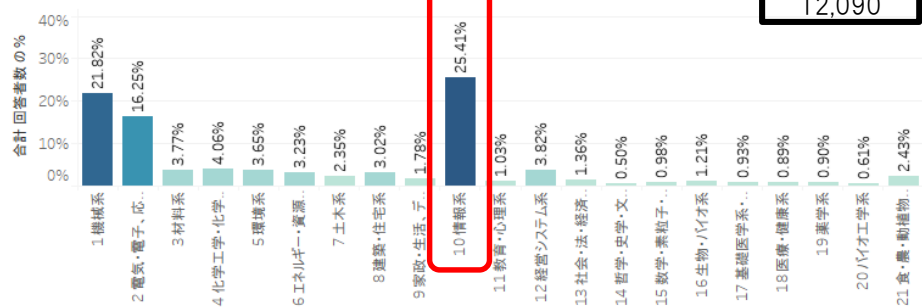
出身学問分野



業務に重要な専門学問分野

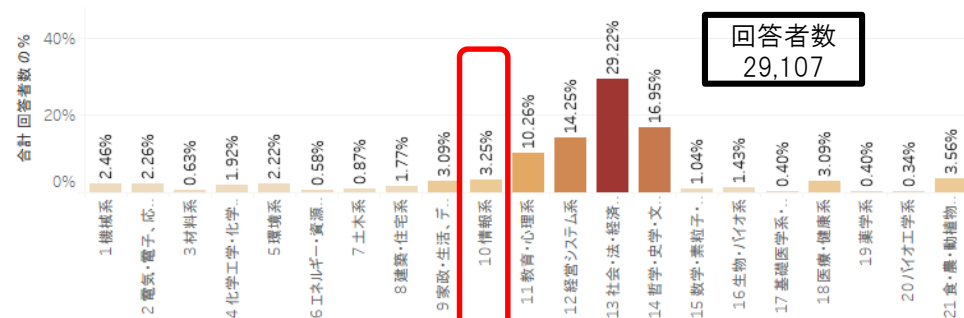


事業展開・成長に重要な専門学問分野(最重要)

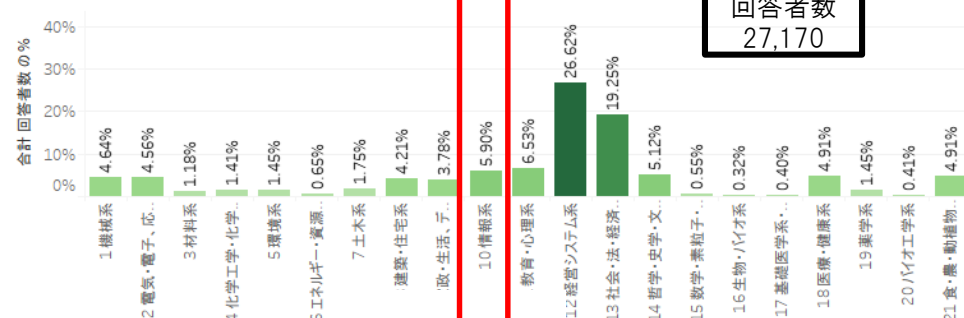


(事務系)

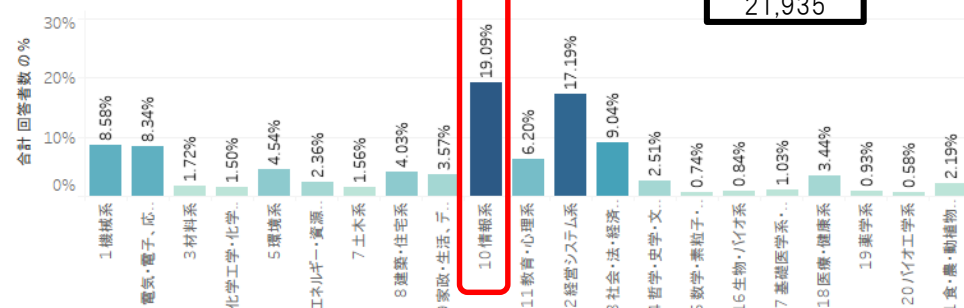
出身学問分野



業務に重要な専門学問分野



事業展開・成長に重要な専門学問分野(最重要)



多くの業種において、情報分野は、足元の業務において重要という回答以上に、事業展開・成長に重要な分野であるとの回答が多くなっている。

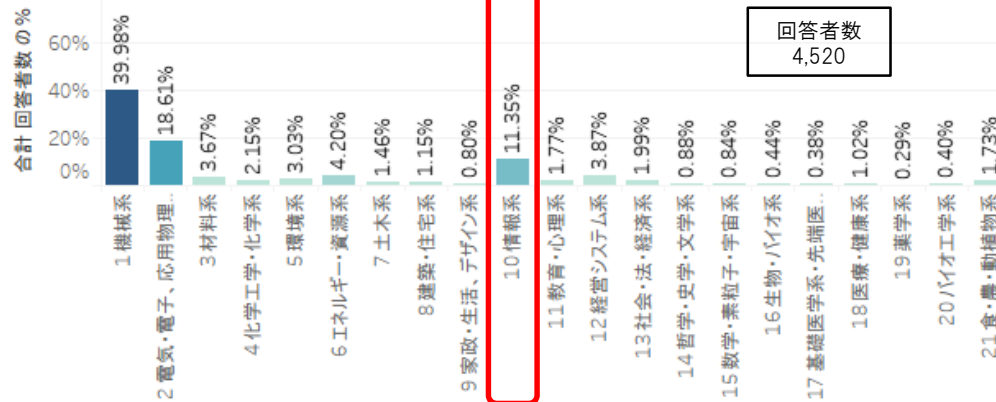
＜業務に重要な分野と事業展開・成長に重要な分野(業種別、2021年度)＞

(機械)

業務に重要な専門学問分野

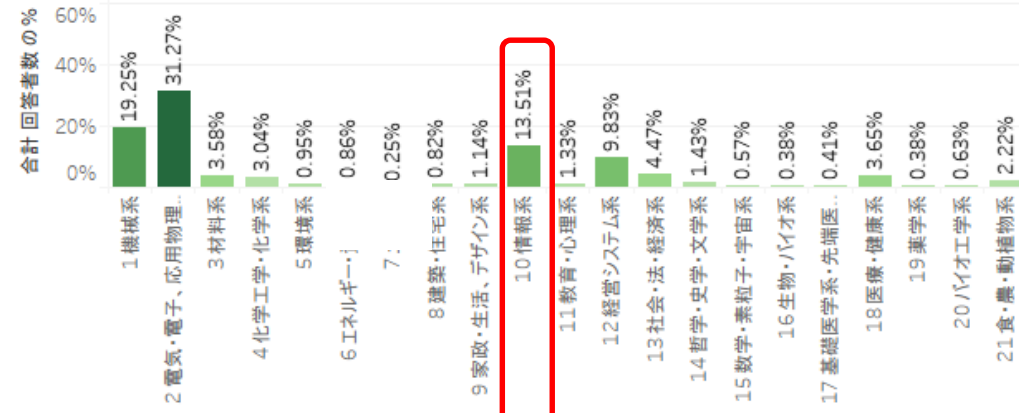


事業展開・成長に重要な専門学問分野



(電気)

業務に重要な専門学問分野



事業展開・成長に重要な専門学問分野



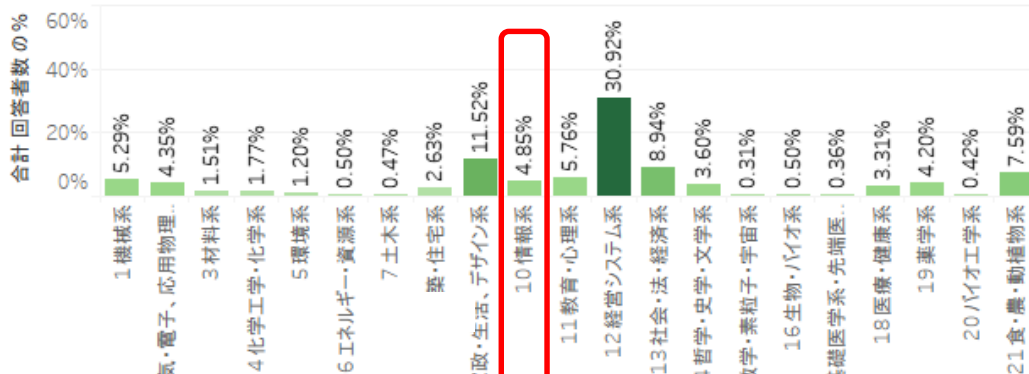
多くの業種において、情報分野は、足元の業務において重要という回答以上に、事業展開・成長に重要な分野であるとの回答が多くなっている。

＜業務に重要な分野と事業展開・成長に重要な分野（業種別、2021年度）＞

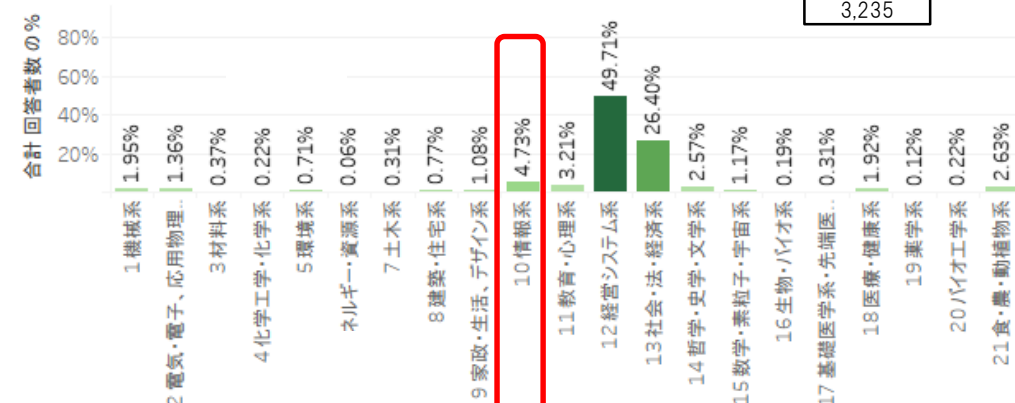
（流通）

（金融）

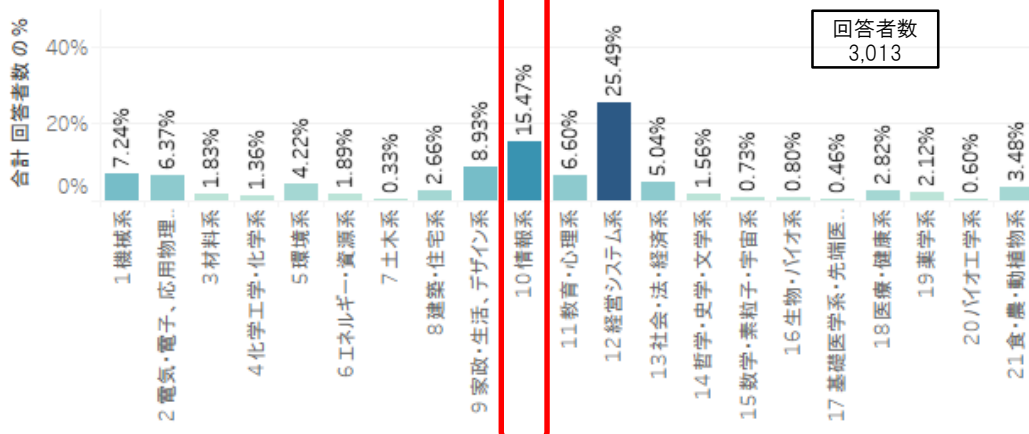
業務に重要な専門学問分野



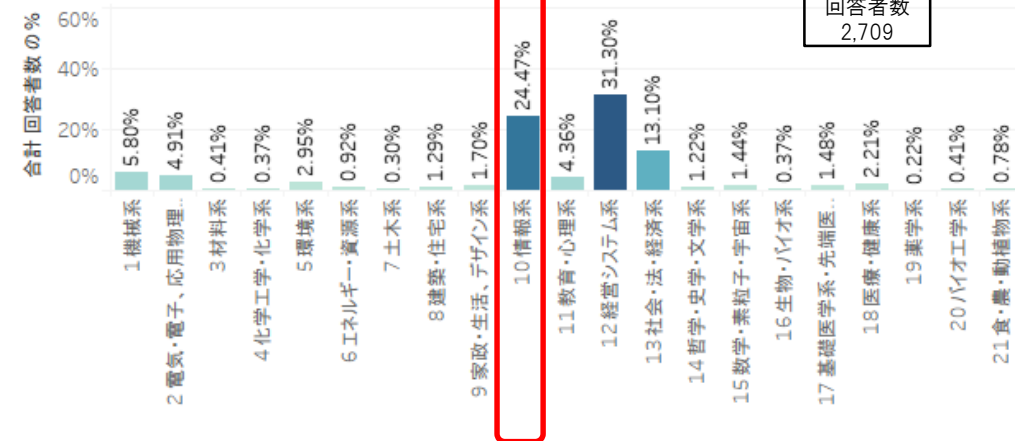
業務に重要な専門学問分野



事業展開・成長に重要な専門学問分野



事業展開・成長に重要な専門学問分野

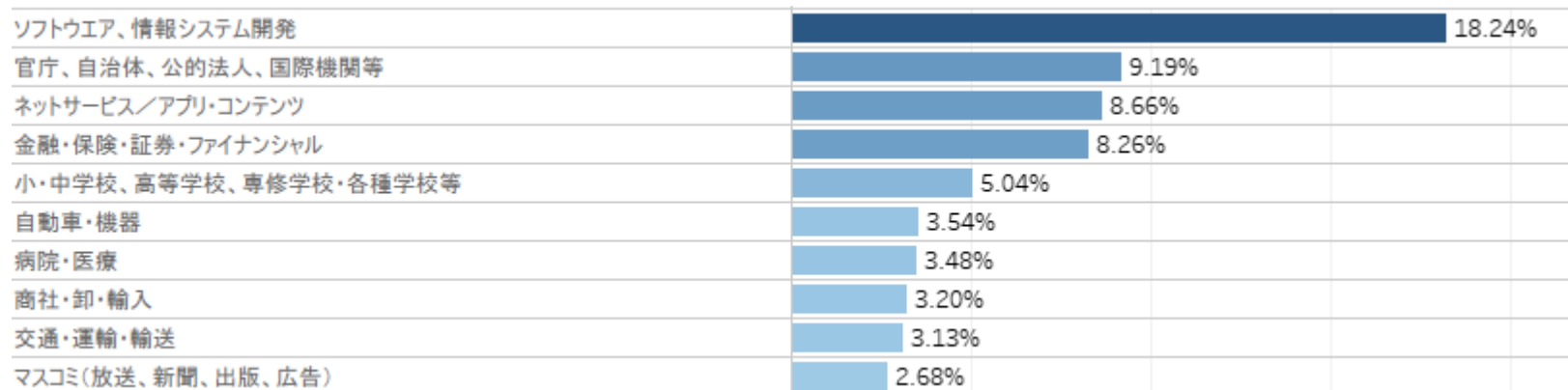


事業展開・成長に情報分野が重要と回答した業種・職種について

情報系のみならず、幅広い業種・職種で情報分野が重要と回答されている。

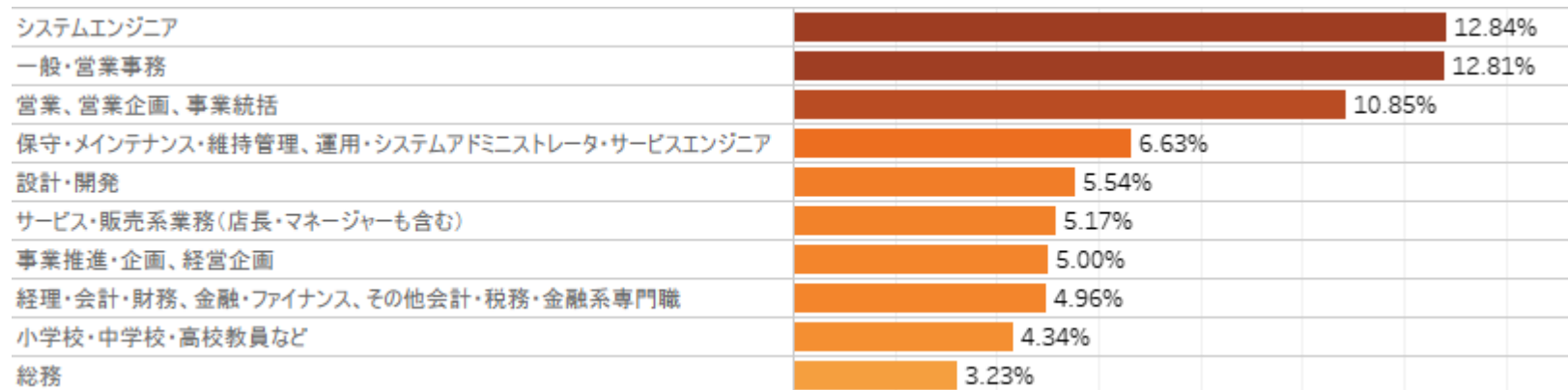
＜情報分野が事業展開・成長に重要と回答した社会人の分布（業種別、職種別（上位10業種・職種のみ）、2021年度）＞

（業種別）



回答者数
8,022

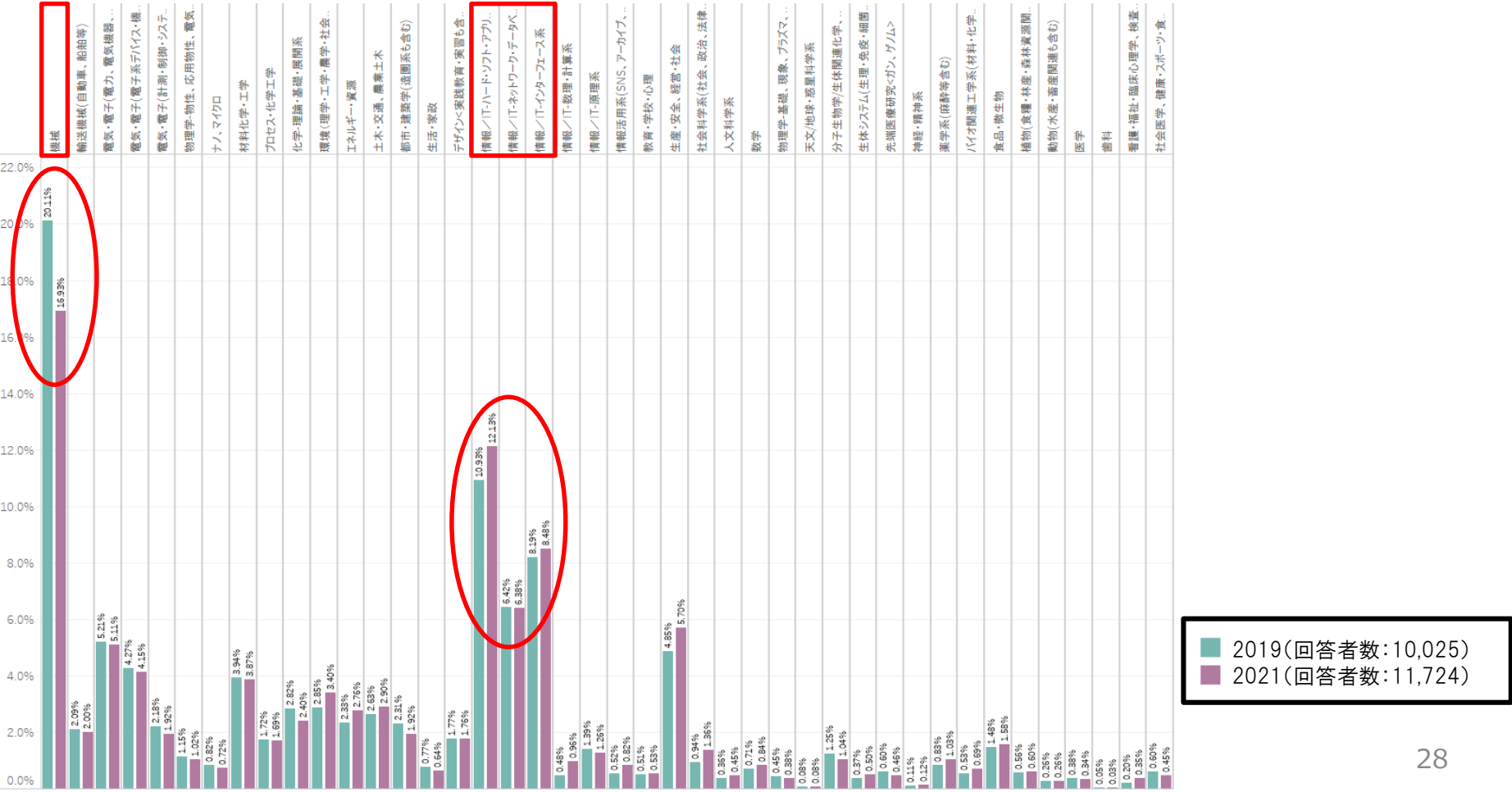
（職種別）



回答者数
8,178

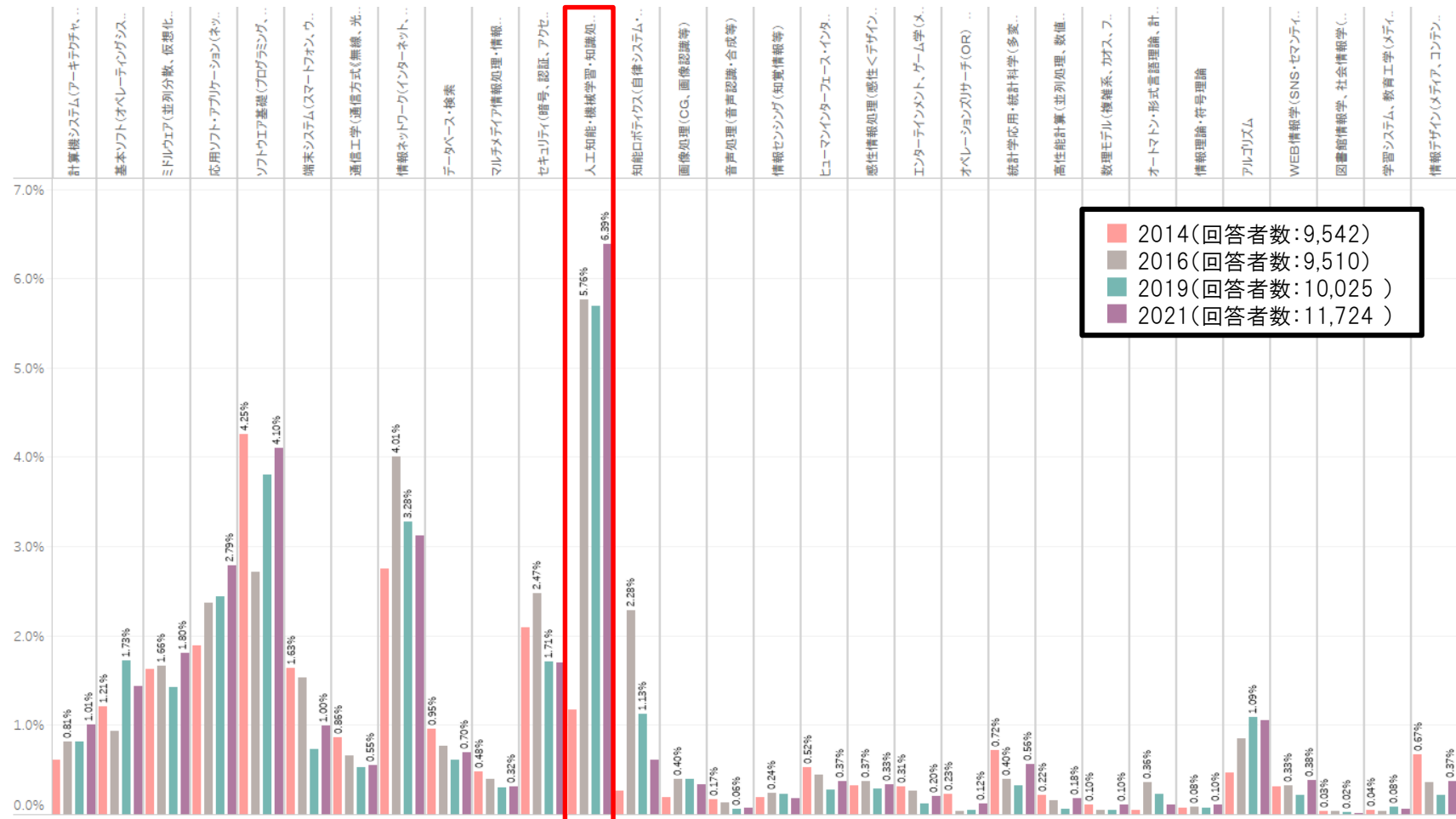
技術系の社会人からは、機械や情報分野が今後の事業展開・成長に重要との回答が多い。

＜社会人の事業展開・成長に重要な分野(技術系、2019年度・2021年度)＞



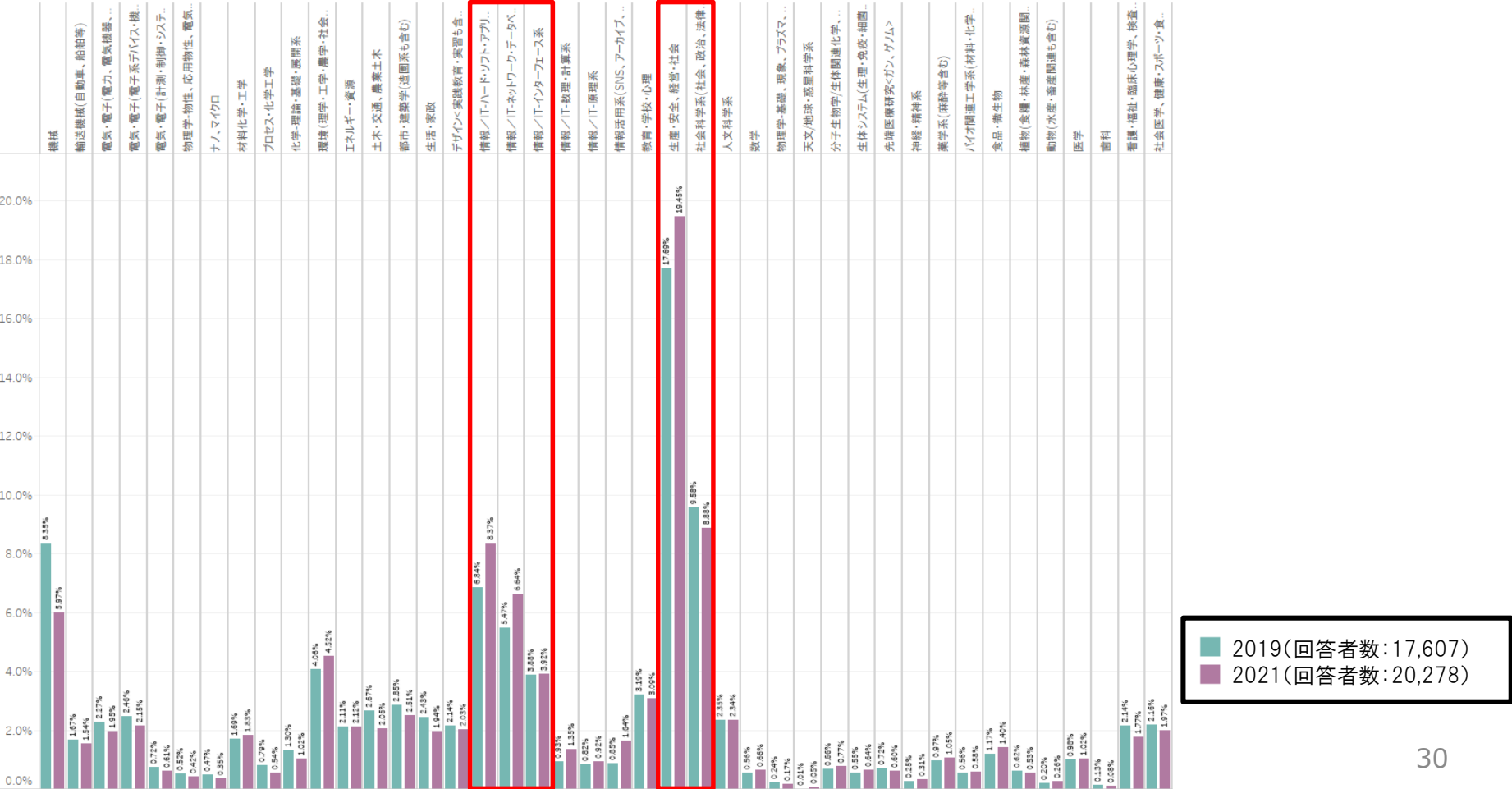
情報分野の中でも、人工知能や機械学習が重要との回答が多い。

<社会人の事業展開・成長に重要な分野(技術系、情報分野、2014年度・2016年度・2019年度・2021年度)>



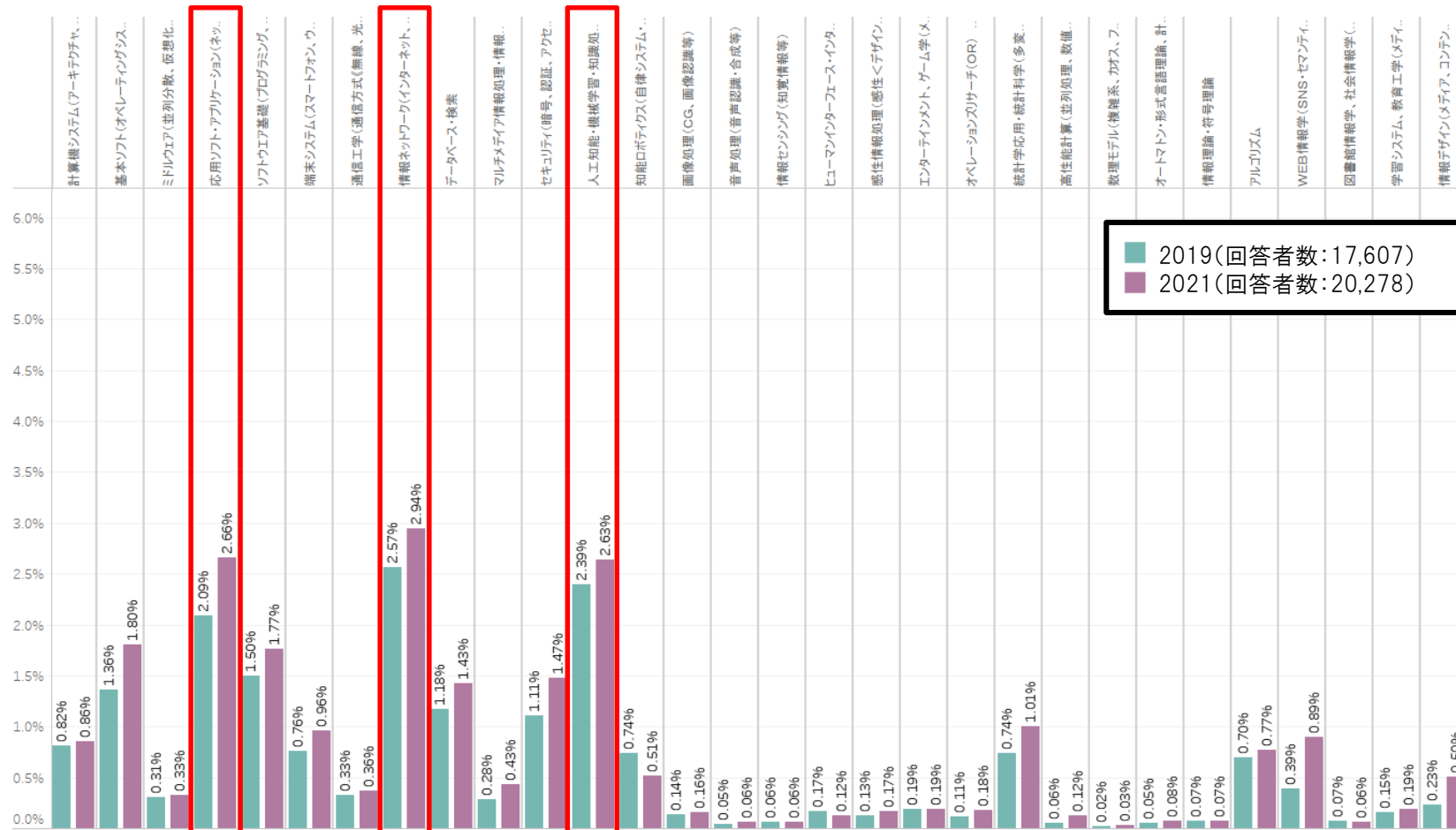
事務系の社会人からは、経営や法律といった分野が重要との回答が多いが、情報が重要との回答も多い。

＜社会人の事業展開・成長に重要な分野(事務系、2019年度・2021年度)＞



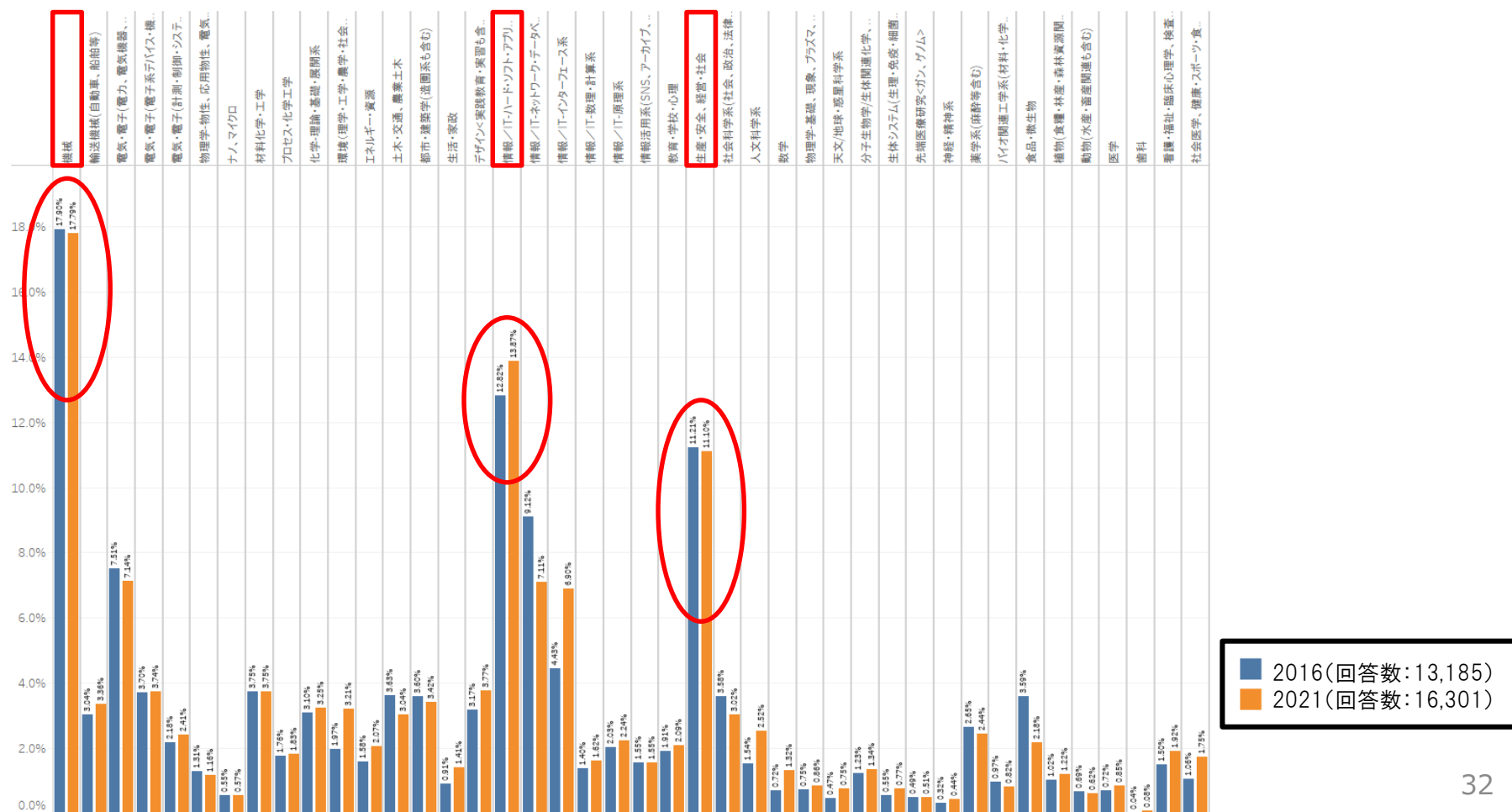
情報が重要と回答した事務系の社会人の回答を見ると、今後の事業展開・成長には、技術系同様、人工知能・機械学習が重要との回答が多い。

＜社会人の事業展開・成長に重要な分野(事務系、情報分野、2019年度・2021年度)＞



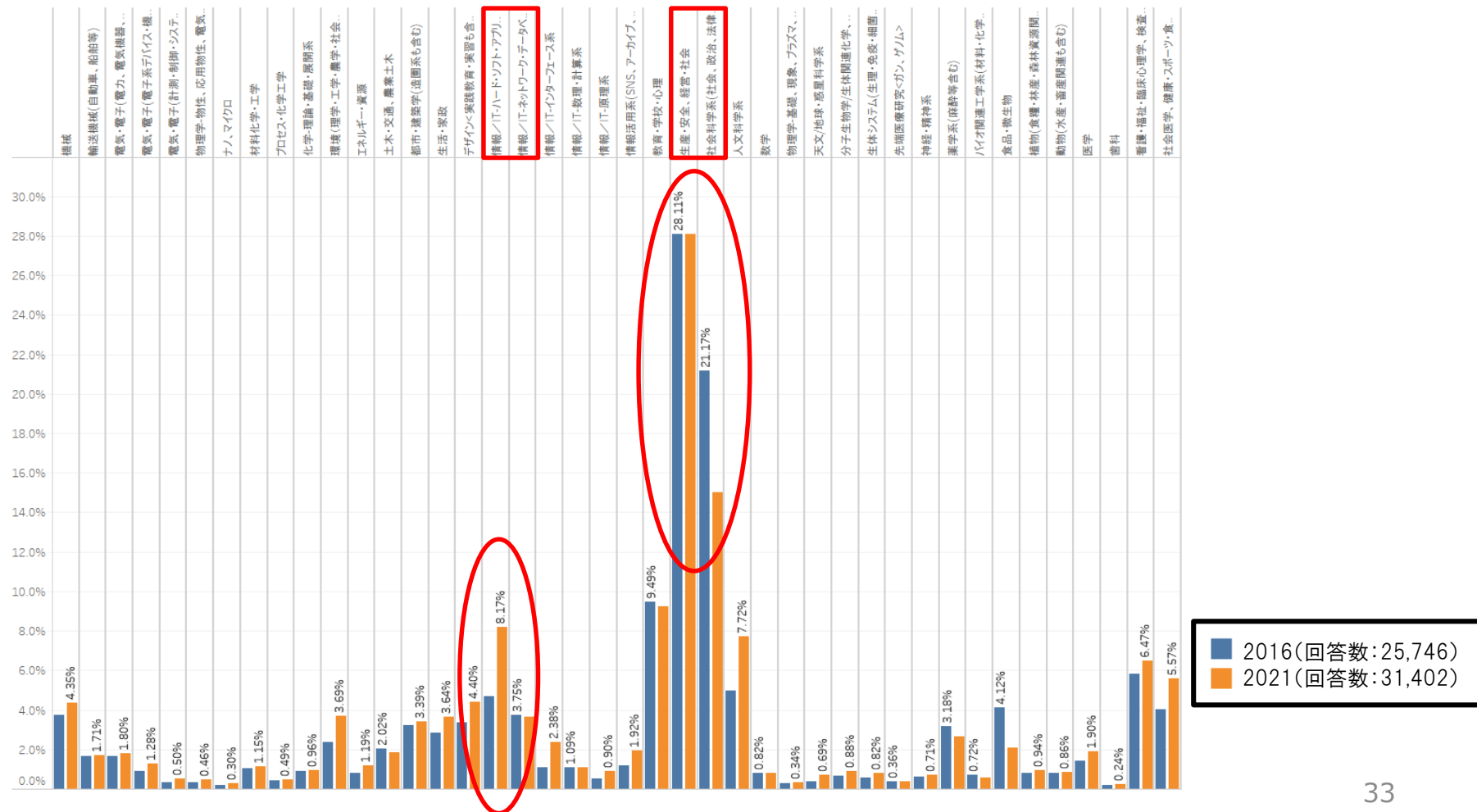
技術系社会人の学びなおしたい分野としては、機械、情報、経営分野にニーズが多い。

＜社会人が学びなおしたい学問分野(技術系、2016年度・2021年度)＞



事務系社会人にとっては、経営、社会科学といった分野の他、情報分野に学びなおしのニーズが存在。

＜社会人が学びなおしたい学問分野(事務系、2016年度・2021年度)＞



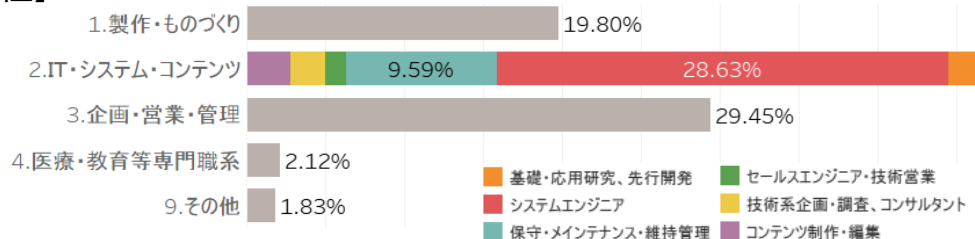
ここまでの調査結果のポイント

- 全業種・職種的に、出身学問分野と業務の関連度合いが高いとやりがいも高い傾向。学びがやりがいにも影響を与えている可能性。
- 情報系の技術系職種では出身学問分野と業務の関連度合い・やりがいが他の業種に比べて低く、学んだ分野と業務で重要な分野の乖離がやりがいにも影響している可能性。
- 情報系業種の技術系職種において、出身学問分野と業務で重要な分野のギャップは他業種に比べて大きく、過去の調査結果からその傾向は継続。
- 情報系業種の社会人の出身学問分野を見ると、技術系・事務系を問わず、世代を超えて文系出身者も多く、情報系業種で必要とされる分野と学びのギャップの問題は、改善の傾向がみられない。
- むしろ、技術系においては、若い世代ほどその傾向が高く、業務で重要な分野と出身学問分野のギャップはますます拡大している可能性。
- 一方、幅広い業種において、足元の業務以上に、今後の事業展開・成長に情報分野が重要との回答が多く、情報分野に対するニーズはますます拡大するとみられる。

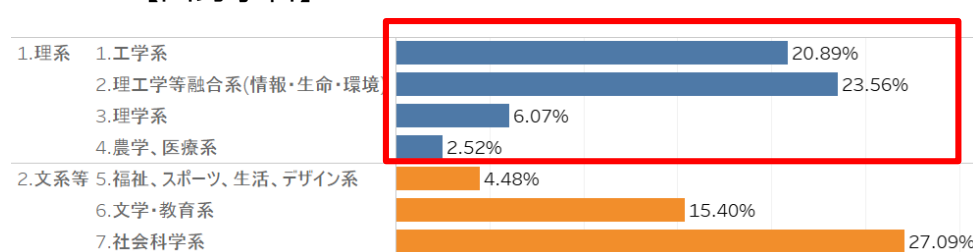
本調査における情報関連人材（約6,700人）の全体像

- 業種は情報系が半分弱を占めるものの、電気、機械等、幅広い業種で情報関連の業務に携わる人材が存在。職種はシステムエンジニアが多いが、企画、営業等幅広い職種に分布。業務の領域としてはアプリ、ソフト、システム、データベース等多種多様。
- 出身学科のうち理系は半分程度。業務で重要な分野を就職前に学んでいる人材は3割程度にとどまっている。

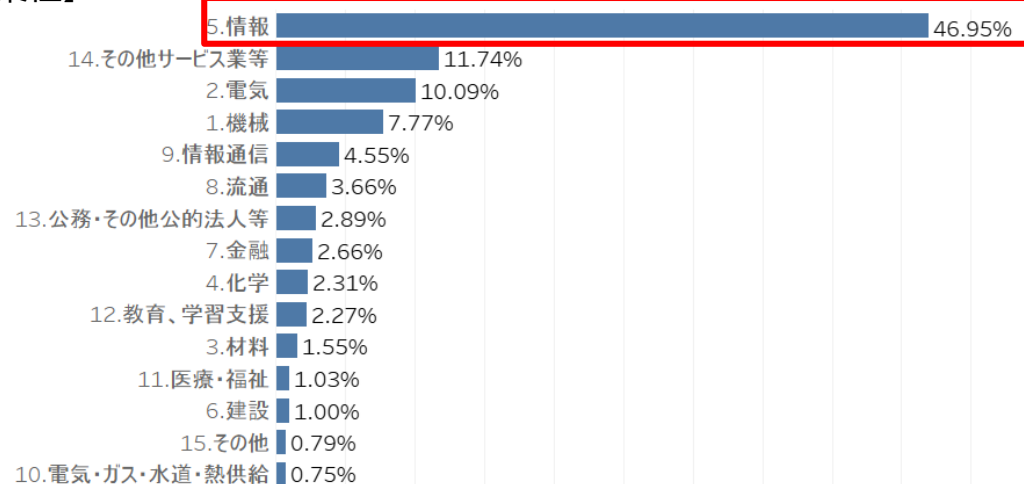
【職種】



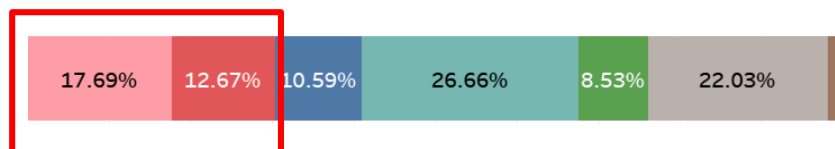
【出身学科】



【業種】



【業務で重要な分野を学んだ場所】

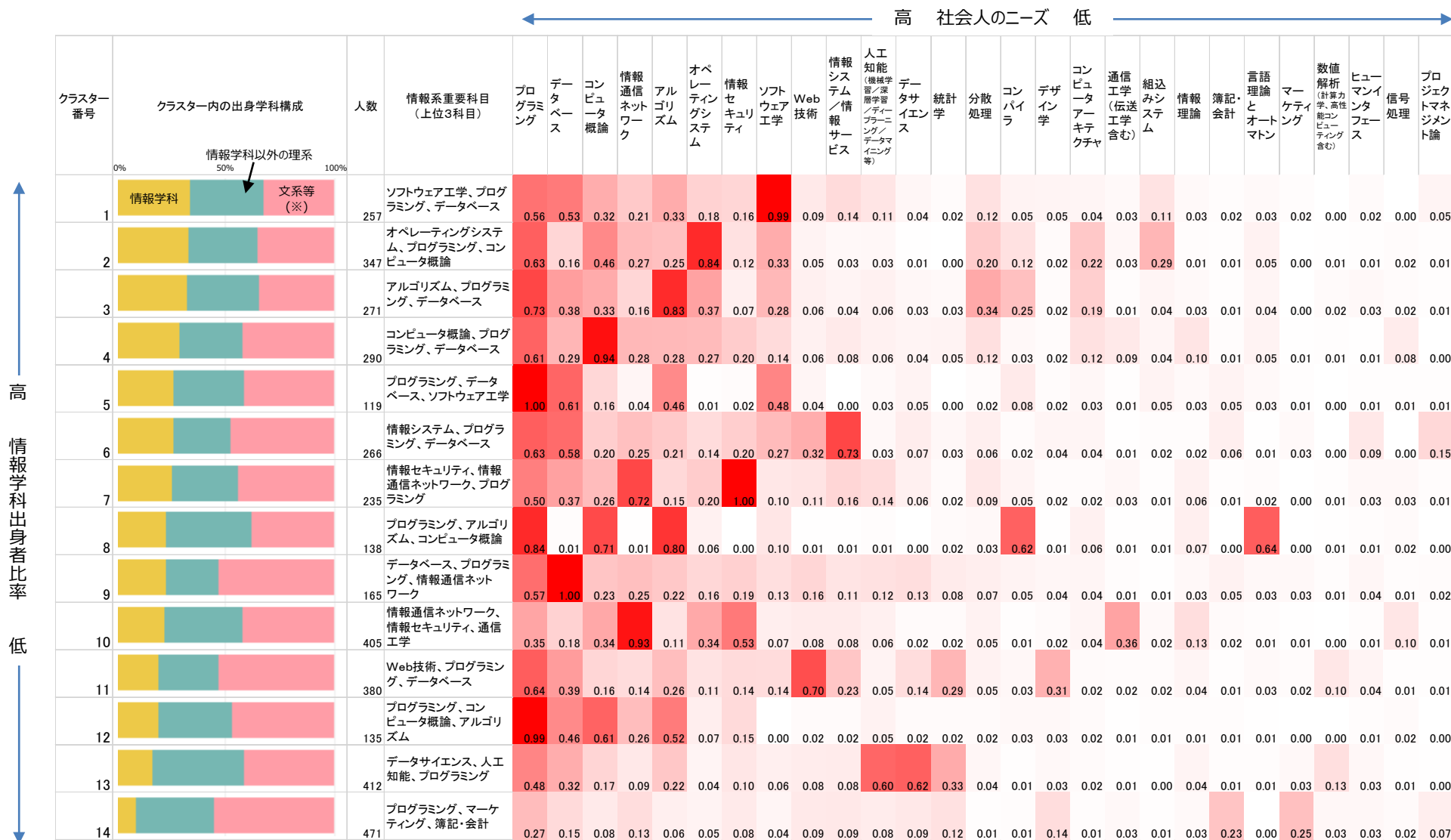


- 大学(高専・大学院含む)時代、研究室・ゼミでの活動で学んだ
- 大学(高専・大学院含む)時代、講義等、研究室・ゼミ以外で学んだ
- 就職後、会社の研修で学んだ(外部教育機関や通信講座も含む)
- 就職後、仕事を通じて(仕事の中で自分で)学んだ(研修以外で)

- 就職後、自分で学んだ(勤務時間外に。本・通信講座・外部教育機関等で)
- 学んでいない
- その他

情報関連人材のクラスター分析

- 社会人において重要となる科目を探るため、3科目以上の重要科目を回答した約3,900人を対象に、回答した科目の近似性をもとにクラスター分析を実施したところ、科目ニースの特徴を有する14の人材群に分類された。

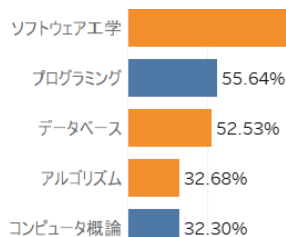


(※) 文系等には、福祉・スポーツ・生活・デザイン系、文学・教育系、社会科学系を含む。各科目の値は重要科目選択率（重要科目としての回答数/クラスター人数）を示しており、この値が高いほど赤色が濃くなるよう表示。

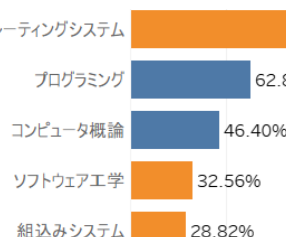
情報関連人材のクラスターにおける重要科目（上位5科目）

- 各クラスターにおける社会人が回答した重要科目の回答を見ると、プログラミングやコンピュータ概論といった科目は、各クラスターに概ね共通してニーズがある一方、ソフトウェア工学、OS、アルゴリズムといった開発系の科目やネットワーク、セキュリティ、データベース、あるいはデータサイエンス・人工知能のように、クラスター毎に異なるニーズも確認される。

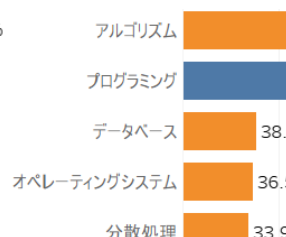
クラスター①
(257名)



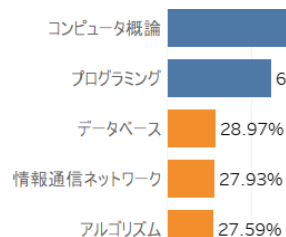
クラスター②
(347名)



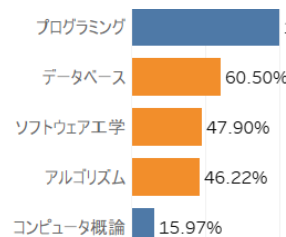
クラスター③
(271名)



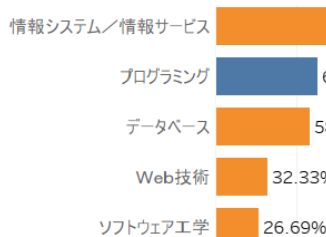
クラスター④
(290名)



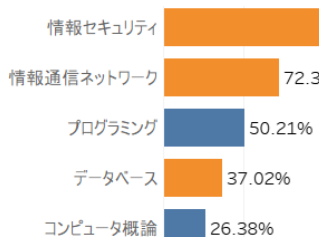
クラスター⑤
(119名)



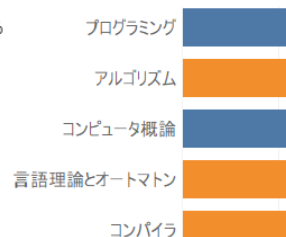
クラスター⑥
(266名)



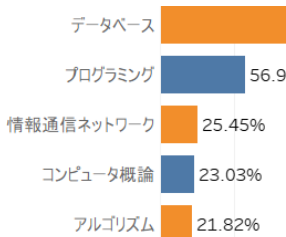
クラスター⑦
(235名)



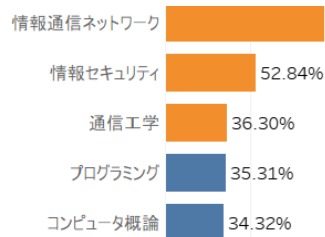
クラスター⑧
(138名)



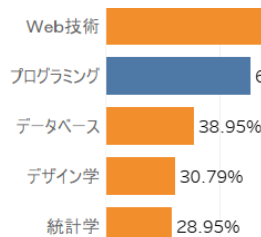
クラスター⑨
(165名)



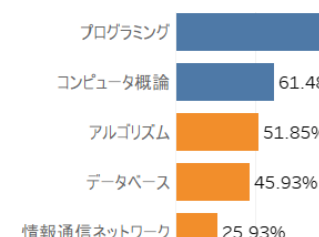
クラスター⑩
(405名)



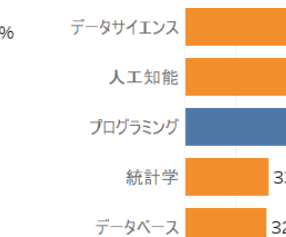
クラスター⑪
(380名)



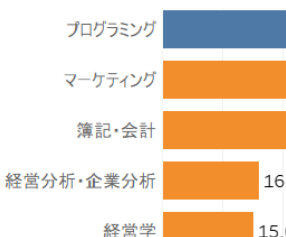
クラスター⑫
(135名)



クラスター⑬
(412名)



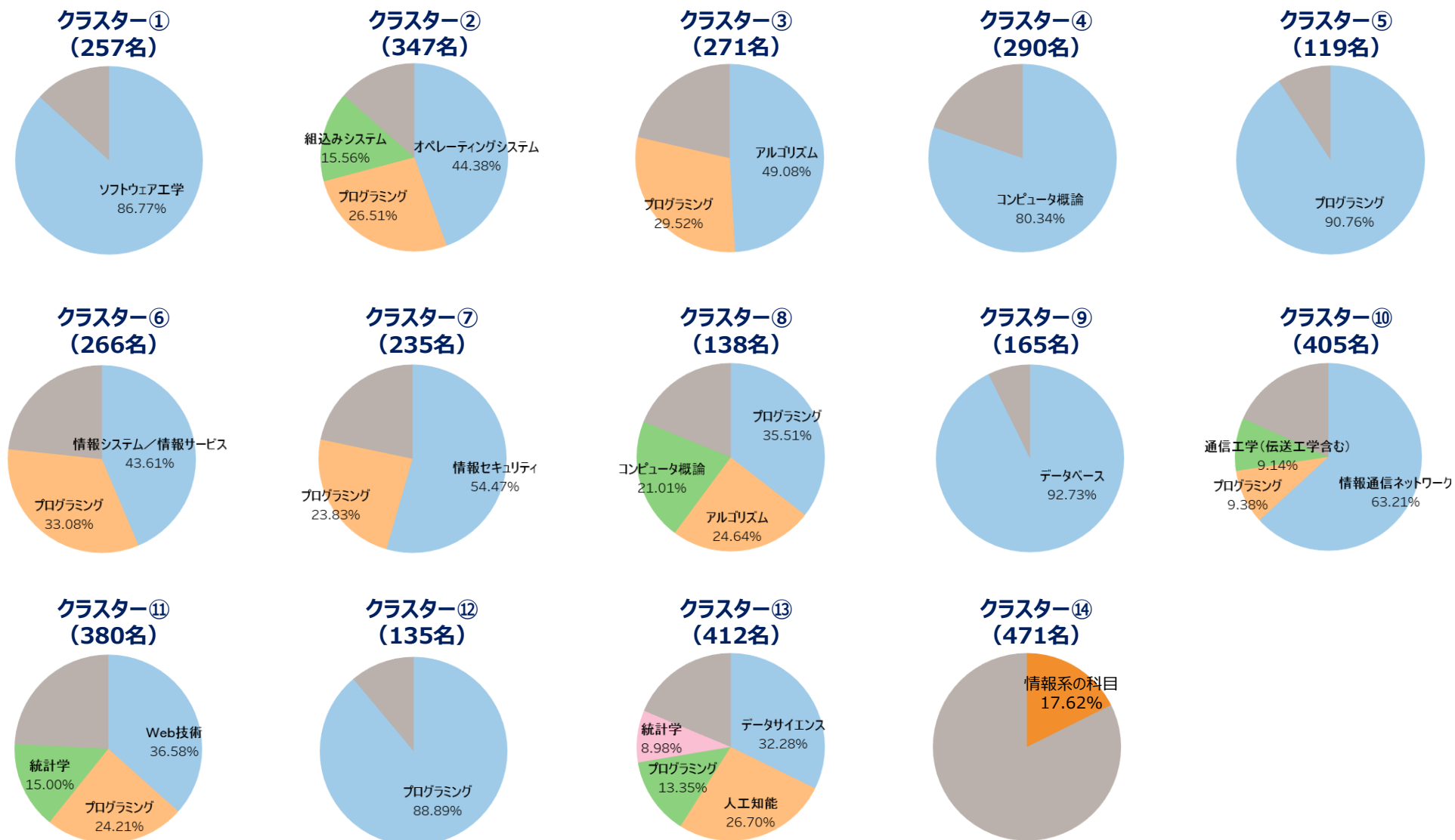
クラスター⑭
(471名)



(※) 各科目の重要科目選択率（重要科目としての回答数/クラスター人数）を表示。

情報関連人材のクラスターにおける最重要科目

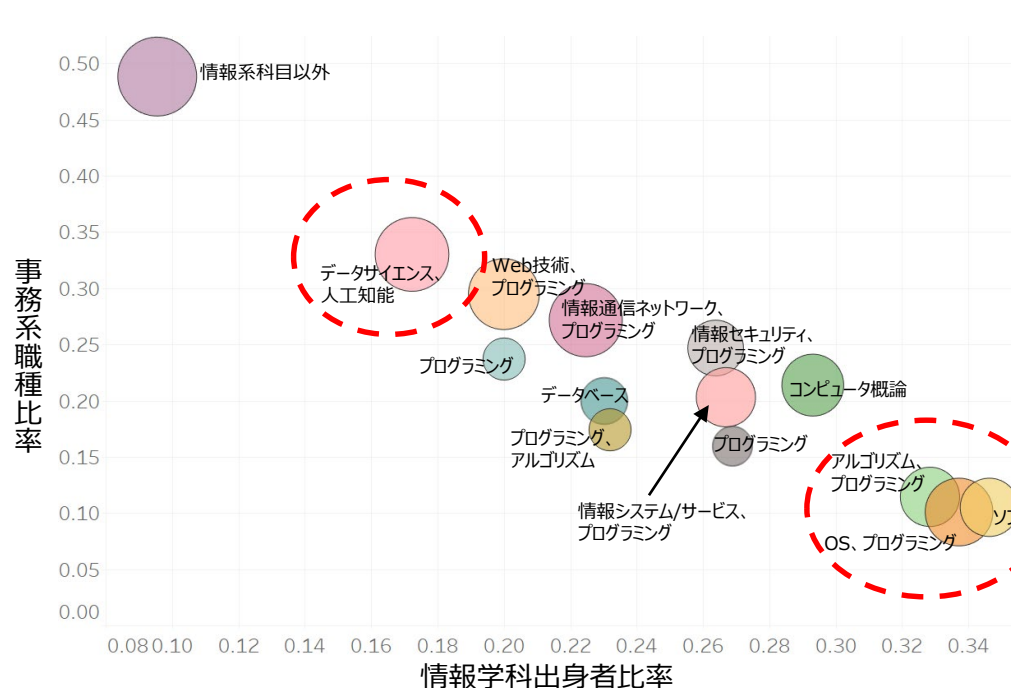
- 各クラスターにおける社会人が回答した重要科目のうち、最も重要な科目に関する回答を集計すると、各クラスターにおいて最も重要とされる科目に特徴があることがわかる。



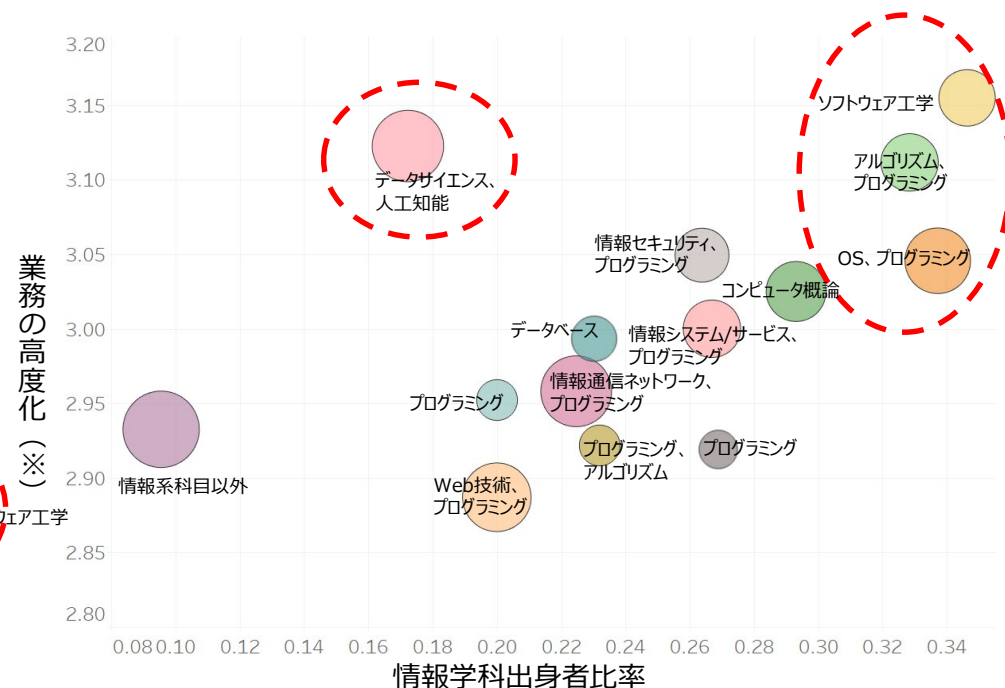
以降の分析において、クラスター⑭については事務系職種の社会人が多く重要科目が多岐にわたるため、履修科目データとの比較は実施していない。また、以降の分析において、クラスターにおける重要科目とは本分析における最重要科目を示す。

出身学科・職種構成や知識の高度化の見通しに関するクラスター間の比較

- データサイエンスや人工知能といった科目が重要とされるクラスターは、情報学科出身者比率が比較的低く、企画・営業等の事務系職種が比較的多い。事務系職種でもこれらの科目へのニーズが存在することが示唆される。
- 他方、ソフトウェア工学やアルゴリズムといった開発系の知識が重要なクラスターは、情報学科出身者比率が比較的高く、高度な情報分野の専門性を有する人材へのニーズを反映していると考えられる。
- また、これらのクラスターについては、今後の高度化が見込まれるとの回答数が多い。



(※) 各クラスターにおいて最重要科目とされる上位2科目が回答の75%以上を占める1科目を表示。円の大きさはクラスターの人数を示す。



(※) その業務の領域の拡大、および業務の質の高度化（難しさ、高い知識等）は、近い将来、起こるかどうかを4段階評価し、回答。円の大きさはクラスターの人数を示す。

年齢層・最終学歴・年収レベルに関するクラスター間の比較

- 人工知能やデータサイエンスが重要とされるクラスター⑬や、ソフトウェア工学が重要とされるクラスター①は、大学院出身者が比較的多く、年収も比較的高い。

	【年齢層】					【最終学歴】					【年収レベル】 ※「答えたくない」と回答した人を除く				
	20歳-24歳	25歳-29歳	30歳-34歳	35歳-39歳	40歳-44歳	高専	短大	学部	修士	博士	～299万	300万～	500万～	700万～	1,000万～
クラスター① (ソフトウェア工学)	3.50%	7.00%	24.12%	19.84%	45.53%	3.11%	2.33%	64.98%	28.40%	1.17%	4.42%	28.11%	35.74%	24.90%	6.83%
クラスター② (OS、プログラミング)	4.90%	14.70%	15.85%	24.50%	40.06%	2.59%	3.46%	71.76%	21.33%	0.86%	14.29%	33.54%	29.19%	18.63%	4.35%
クラスター③ (アルゴリズム、プログラミング)	6.64%	17.34%	17.71%	22.88%	35.42%	2.58%	2.95%	74.54%	19.56%	0.37%	9.45%	42.91%	31.10%	12.60%	3.94%
クラスター④ (コンピュータ概論)	5.52%	14.48%	21.72%	22.76%	35.52%	3.10%	2.76%	74.83%	17.93%	1.38%	12.00%	33.82%	33.09%	14.18%	6.91%
クラスター⑤ (プログラミング)	7.56%	22.69%	16.81%	20.17%	32.77%	6.72%	0.84%	80.67%	10.92%	0.84%	14.16%	36.28%	33.63%	11.50%	4.42%
クラスター⑥ (情報システム/情報サービス、プログラミング)	3.01%	14.66%	20.68%	22.56%	39.10%	1.88%	4.14%	77.44%	15.79%	0.75%	9.64%	38.96%	26.51%	20.08%	4.82%
クラスター⑦ (情報セキュリティ、プログラミング)	4.68%	13.19%	16.17%	27.66%	38.30%	2.55%	3.40%	77.87%	13.62%	2.55%	11.42%	33.33%	29.68%	19.63%	5.94%
クラスター⑧ (プログラミング、アルゴリズム)	10.87%	19.57%	16.67%	23.19%	29.71%	1.45%	3.62%	78.26%	14.49%	2.17%	20.16%	33.33%	24.03%	17.83%	4.65%
クラスター⑨ (データベース)	6.06%	18.79%	13.33%	24.85%	36.97%	1.82%	1.82%	78.18%	16.97%	1.21%	12.03%	39.24%	28.48%	17.09%	3.16%
クラスター⑩ (情報通信ネットワーク、プログラミング)	5.19%	12.10%	22.47%	25.68%	34.57%	3.95%	1.98%	78.02%	14.57%	1.48%	15.92%	33.42%	26.53%	19.89%	4.24%
クラスター⑪ (Web技術、プログラミング)	5.79%	15.26%	22.63%	22.37%	33.95%	3.95%	3.42%	72.37%	17.11%	3.16%	21.45%	36.49%	20.89%	15.32%	5.85%
クラスター⑫ (プログラミング)	6.67%	21.48%	20.74%	17.78%	33.33%	2.22%	5.19%	77.04%	14.07%	1.48%	19.49%	36.44%	22.88%	18.64%	2.54%
クラスター⑬ (データサイエンス、人工知能)	3.16%	12.14%	20.87%	25.73%	38.11%	1.21%	1.46%	57.52%	32.04%	7.77%	8.01%	26.61%	26.61%	29.46%	9.30%
クラスター⑭ (情報系科目以外)	4.25%	13.38%	21.66%	26.96%	33.76%	2.34%	4.03%	75.37%	16.14%	2.12%	16.48%	35.93%	27.46%	14.19%	5.95%



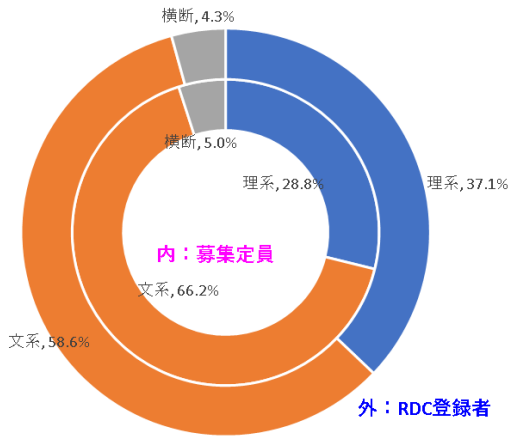
学生の履修データ分析



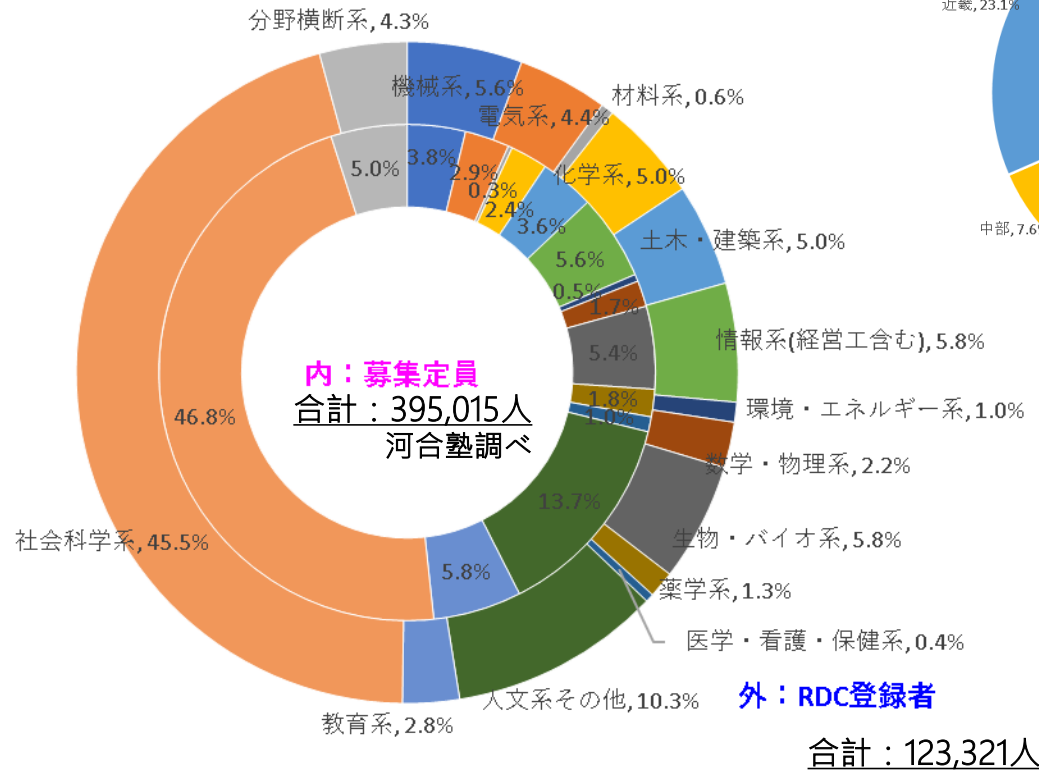
学生の履修科目データ※の概要

- 履修科目を登録した学生の総数は約12万人。大学の募集定員（2021年度、河合塾調べ）と比べ、理系や国立大学の学生が多い。地域としては、関東の学生が比較的多い。
- 企業への就職が多くない医学系の学生などは登録者が少ない傾向。

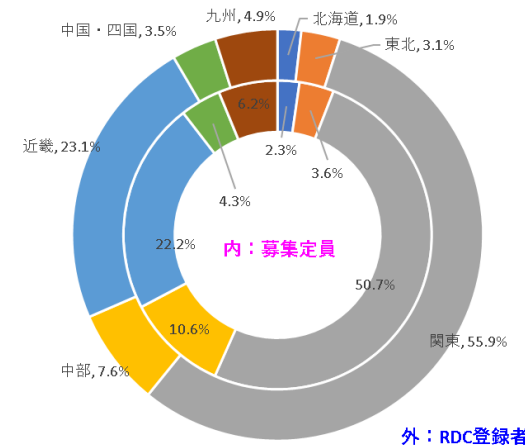
文理（+横断系）ごとの構成比



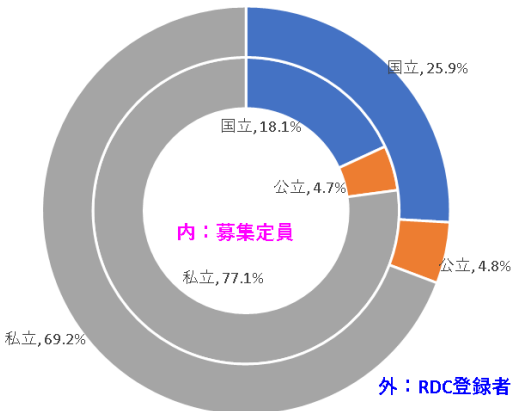
学科中分類（15系統）ごとの構成比



地方区分ごとの構成比



設置区分（国立/公立/ 私立）ごとの構成比



※出典：「(株)履修データセンター（RDC）」が収集した約12万人の学生の科目履修データ（2022年版）
（株）履修データセンターにおいて個人の特定につながるID等のデータを削除した履修データを一定の条件で提供しており、今回のマクロ分析に活用。

履修科目データ分析方法

- 延べ約12万人分、約430大学/3,300学科に及ぶデータを使用。
- 科目名は大学により異なるが、延べ850万科目以上。データ分析のため、科目名を基準となる科目に変換。
- 学会等の情報分野の専門家の知見に基づき、情報系の基準科目を決定した後、社会人アンケートにより情報関連人材の重要科目（27科目）を設定。27科目それぞれに対応する検索キーワードを設定し、キーワードを含む科目を基準科目に変換。
- 情報関連人材の重要科目（27科目）に結びついた科目を1つ以上履修した学生（約87,000名）のデータ及び3科目以上履修した学生（約34,000名）のデータを抽出し、分析に活用。

情報関連人材の重要科目(27科目)

01.プログラミング
02.データベース
03.コンピュータ概論
04.情報通信ネットワーク
05.アルゴリズム
06.オペレーティングシステムOS
07.情報セキュリティ
08.ソフトウェア工学
09.Web技術
10.情報システム/情報サービス
11.人工知能/機械学習/深層学習/ディープラーニング
12.データサイエンス
13.統計学
14.分散処理
15.コンパイラ
16.デザイン学
17.コンピュータアーキテクチャ
18.通信工学
19.組込みシステム
20.情報理論
21.簿記・会計
22.言語理論とオートマトン
23.マーケティング
24.数値計算/高性能コンピューティング
25.ヒューマンインタフェース
26.信号処理
27.プロジェクトマネジメント論

キーワード表の例：「数値計算/高性能コンピューティング」

and	not
・数値解析 ・高性能 コンピューティング ・高速計算 ・ハイパフォーマンス コンピューティング ・H P C ・HIGH - SPEED COMP U T I N G ・シミュレーション ・数値シミュレーション ・計算機シミュレーション ・コンピュータシミュレーション ・COMPUTER SIMULA T I O N ...	・水害 ・プロセス ・(分子/マテリアル デザイン/経営戦略/ 油層/キャリア/ビジネス/材料/力学/生体)シミュレーション ・シミュレーション物理学 ・経営/システム シミュレーション ・(スポーツ/マスコミ/ライフサイエンス/人間行動/医学/地域/地球物理/心理/教育/経営) データ解析 ・データ解析

全学生データ
123,321名

- ・総計431大学、3,279学科
- ・登録科目は総計850万科目

基準科目付与
(情報関連人材の
重要科目)

- ・有識者により基準科目を決定後、社会人アンケートにより重要科目を設定
- ・科目名に含まれる検索キーワードを設定
- ・基準科目を付与する自動化プログラム

情報関連人材の重要科目
履修者データの抽出

情報関連人材の重要科目
の履修者データ

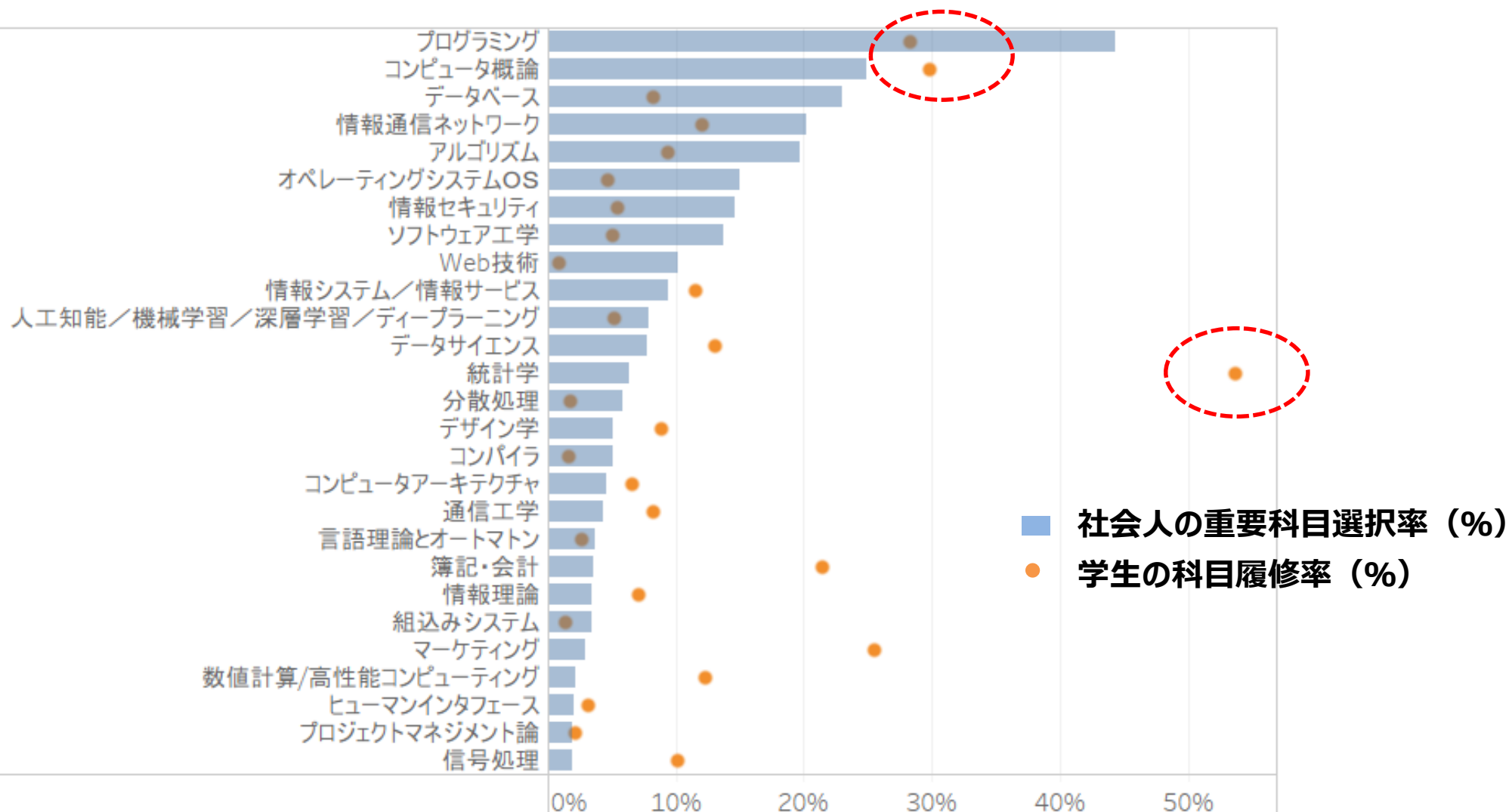
86,679名

情報関連人材の重要科目の
履修者データ（3科目以上）

33,514名

社会人のニーズの高いコンピュータ概論、プログラミングといった情報関連の基礎となる科目の履修率が高い他、データサイエンスの基礎となる統計学の履修率も高い。

【社会人の重要科目選択率と学生（情報科目を最低一科目学んでいる学生）の履修率】

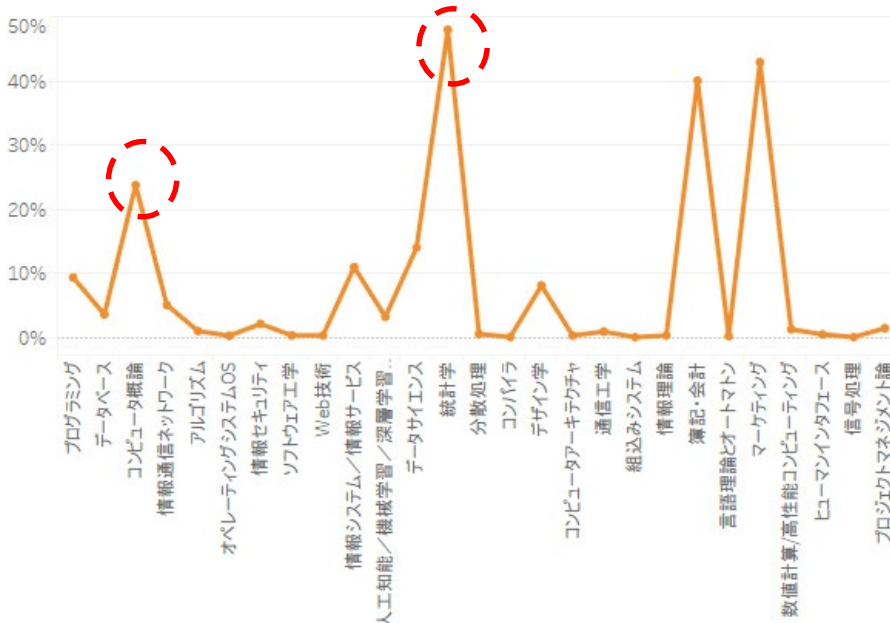


(※) 重要科目選択率は、上位 5 科目までの回答結果により算出。履修率は履修者数/情報関連人材の重要科目の履修者数（全体で86,679名）を表示。

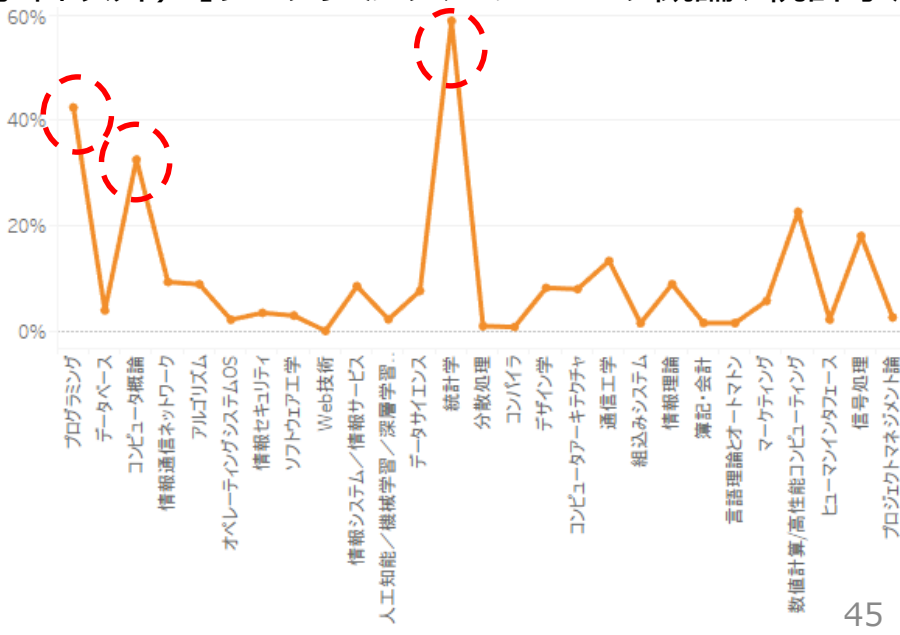
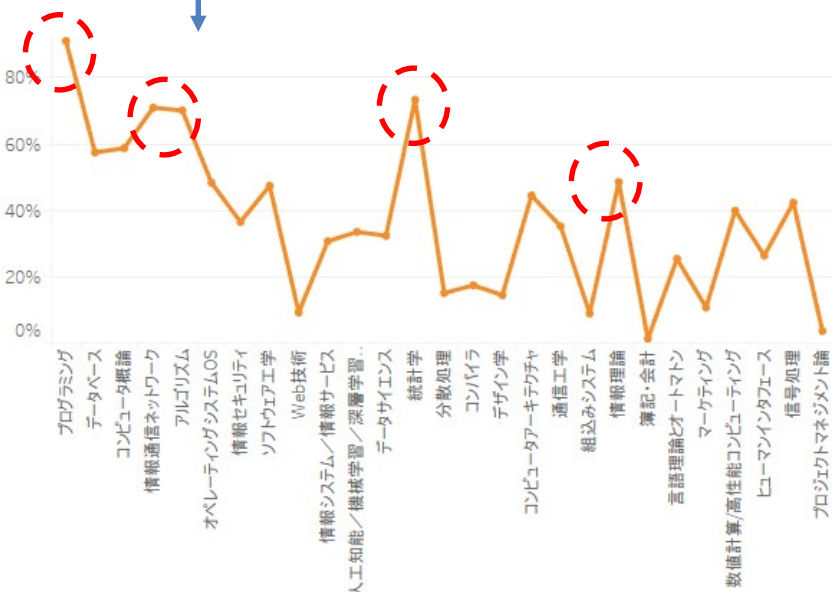
情報科目の履修状況は文系、理系(情報)、理系(情報以外)で特徴が異なる。

【文系等】
コンピュータ概論、統計学が多い。

【情報学科】
多くの科目で履修率が高いが、プログラミング、コンピュータ概論、ネットワーク、アルゴリズム、統計、情報理論等が多い。



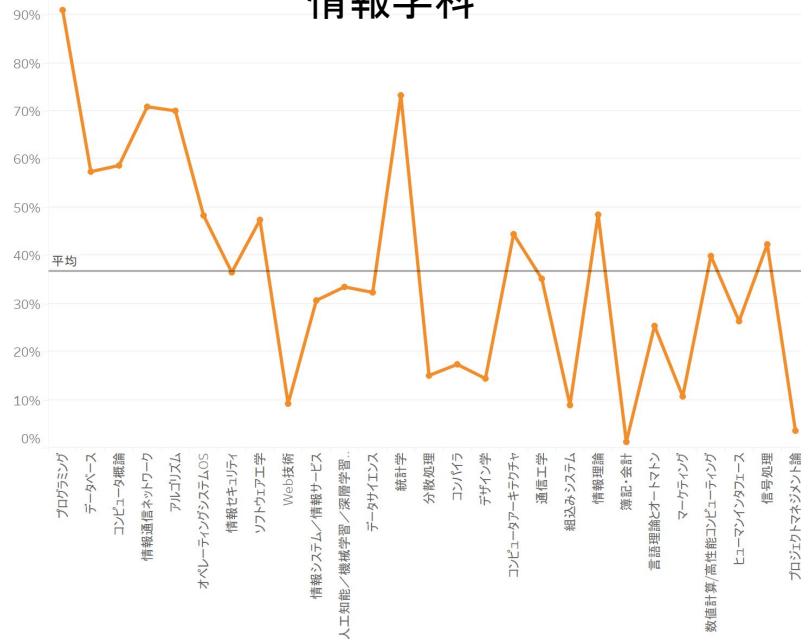
【理系 (情報学科以外)】プログラミング、コンピュータ概論、統計学が多い。



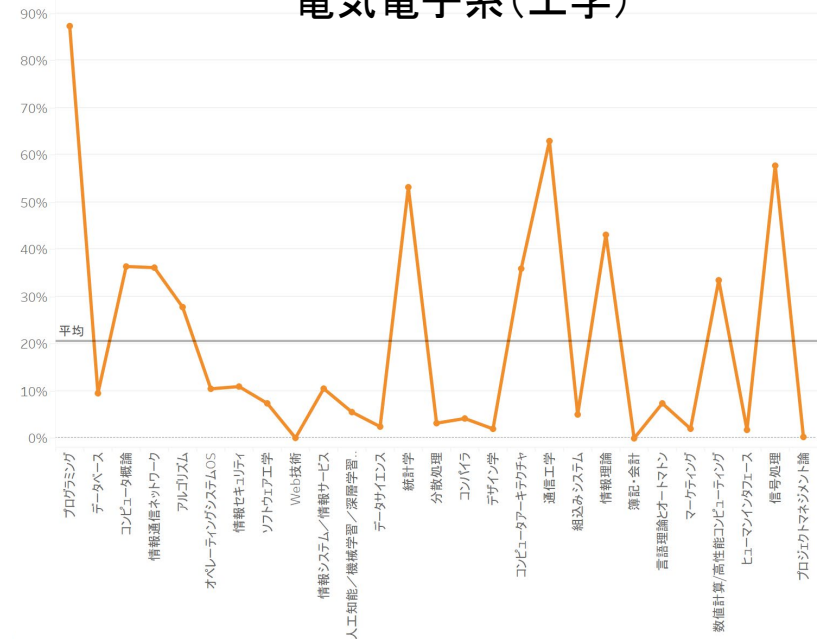
(※) 履修率は履修者数/情報関連人材の重要科目の履修者数 (全体で86,679名) を表示。

情報系科目の履修状況（学科別）

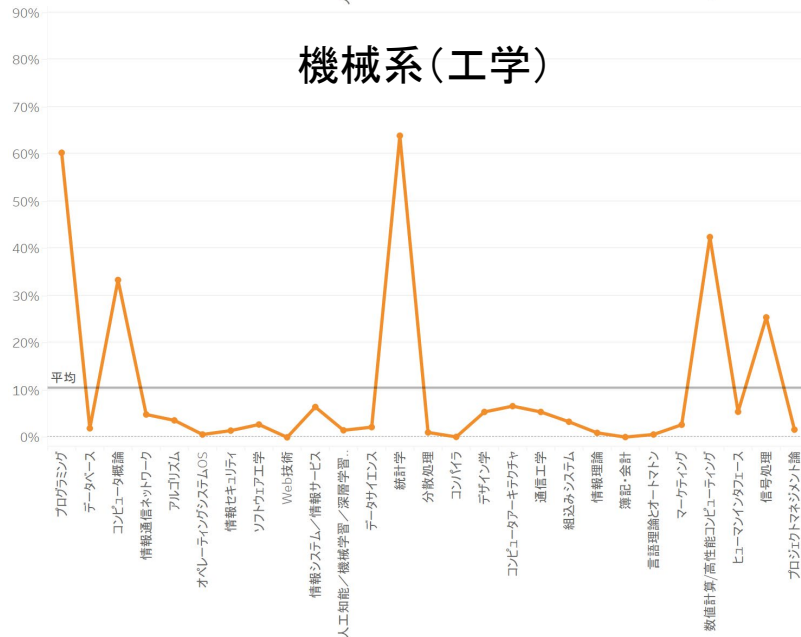
情報学科



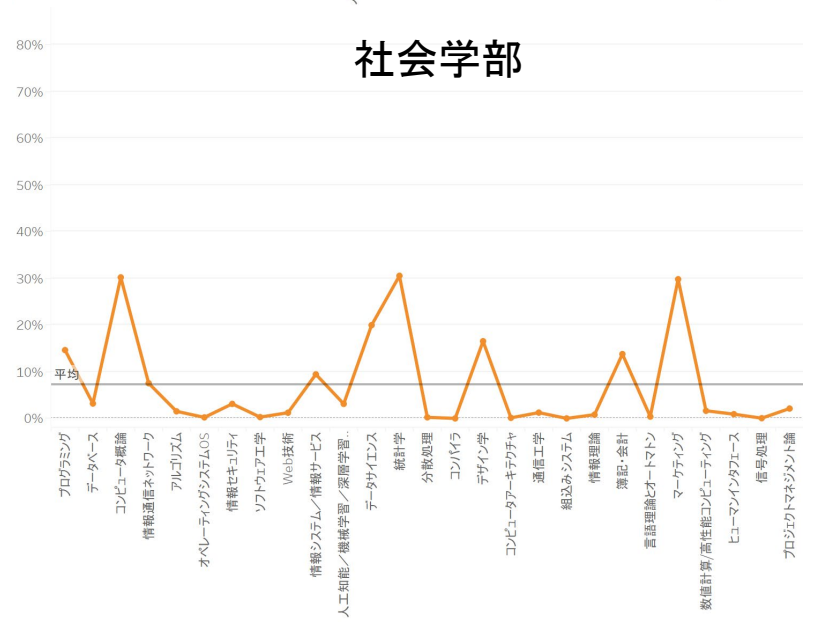
電気電子系(工学)



機械系(工学)

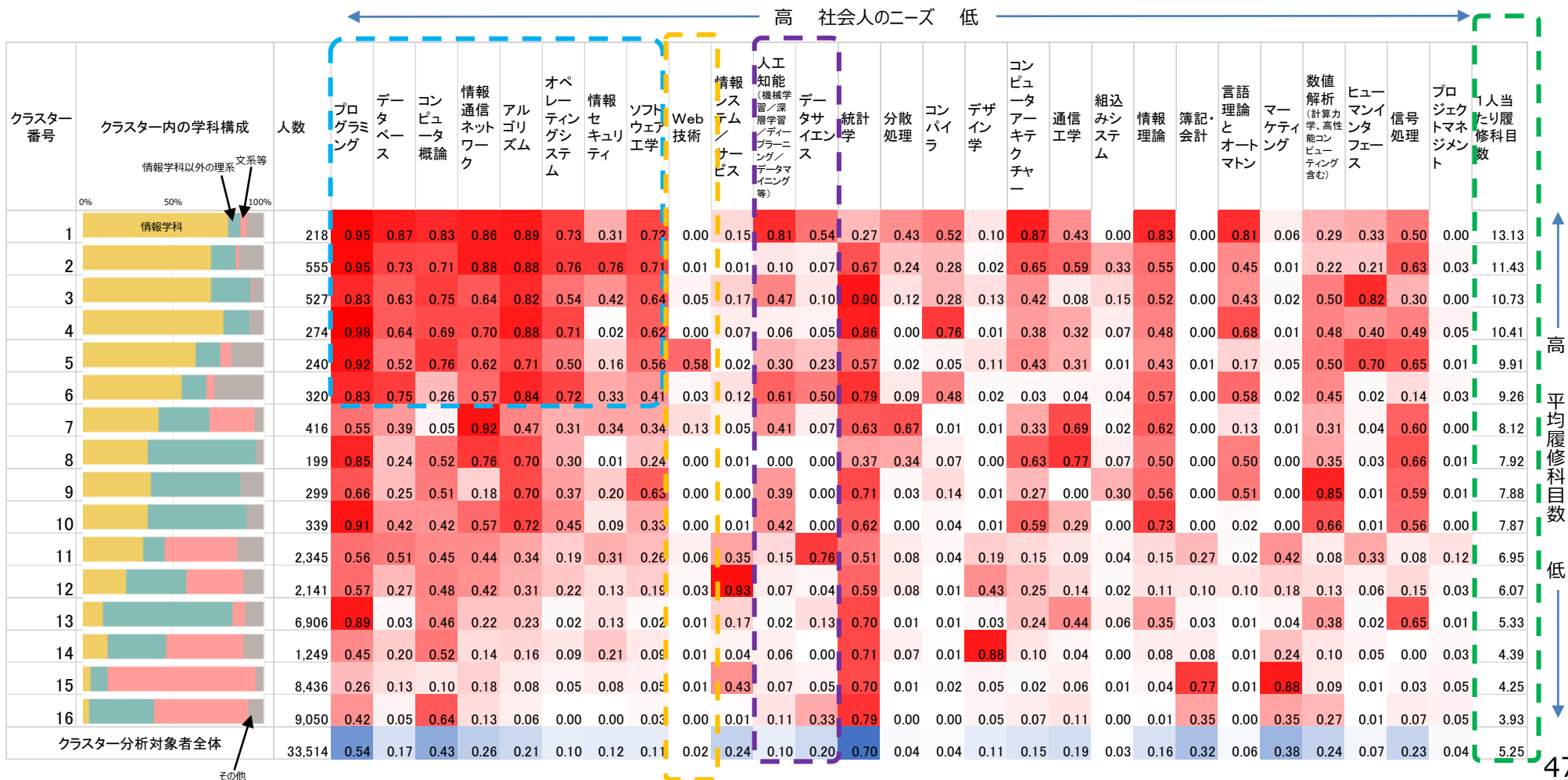


社会学部



履修科目に基づく学生のクラスター分析

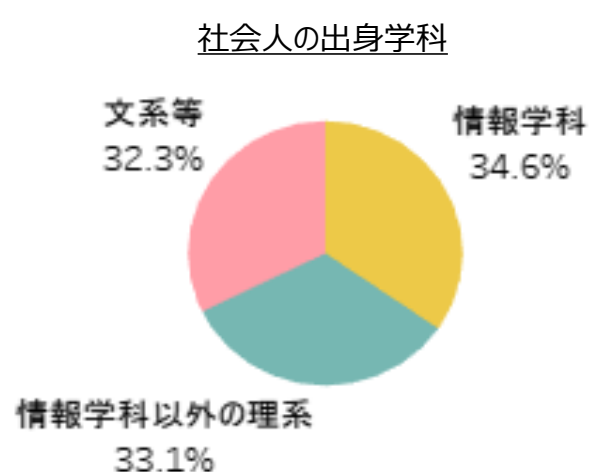
- 学生の履修科目（情報関連人材の重要科目 3 科目以上を履修した約3.4万人）を元にクラスター分析を実施し、学びのパターンの状況の分析を実施。
- 概ね、情報学科の学生の割合が下がるにつれ、情報関連人材の重要科目の 1 人当たり履修科目数も低下する傾向。社会人のニーズの高い科目を学ぶ学生の所属は、情報学科に多い傾向があるが、例えばWeb技術のようにニーズは比較的大きいがあまり学ばれていない科目もある。
- 開発系の人材の多い社会人クラスターにおいて重要とされたプログラミング・オペレーティングシステム、プログラミング・アルゴリズム、ソフトウェア工学といった科目を学んでいる学生は情報学科に多い。
- 他方、データサイエンス・人工知能の科目については、いずれもあまり学ばれていないか、どちらか一方の科目しか学ばれていないクラスターが多い。



OSやアプリ、ソフトの開発を担う人材の多い社会人には、情報学科で履修するような高度な開発系の知識が求められる一方で、文系等の出身者も3割程度おり、社会人ニーズと学びのギャップの存在が示唆される。

社会人クラスター①（257名）

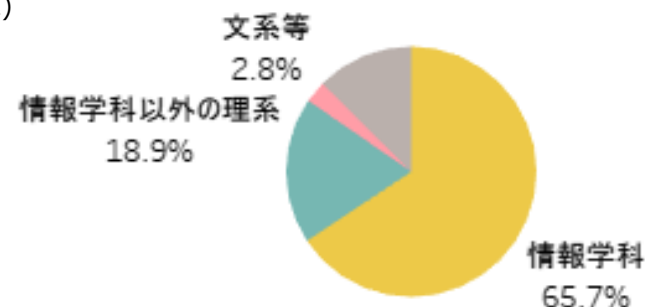
- 業務領域はアプリ関連、職種はSEが多い。



最重要科目（※）
（オレンジ色のプロットは学生の履修率）
（縦線は情報関連人材重要科目の平均履修率）

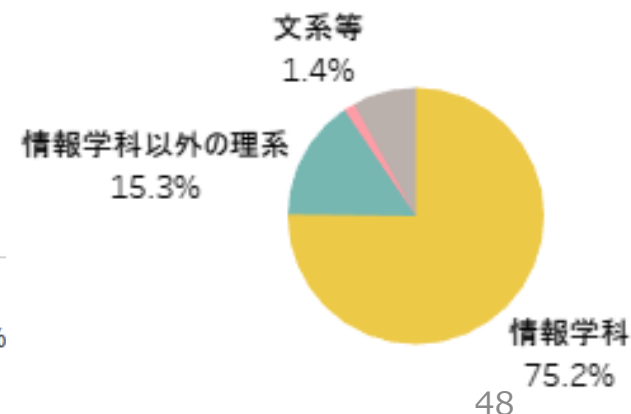
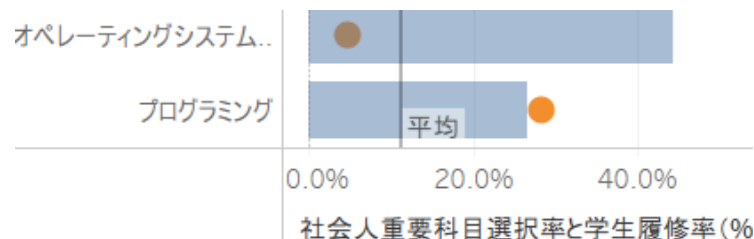
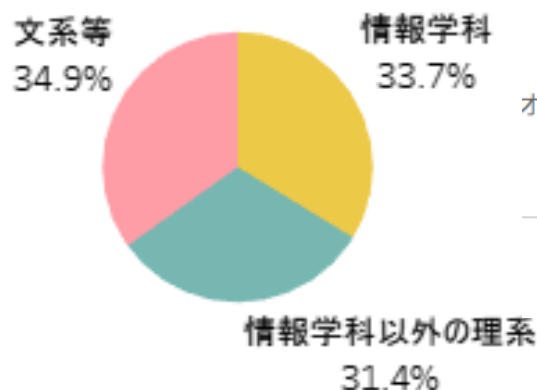


左図の科目を両方とも履修した学生の所属学科



社会人クラスター②（347名）

- 業務領域はOS等の基本ソフト関連で、職種はSEが多い。

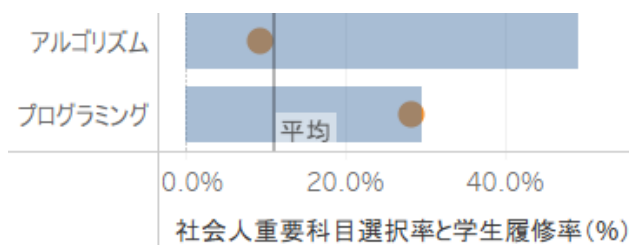


（※）各クラスターにおいて最重要科目とされる上位2科目が回答の75%以上を占める1科目を表示。

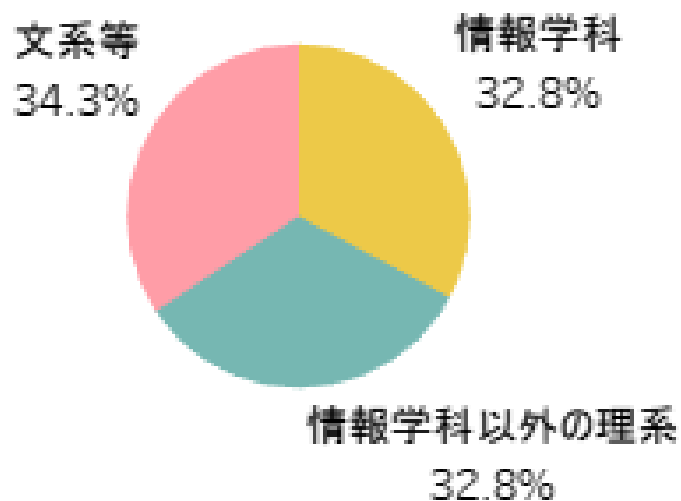
社会人クラスター③（271名）

- ・ 業務領域は、アプリが多く、職種はSEが多い。

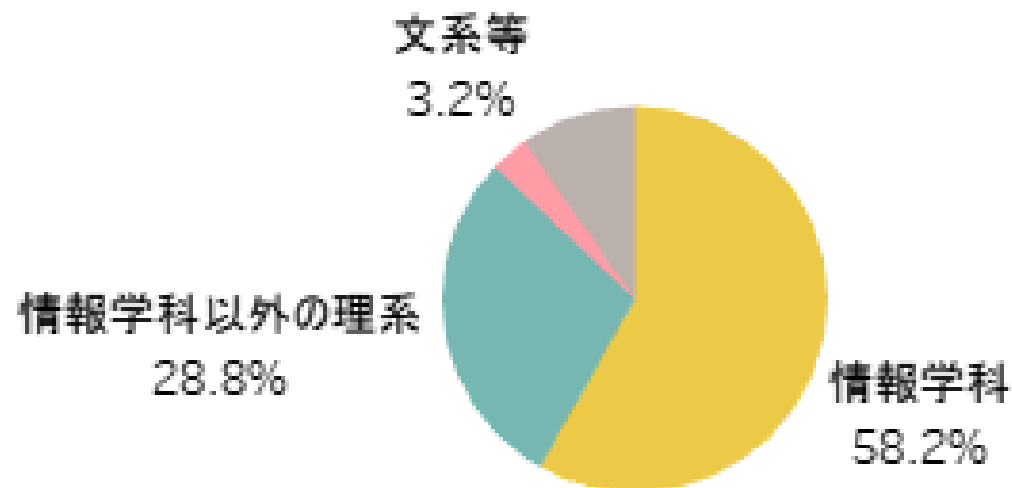
最重要科目
(オレンジ色のプロットは学生の履修率)
(縦線は情報関連人材重要科目の平均履修率)



社会人の出身学科



左図の科目を両方とも履修した学生の所属学科

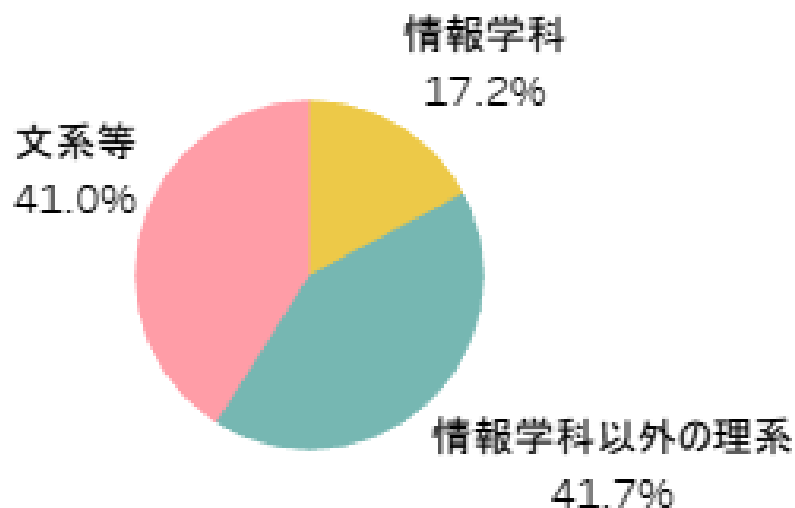


文系理系、技術系・事務系をとわず、データサイエンス、人工知能の双方に社会人ニーズがある
一方、2科目をともに履修した学生は理系が7割、情報学科が太宗を占める。

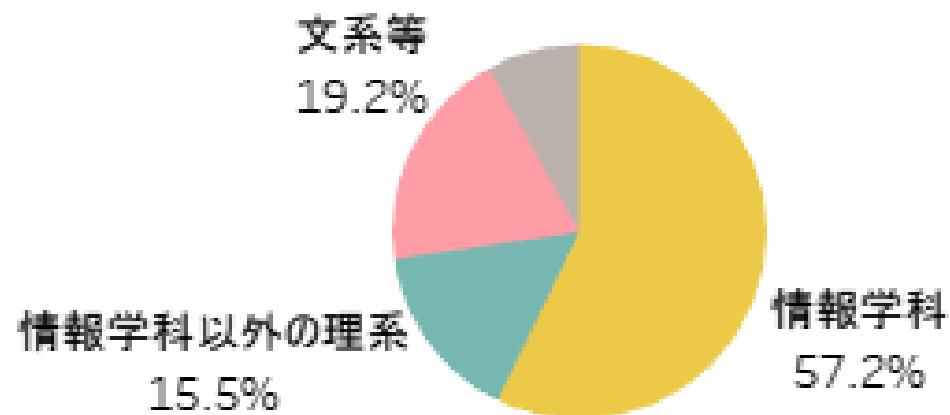
＜社会人クラスター⑬（412名）の特徴＞

- データサイエンス、人工知能の双方にニーズあり。
- 情報以外の業種も多く、SEの他、研究開発、営業、企画、調査と幅広い職種。
- クラスターの中では、大学院比率が高く、高年収の人材も多い。
- データ分析やAIの活用が想定される人材が多いと考えられる。

社会人の出身学科

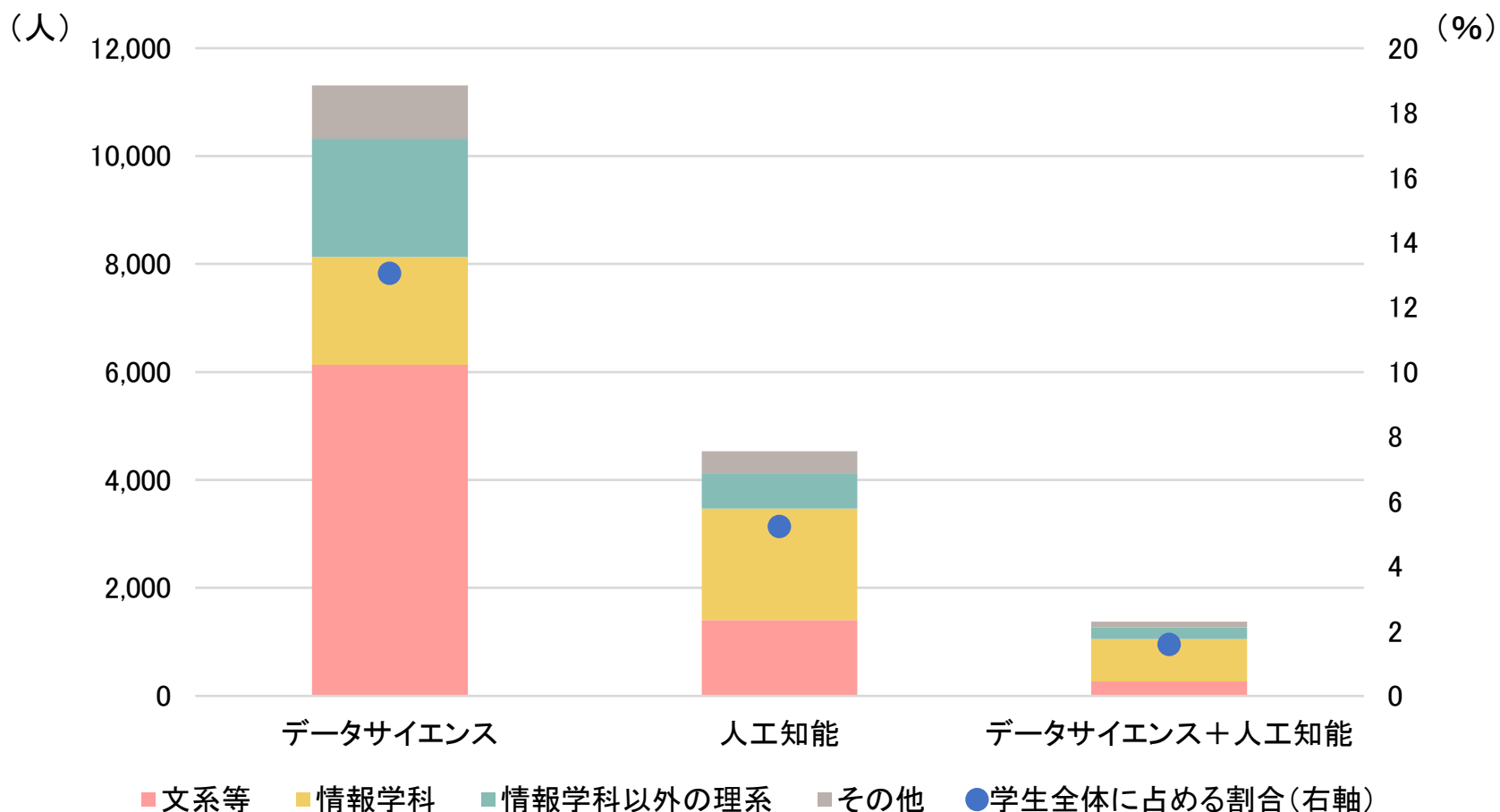


データサイエンス、人工知能
の科目を両方とも
履修した学生の所属学科



データサイエンスを学ぶ学生数に対して、人工知能を学ぶ学生は少なく、データサイエンスと人工知能の双方を学ぶ学生はさらに少ない。特に文系等において少ない。

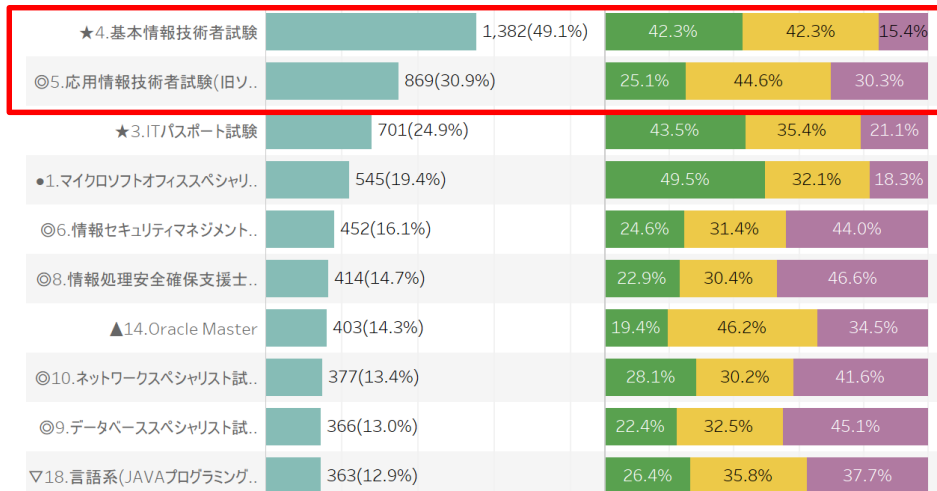
履修学生数



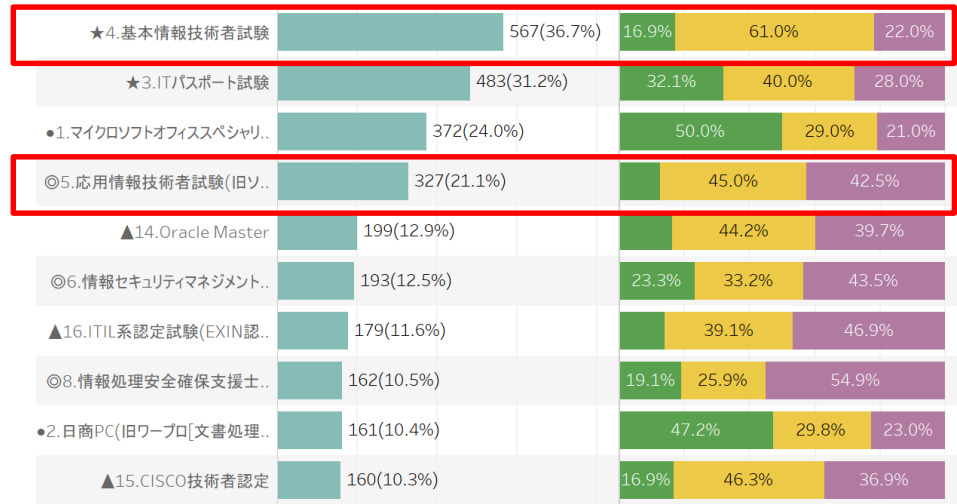
(※) クラスターにおいて最重要科目とされる上位2科目を表示。

情報関連人材の資格の取得状況（出身学科別・上位10資格）

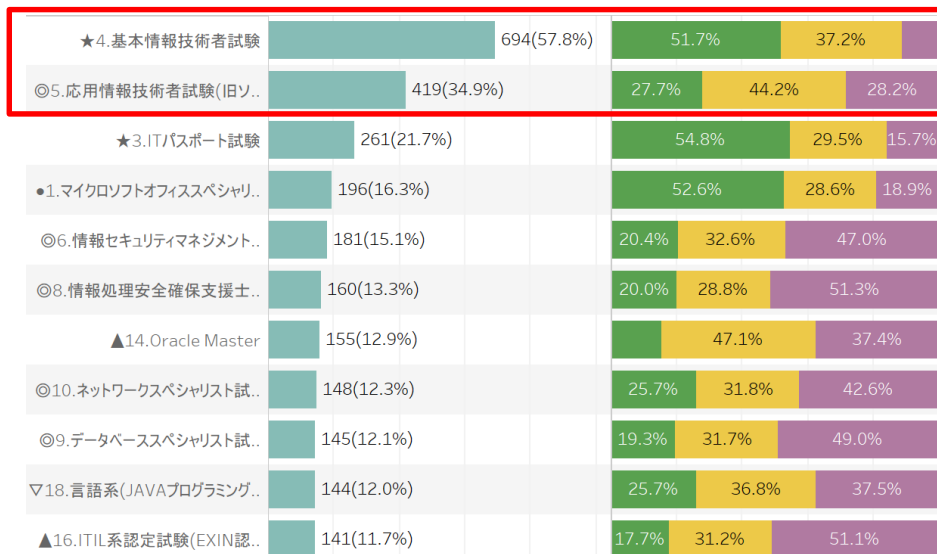
理系出身者



文系等出身者



情報学科出身者



資格取得時期

- 3.就職後4年目以降で取得
- 2.就職後1-3年で取得
- 1.就職する以前に取得(大学、小中高時代など)

- 情報関連人材のうち、理系出身者の約4割が基本情報技術者試験資格を取得(情報学科出身者では5割以上)
- 取得時期も理系では4割が就職以前に取得。文系等出身者は8割以上が就職後の取得。

調査結果のポイント

- 情報関連人材は多様な業種・職種に存在。その出身学科を見ると、理系以外が半分弱を占める。これらの社会人のうち大学等において業務で重要とされる知識を学んでいる割合は少ない。
- 情報関連人材のクラスター分析をすると、業種や職種等が異なるものの、重要とされる知識に一定の共通性のある人材群が存在し、クラスター毎に、業務で重要な知識（科目）が大きく異なっている。ソフトウェア工学やアルゴリズム等の開発系の科目ニーズは、事務系職種の社会人には少ないが、データサイエンス・人工知能といった科目ニーズは、情報学科出身者以外の社会人や企画・営業等の事務系職種にも存在することが示唆される。
- 情報関連人材の重要科目について、学生の履修状況としては、コンピュータ概論やプログラミング、データサイエンスの基礎となる統計学といった科目は比較的多くの学生により学ばれているが、情報関連人材のニーズとは依然、ギャップが存在。

調査結果のポイント

- 情報関連人材にとって業務で重要な知識（科目）と学生の履修状況を分析すると、以下の点が示唆される。
 - 多くの情報関連人材クラスターにおいて文系等の出身者が3割を超えている一方で、重要とされる科目の多くを学んでいる学生は情報学科かその他の理系に多い。
 - プログラミングに加え、OSやアルゴリズムやソフトウェア工学といった高度な開発に必要な科目が重要な業務に携わる社会人は、情報業種に多く、情報学科出身者も比較的多いが、文系出身者も一定数存在。これらの科目を履修する学生の多くは情報学科やその他の理系学科に所属しており、文系等の学生はきわめて少ない。産業界において、本来情報分野の高度な専門知識を有する人材を獲得したいが、人材不足により、文系出身者を採用している可能性がある。
 - データサイエンスや人工知能が重要な科目となっている社会人は、情報以外の業種や企画・営業等の事務系職種にも多く、文系出身者も多いが、これらの科目を共に履修している学生の太宗は理系である。特に文系等の学生でデータサイエンスと人工知能をともに学んでいる学生は少ない。数学の知識が前提となっており、文系等の学生には履修が困難な可能性や、そもそも履修の選択肢が提供されていない可能性がある。
- 人工知能・データサイエンスが重要な研究・企画・営業等の業務やソフトウェア工学、アルゴリズムが重要な高度な開発に携わる人材においては、業務のさらなる高度化が見込まれており、今後、こうしたギャップが拡大する可能性もある。ギャップの解消に向けては、例えば、大学における教育や企業による就職後の教育の充実・支援等が課題となると考えられる。



他省庁における政策立案への活用事例



(活用事例①)「業務で重要な科目」と「学生の履修科目」の状況

令和4年3月29日 経済産業省
未来人材会議 資料3より抜粋

産業界で必要とされるスキルセットと教育カリキュラムの乖離

- 産業界では、例えば、コンテンツ制作に「デザイン学」と「Web技術」の両方の学びが求められるが、大学ではそれぞれの科目が別学科で教えられる傾向にあるため、両方を履修する学生は少ない。
- 産業界で必要とされるスキルセットと、教育カリキュラムのすりあわせが必要。

社会人が
選んだ
学ばべき
履修科目
(情報処理技術
者等4千人)

1	アプリ開発(ソフトウェア工学)	0.56	0.53	0.32	0.21	0.33	0.18	0.16	0.95	0.09	0.14	0.11	0.04	0.02	0.12	0.05	0.05	0.04	0.03	0.11	0.03	0.02	0.03	0.02	0.00	0.02	0.00	0.05		
2	基本ソフト、ミドルウェア	0.63	0.16	0.46	0.27	0.25	0.84	0.12	0.33	0.05	0.03	0.03	0.01	0.00	0.20	0.12	0.02	0.22	0.03	0.29	0.01	0.01	0.05	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01		
3	アプリ開発(アルゴリズム)	0.73	0.38	0.33	0.16	0.83	0.37	0.07	0.28	0.06	0.04	0.06	0.03	0.03	0.34	0.25	0.02	0.19	0.01	0.04	0.03	0.01	0.04	0.00	0.02	0.03	0.02	0.01		
4	保守・メンテナンス全般	0.61	0.29	0.94	0.28	0.28	0.27	0.20	0.14	0.06	0.08	0.06	0.04	0.05	0.12	0.03	0.02	0.12	0.09	0.04	0.10	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.08	0.00		
5	アプリ開発(プログラミング)	1.00	0.61	0.16	0.04	0.46	0.01	0.02	0.48	0.04	0.00	0.03	0.05	0.00	0.02	0.08	0.02	0.03	0.01	0.05	0.03	0.05	0.03	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01		
6	アプリ開発(情報システム)	0.63	0.58	0.20	0.25	0.21	0.14	0.20	0.27	0.32	0.73	0.03	0.07	0.03	0.06	0.02	0.04	0.04	0.01	0.02	0.02	0.06	0.01	0.03	0.00	0.09	0.00	0.15		
7	セキュリティ	0.50	0.37	0.26	0.72	0.15	0.20	1.00	0.10	0.11	0.16	0.14	0.06	0.02	0.09	0.05	0.02	0.02	0.03	0.01	0.06	0.01	0.02	0.00	0.01	0.03	0.03	0.01		
8	基本ソフト、アプリ開発	0.84	0.01	0.71	0.01	0.80	0.06	0.00	0.10	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.62	0.01	0.06	0.01	0.01	0.07	0.00	0.64	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00		
9	アプリ開発(データベース)	0.57	1.00	0.23	0.25	0.22	0.16	0.19	0.13	0.16	0.11	0.12	0.13	0.08	0.07	0.05	0.04	0.04	0.01	0.01	0.03	0.05	0.03	0.03	0.01	0.04	0.01	0.02		
10	ネットワーク	0.35	0.18	0.34	0.93	0.11	0.34	0.53	0.07	0.08	0.08	0.06	0.02	0.02	0.05	0.01	0.02	0.04	0.36	0.02	0.13	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.10	0.01		
11	コンテンツ制作・編集	0.64	0.39	0.16	0.14	0.26	0.11	0.14	0.14	0.70	0.23	0.05	0.14	0.29	0.05	0.03	0.31	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01	0.03	0.02	0.10	0.04	0.01	0.01		
12	アプリ開発(コンピュータ概論)	0.99	0.46	0.61	0.26	0.52	0.07	0.15	0.00	0.02	0.02	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00		
13	データ集計・可視化(研究・企画・営業)	0.48	0.32	0.17	0.09	0.22	0.04	0.10	0.06	0.06	0.08	0.60	0.62	0.33	0.04	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.04	0.01	0.01	0.03	0.13	0.03	0.01	0.00		
14	データ集計・可視化(一般営業事務)	0.27	0.15	0.08	0.13	0.06	0.05	0.08	0.04	0.09	0.09	0.08	0.09	0.12	0.01	0.01	0.14	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.03	0.23	0.00	0.25	0.03	0.03	0.02	0.07

主たる職種・業務領域

プログラミング
データベース
コンピュータ概論
情報通信ネットワーク
アルゴリズム
オペレーティングシステム
情報セキュリティ
ソフトウェア工学
Web技術
情報システム・情報サービス
データサイエンス・統計学
人工知能・機械学習等
統計学
分散処理
コンパイラ
デザイン学
コンピュータサイエンス
通信工学(伝送工学含む)
組み込みシステム
情報理論
簿記(会計全般)
言語理論
マーケティング
数値解析(計算力学等)
ヒューマンインタフェース
信号処理
プロジェクトマネジメント

主たる受講科目

主たる所属学科

1	情報基礎科目、人工知能、コンピュータ・ネットワーク	情報系	0.95	0.87	0.83	0.86	0.89	0.73	0.31	0.72	0.00	0.15	0.81	0.54	0.27	0.43	0.52	0.10	0.87	0.43	0.00	0.83	0.00	0.81	0.06	0.29	0.33	0.50	0.00
2	情報基礎科目、情報セキュリティ	情報系	0.95	0.73	0.71	0.88	0.88	0.76	0.76	0.71	0.01	0.01	0.10	0.07	0.67	0.24	0.28	0.02	0.65	0.59	0.33	0.55	0.00	0.45	0.01	0.22	0.21	0.63	0.03
3	情報基礎科目、ヒューマンインタフェース	情報系	0.83	0.63	0.75	0.64	0.82	0.54	0.42	0.64	0.05	0.17	0.47	0.10	0.90	0.12	0.28	0.13	0.42	0.08	0.15	0.52	0.00	0.43	0.02	0.50	0.82	0.30	0.00
4	情報基礎科目、コンパイラ	情報系	0.90	0.64	0.69	0.70	0.88	0.71	0.02	0.62	0.00	0.07	0.06	0.05	0.86	0.00	0.76	0.01	0.38	0.32	0.07	0.48	0.00	0.68	0.01	0.48	0.40	0.49	0.05
5	情報基礎科目、Web技術	情報系	0.92	0.52	0.76	0.62	0.71	0.50	0.16	0.56	0.58	0.02	0.30	0.23	0.57	0.02	0.05	0.11	0.43	0.31	0.01	0.43	0.01	0.17	0.05	0.50	0.70	0.65	0.01
6	情報基礎科目、人工知能	情報系	0.83	0.75	0.26	0.57	0.84	0.72	0.33	0.41	0.03	0.12	0.61	0.50	0.79	0.09	0.48	0.02	0.03	0.04	0.04	0.57	0.00	0.59	0.02	0.45	0.02	0.14	0.03
7	情報通信ネットワーク、分散処理	情報系、電気・電子系	0.55	0.39	0.05	0.92	0.47	0.31	0.34	0.34	0.13	0.05	0.41	0.07	0.63	0.67	0.01	0.01	0.33	0.69	0.02	0.62	0.00	0.13	0.01	0.31	0.04	0.60	0.00
8	情報基礎科目、通信工学、信号処理	電気・電子系、情報系	0.85	0.24	0.52	0.76	0.70	0.30	0.01	0.24	0.00	0.01	0.00	0.00	0.37	0.34	0.07	0.00	0.63	0.77	0.07	0.50	0.00	0.50	0.00	0.35	0.03	0.66	0.01
9	情報基礎科目、数値解析	情報系、電気・電子系	0.66	0.25	0.51	0.18	0.70	0.37	0.20	0.63	0.00	0.00	0.39	0.00	0.71	0.03	0.14	0.01	0.27	0.00	0.30	0.56	0.00	0.51	0.00	0.85	0.01	0.59	0.01
10	情報基礎科目	情報系、電気・電子系	0.91	0.42	0.42	0.57	0.72	0.45	0.09	0.33	0.00	0.01	0.42	0.00	0.62	0.00	0.04	0.01	0.59	0.29	0.00	0.73	0.00	0.02	0.00	0.66	0.01	0.56	0.00
11	データサイエンス	情報系、経営学・商学系	0.56	0.51	0.45	0.44	0.34	0.19	0.31	0.26	0.06	0.35	0.15	0.76	0.51	0.08	0.04	0.19	0.15	0.09	0.04	0.15	0.27	0.02	0.42	0.08	0.33	0.03	0.12
12	情報システム	情報系、社会学系	0.57	0.27	0.48	0.42	0.31	0.22	0.13	0.15	0.03	0.93	0.07	0.04	0.59	0.08	0.01	0.43	0.25	0.14	0.02	0.11	0.10	0.10	0.18	0.13	0.06	0.15	0.03
13	プログラミング	電気・電子系、機械系	0.89	0.03	0.46	0.22	0.23	0.02	0.13	0.03	0.01	0.17	0.02	0.13	0.70	0.01	0.01	0.03	0.24	0.44	0.06	0.35	0.03	0.01	0.04	0.38	0.02	0.65	0.01
14	デザイン学	社会学系、建築系	0.45	0.20	0.52	0.14	0.16	0.09	0.21	0.09	0.01	0.04	0.06	0.00	0.71	0.07	0.01	0.88	0.10	0.04	0.00	0.08	0.08	0.01	0.24	0.10	0.05	0.00	0.03
15	簿記会計・マーケティング	経営学・商学系	0.26	0.13	0.10	0.18	0.08	0.05	0.08	0.05	0.01	0.43	0.07	0.05	0.70	0.01	0.02	0.05	0.02	0.06	0.01	0.04	0.77	0.01	0.88	0.09	0.01	0.03	0.05
16	コンピュータ概論	経営学・商学系、経済系	0.42	0.05	0.64	0.13	0.06	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.11	0.33	0.79	0.00	0.00	0.05	0.07	0.11	0.00	0.01	0.35	0.00	0.35	0.27	0.01	0.07	0.05

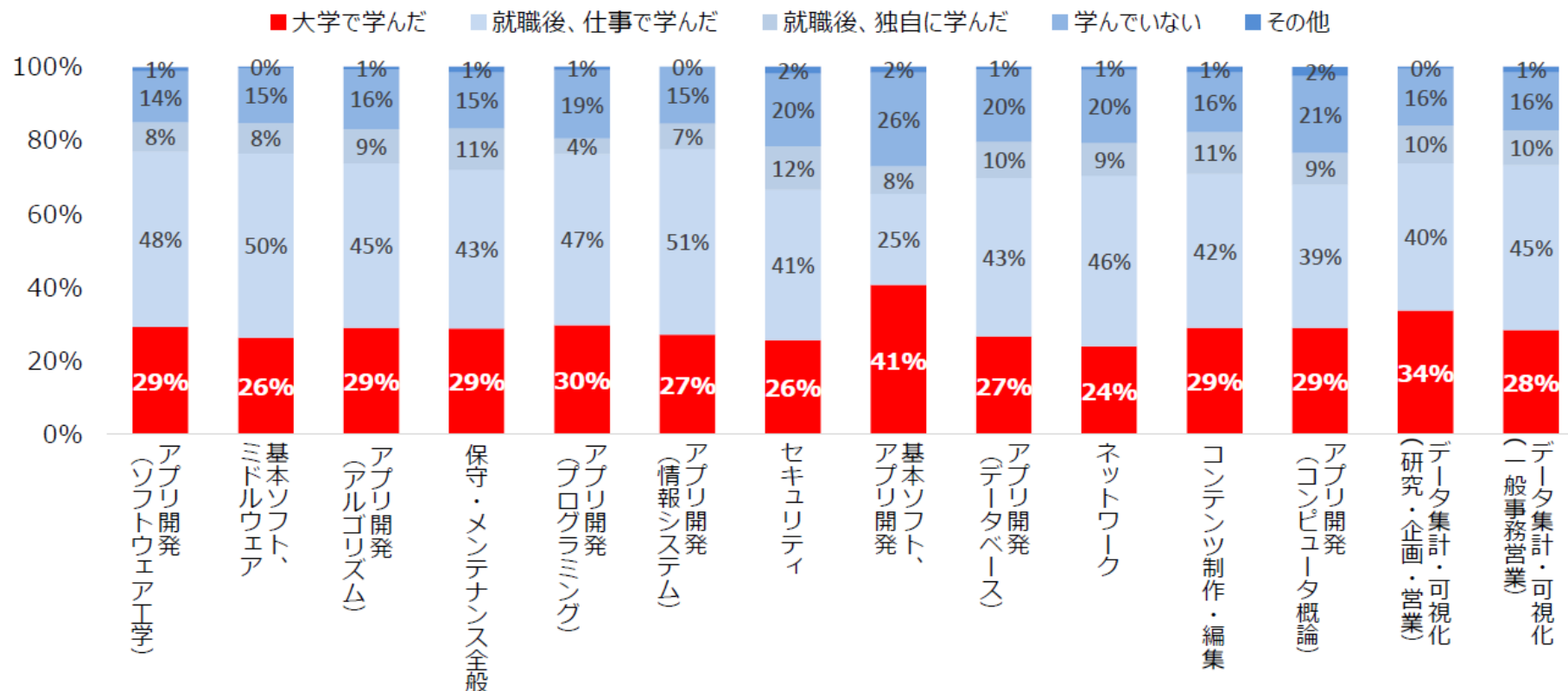
(出所) 内閣府「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給マッチング状況調査」(2021年度)を基に経済産業省が作成。

学生の
履修科目
(3.4万人)

情報関連業務に求められるスキルと、それを学んだ場所

- 情報関連業務で求められるスキルのうち、大学で学んだと回答した割合は3割程度。
- 多くの場合は、就職後にOJTや独学として身につけたと回答している。

求められるスキルと、それを学んだ場所



（出所）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」（2021年度）を基に経済産業省が作成。

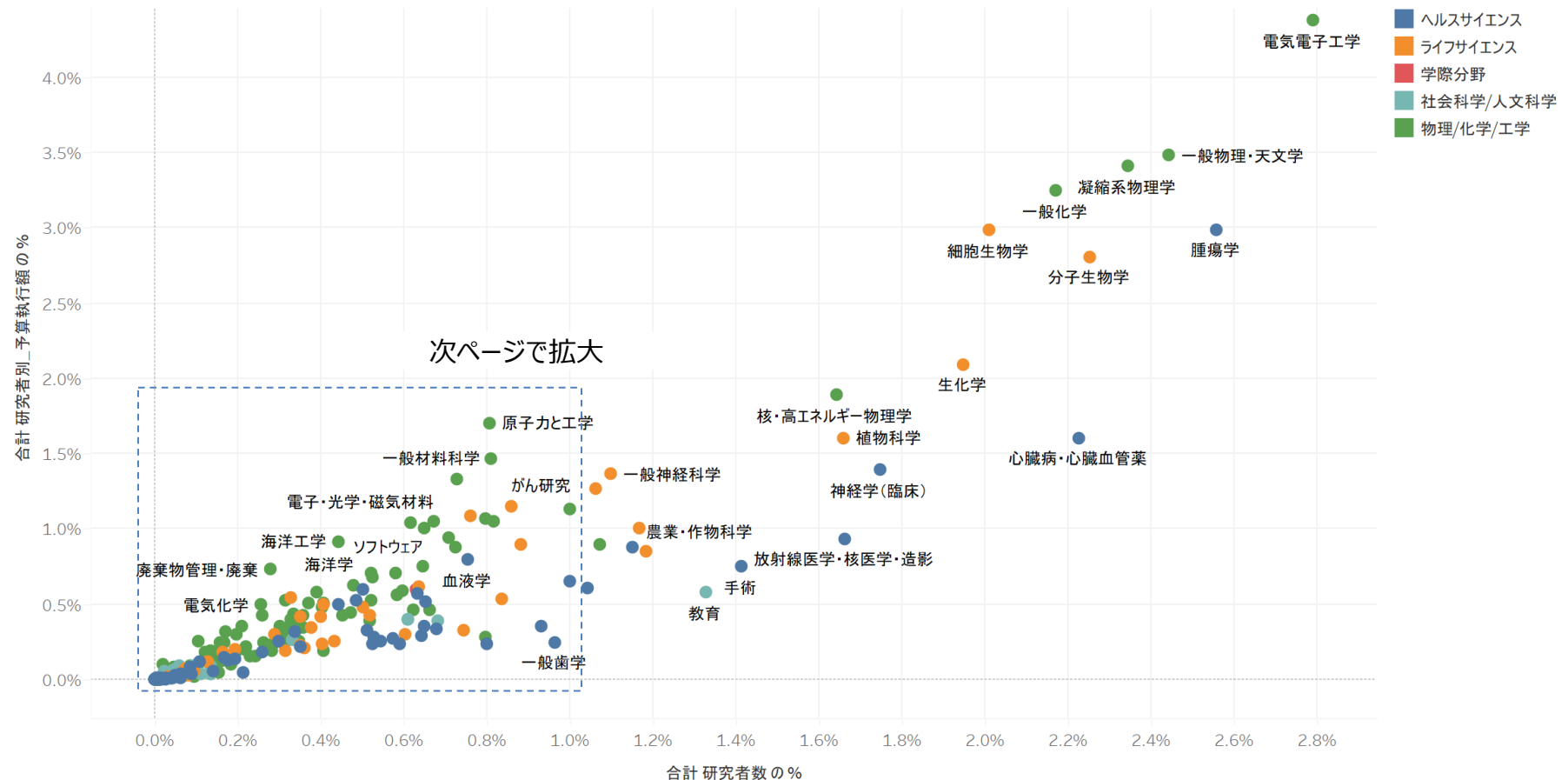


情報分野の研究力へのインプリケーション

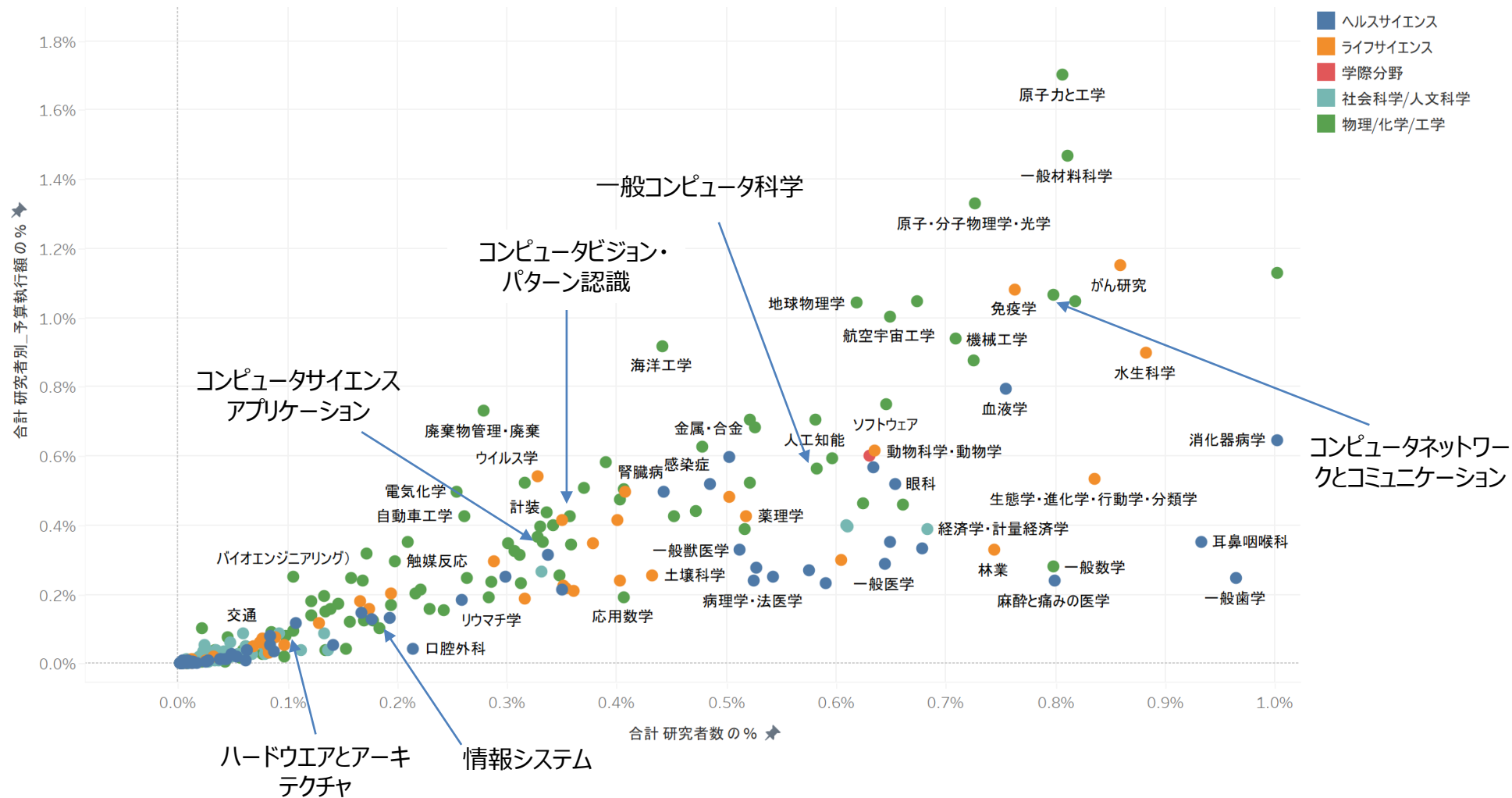


国立大学・研究開発法人における研究者割合と予算執行額（論文分野別）

■ 内閣府が全国立大学・研究開発法人から研究者単位で収集する予算執行データについて、研究者が出版する論文の分野情報を元に分野別に集計。分野毎の人員・予算の配分状況を可視化。



国立大学・研究開発法人における研究者割合と予算執行額（論文分野別）



情報セキュリティ：サイバー攻撃関連の論文マップ^o（国別）

- 米国が全体的に多くの論文を輩出。中国と若干の棲み分けがなされている。
- 日本は米中に比べ論文数が少ない。

日本

米国

中国



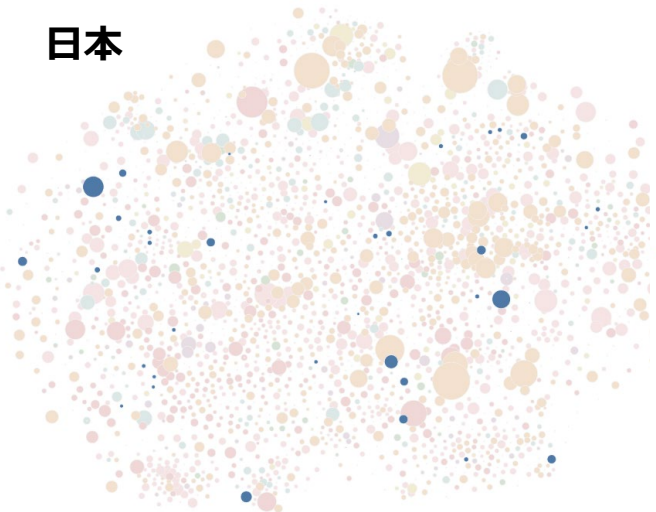
※円のサイズは論文からの被引用数を示す。

Dimensions: Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai/>).

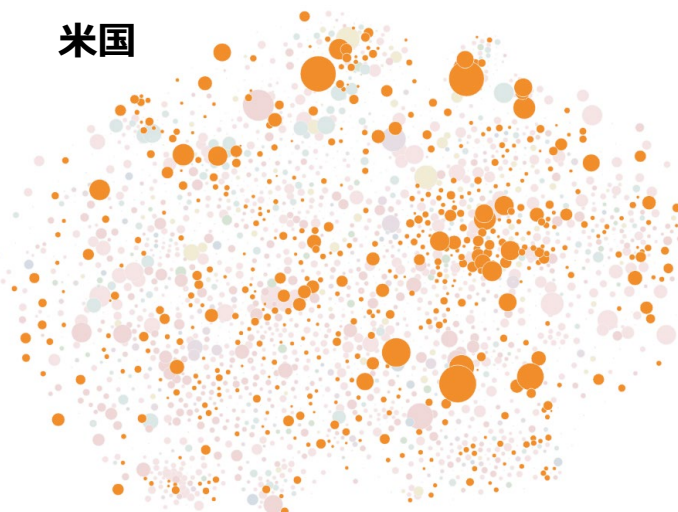
情報セキュリティ：ブロックチェーン関連の論文マップ（国別）

- 米国と中国で若干の棲み分けがなされている。米国はfogコンピューティングが特に強く、中国はICO（Initial Coin Offering）とエネルギーが特に強い。
- 日本は米中に比べ論文数が少ない。

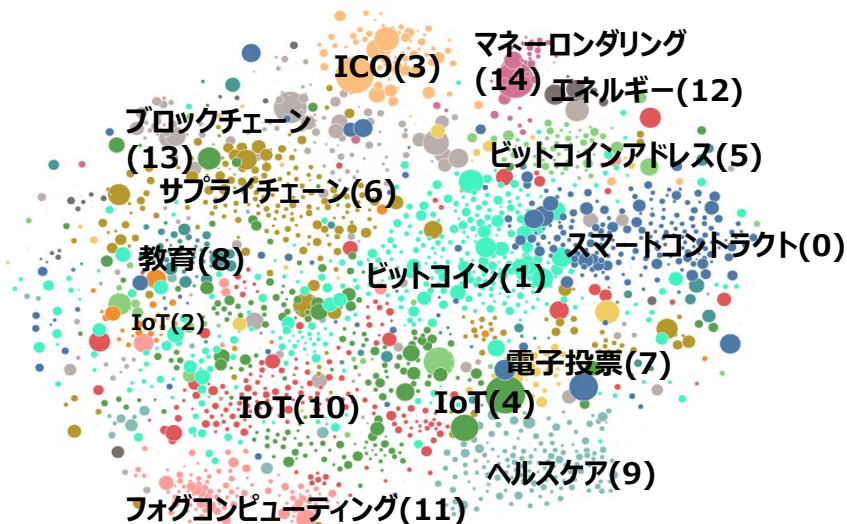
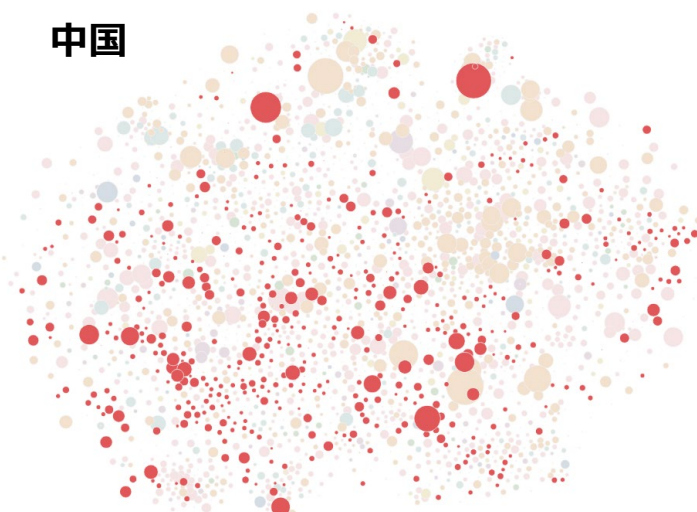
日本



米国



中国



※円のサイズは論文からの被引用数を示す。

Dimensions: Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai/>).

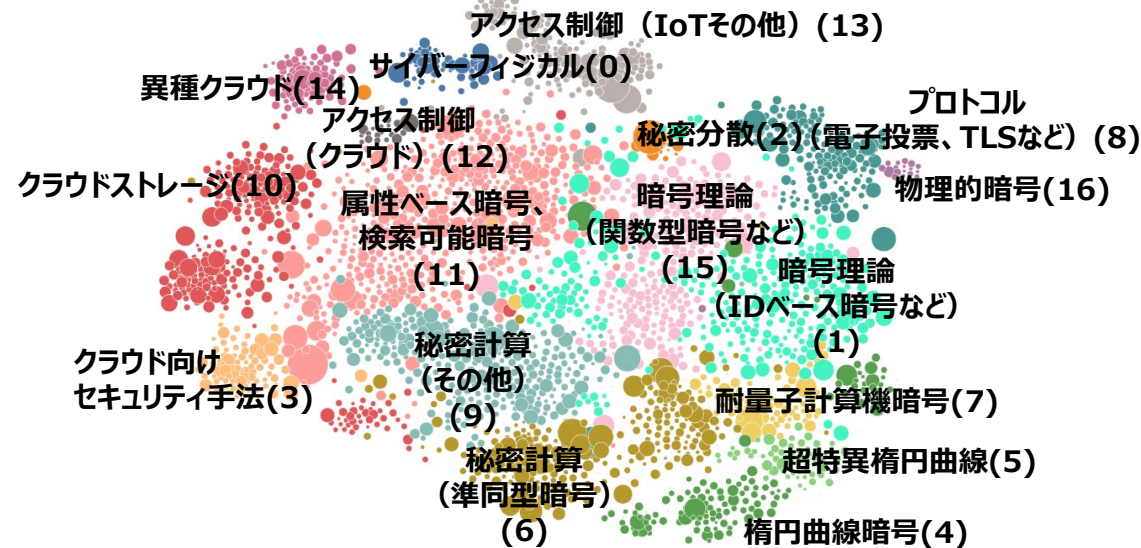
情報セキュリティ：暗号技術関連の論文マップ（国別）

■ 米国は全体的に強い。中国は、クラウド関連の論文が多く、理論系が少なく、強みに偏りがある。日本は全体的に少ないものの、理論分野の関連で強みが存在。

日本

米国

中国

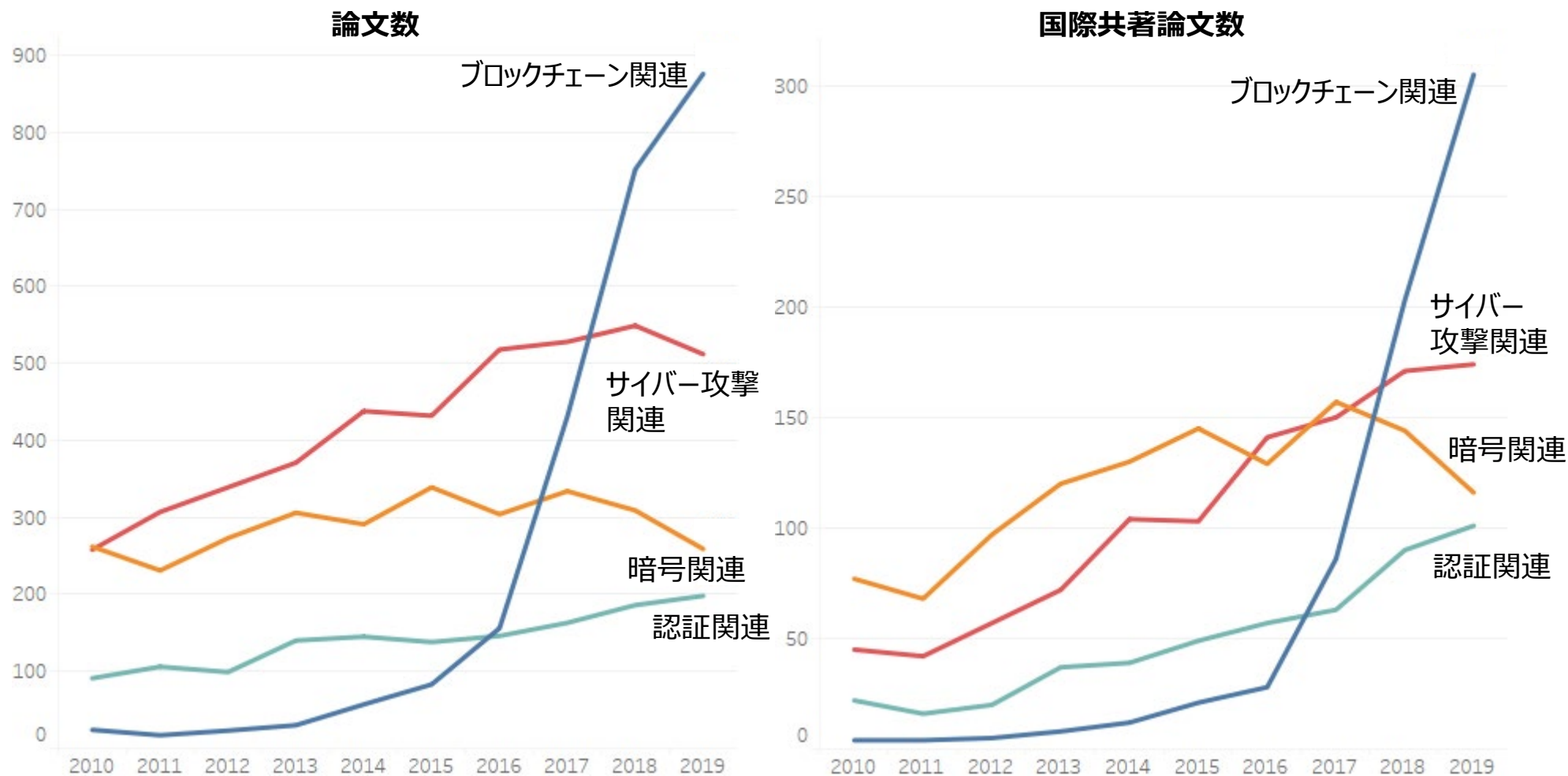


※円のサイズは論文からの被引用数を示す。

Dimensions: Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai/>).

情報セキュリティに関連するTop10%論文数・国際共著論文数の推移（2010～2019）

- 攻撃系の研究は近年重要さを増しており、論文数が増加傾向。国際共著論文も増加。
- ブロックチェーンは新しい技術であり、様々な分野への適用の可能性・将来性が指摘される中、論文数が急激に増加している。

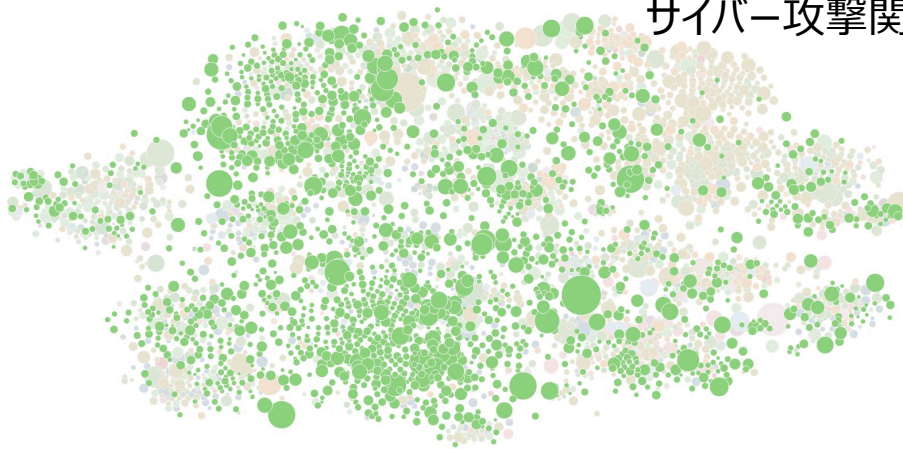


情報セキュリティに関する論文マップにおけるAI関連の論文輩出状況

■ いずれのクラスターにおいても、AIに関連する論文が多数含まれていることが読み取れる。攻撃系の論文クラスターで特に多い。

(※) 論文分野が「AIと画像処理」である論文を緑色で表示している。

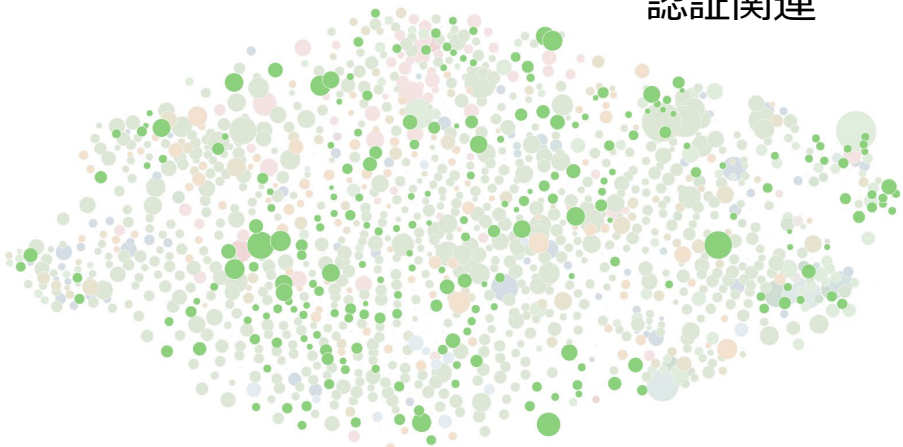
サイバー攻撃関連



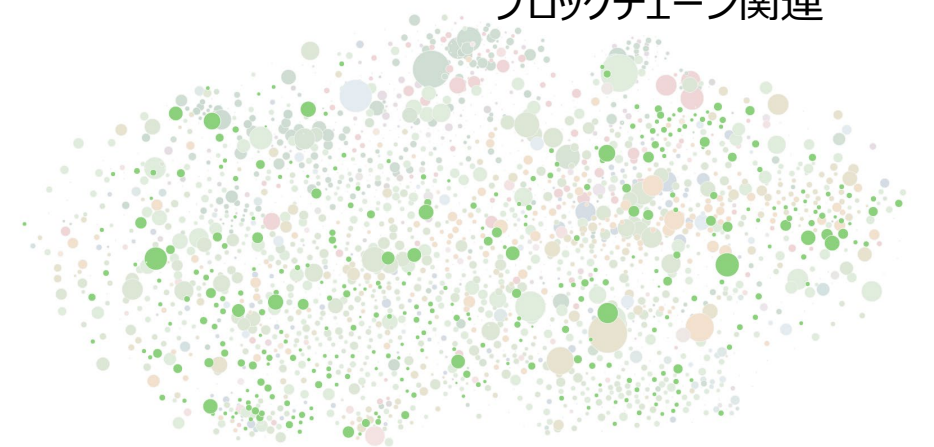
暗号関連



認証関連



ブロックチェーン関連



※円のサイズは論文からの被引用数を示す。

Dimensions: Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai/>).

本分析にご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。

- ・山本真司氏(河合塾):総合調整・専門学問分野の分析
- ・辻太一朗氏(株式会社履修データセンター):履修科目データの提供
- ・阪田史郎氏(千葉大学):専門学問分野・重要科目データ・履修科目データの分析
- ・永松礼夫氏(神奈川大学):専門学問分野・重要科目データ・履修科目データの分析
- ・藤田裕二氏(株式会社ターンストーンリサーチ):重要科目データ・履修科目データの分析
- ・田村浩司氏(三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社):可視化分析ツールの作成・分析
- ・田原英典氏(三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社):可視化分析ツールの作成・分析
- ・今西太郎氏(株式会社高等教育総合研究所):可視化分析ツールの作成・分析
- ・菊池雄一郎氏(株式会社リベルタス・コンサルティング):可視化分析ツールの作成・分析
- ・篠原徹氏(内閣府、千葉大学):可視化分析ツールの作成・分析
- ・藤井俊彰氏(名古屋大学):研究者情報と書誌情報の名寄せ手法の開発(研究力)
- ・七丈直弘氏(政策研究大学院大学):分析手法の開発、可視化分析ツールの作成・分析(研究力)
- ・寺田好秀氏(政策研究大学院大学):可視化分析ツールの作成・分析(研究力)
- ・加瀬豊氏(政策研究大学院大学):データ前処理・分析補助(研究力)
- ・面和成氏(内閣府、筑波大学):情報セキュリティ分野の分析(研究力)
- ・井上瑤子氏(内閣府):分析補助