

# 関連データ・政策集

（産業界における業務と大学における学びとの関係性に関する分析部分）

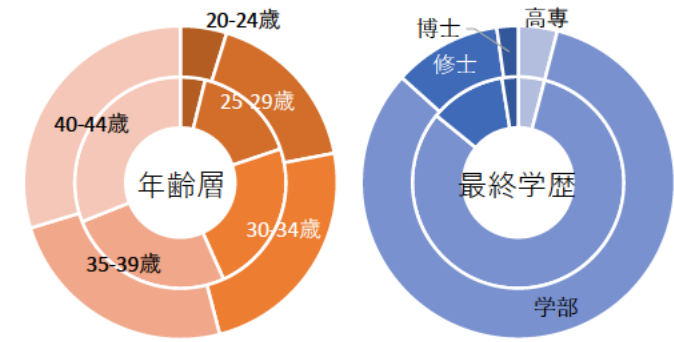
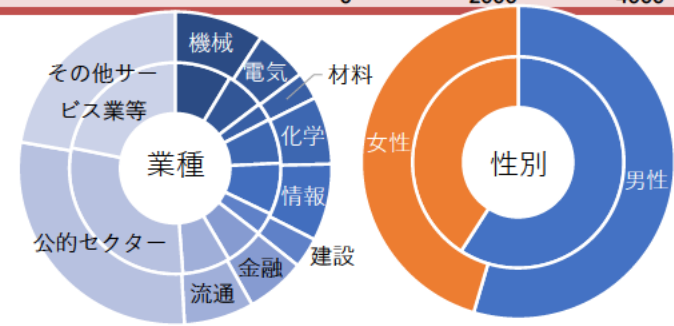
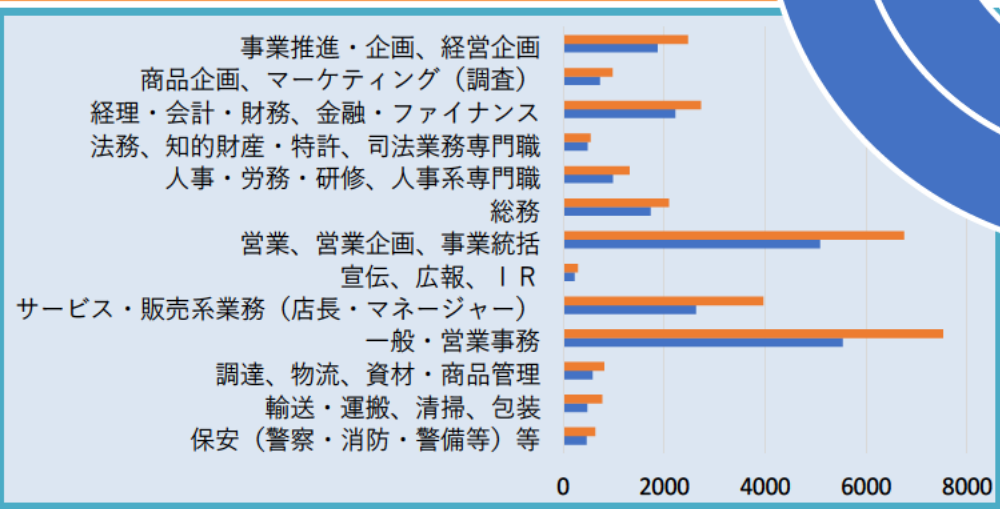
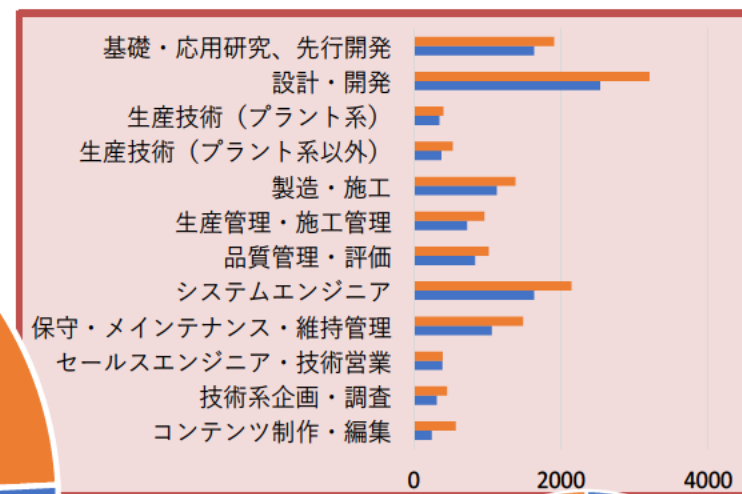
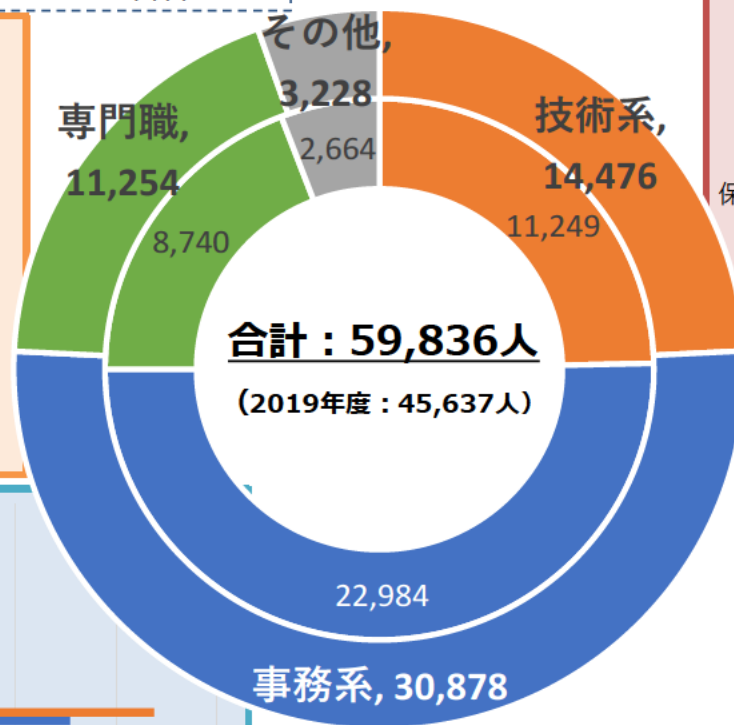
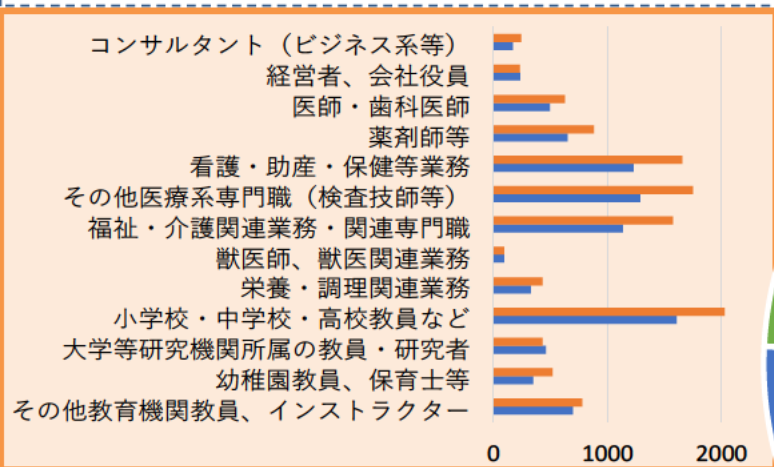
# 産業界からの学習ニーズの見える化に関する調査概要

- 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。

## 円グラフ

## 棒グラフ

- 外側：2021年度調査の回答者数
- 内側：2019年度調査の回答者数



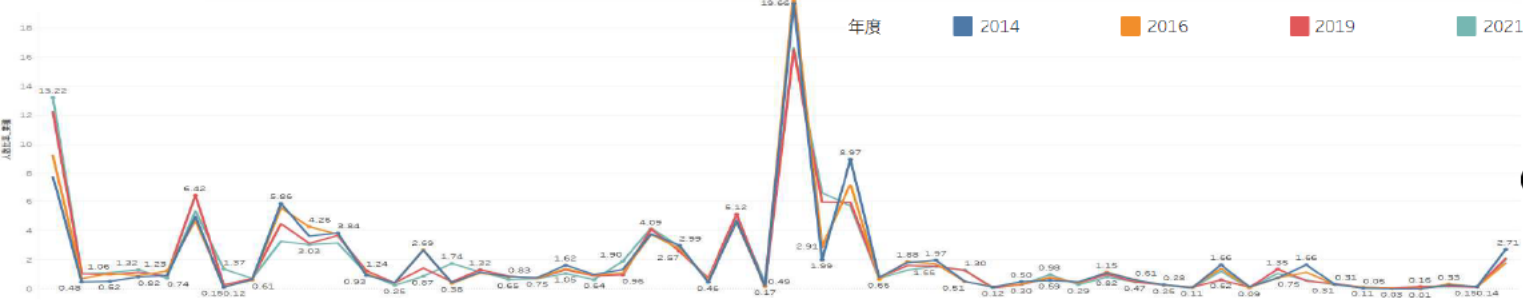
## 調査事業・WEBアンケート時期

- 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。

# 産業界における業務と大学における学びとの関係性に関する分析①

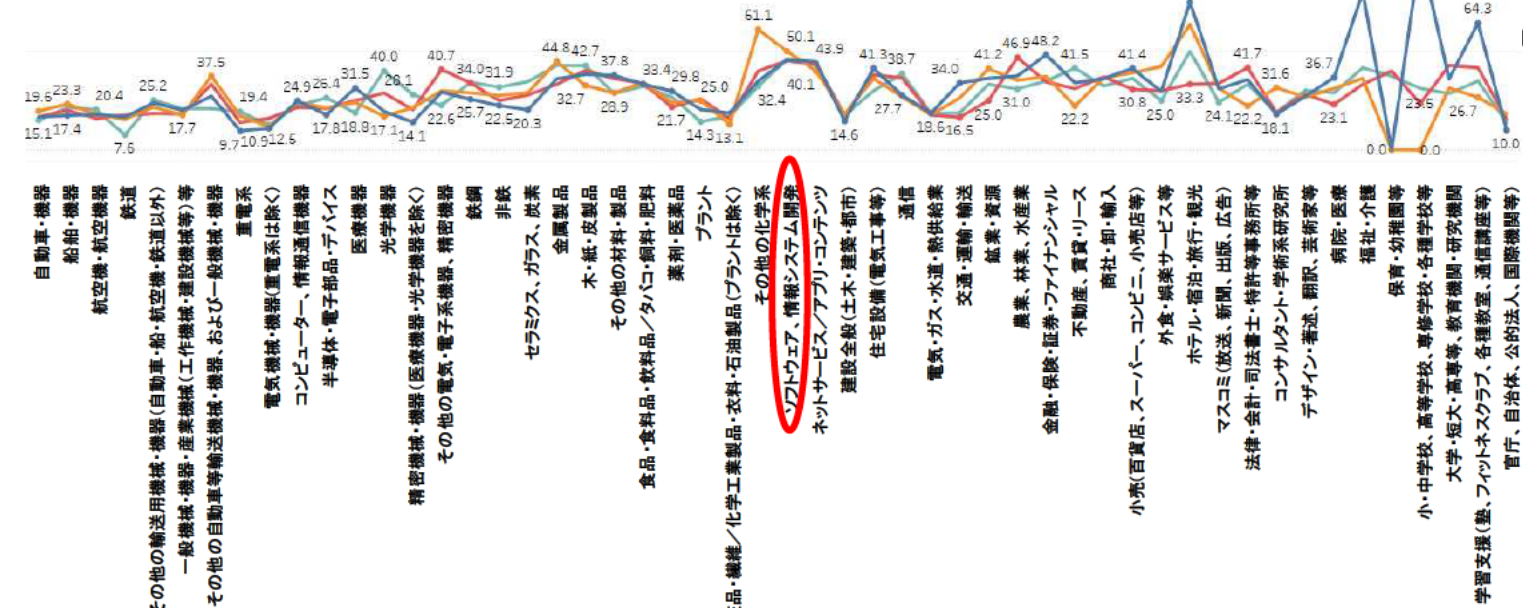
- 産業の技術系人材のアンケート回答者を所属業種（53業種）に分類し、「人数比率」として算出。さらに、大学における学びを産業界における業務との間の関連度合いを53業種ごとに集計した結果を「質的ギャップ」として算出。

【人数比率】



- 「人数比率」は業種ごとの人口比率を示す。

【質的ギャップ】



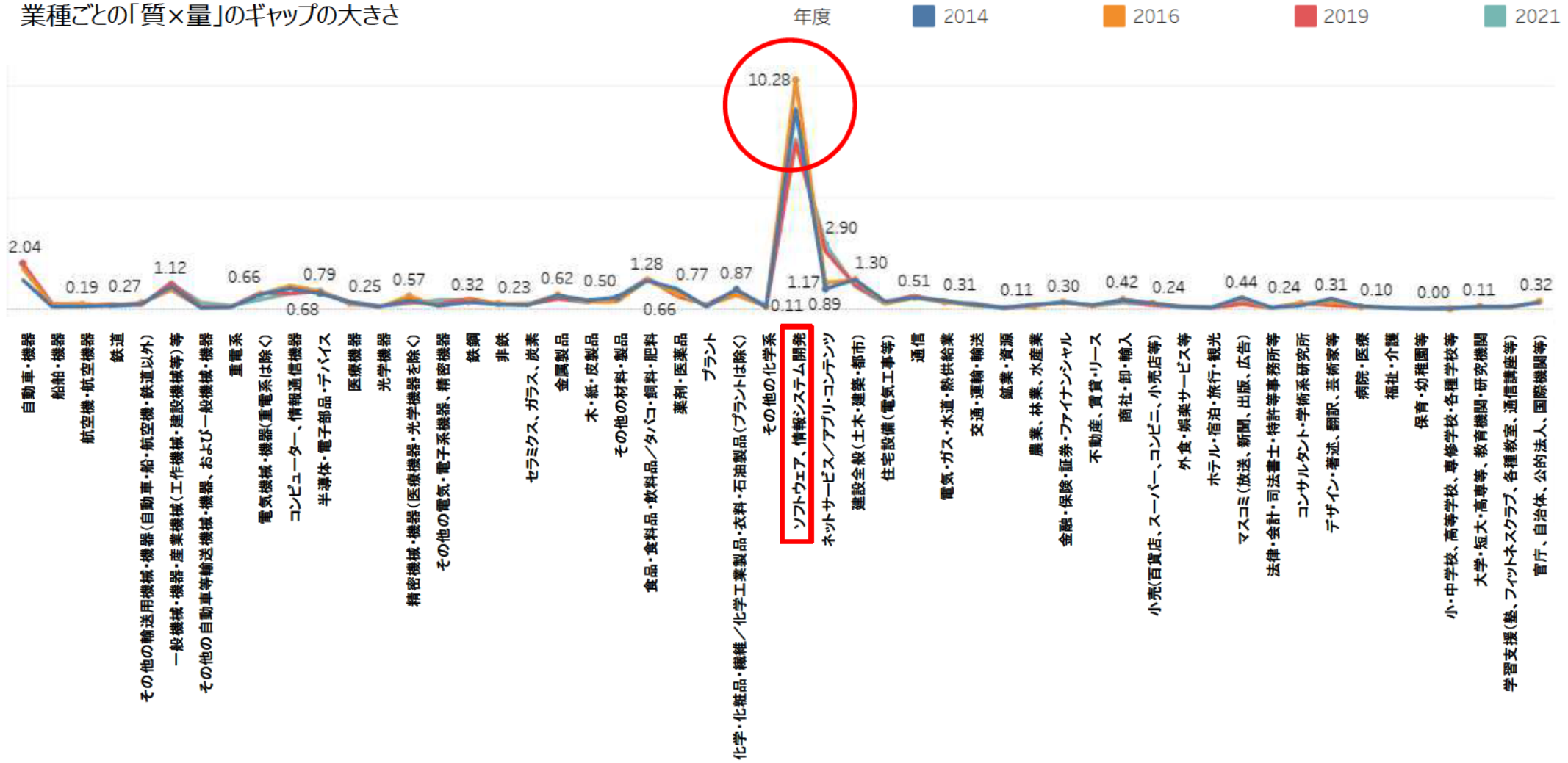
- 「質的ギャップ」は大学での履修が活用されていない割合を示す。

< 出典：内閣府のe-CSTIデータ(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」)を基に経済産業省が作成 >

# 産業界における業務と大学における学びとの関係性に関する分析②

- 質的なギャップと、量的なギャップを掛け合わせると、大学における学びが産業界業務に役立てることができていない度合い（社会的インパクト）を見ることができる。技術系人材においては、全53業種中、「ソフトウェア・情報システム開発」で最もギャップが大きい。

業種ごとの「質×量」のギャップの大きさ

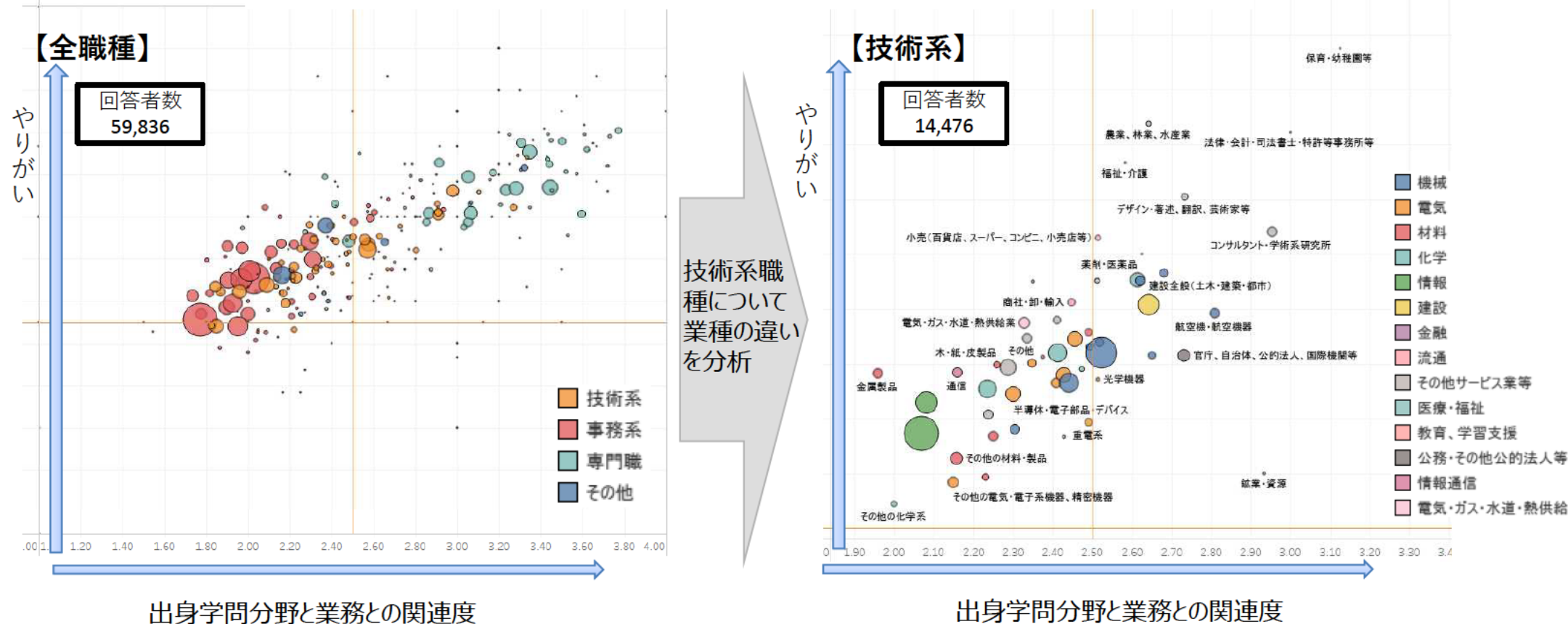


<出典：内閣府のe-CSTIデータ(令和3年度(2021年度)科学技術基盤調査等委託事業「産業界と教育機関の人材の質的・量的供給マッチング状況調査」)を基に経済産業省が作成>

# 「出身学問分野と業務との関連度」と「業務のやりがい」の関係

- 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みると、「出身学問分野と業務との関連度」と「業務のやりがい」には正の相関が見られる。
- 技術系職種について、業種分野の違いによる「出身学問分野と業務との関連度」と「業務のやりがい」の関係を見ると、特に情報業種は他の業種よりも「出身学問分野と業務の関連度」も「業務のやりがい」も低い傾向が見られる。

＜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（2021年度）＞



# 情報関連業務で求められる「IT履修ニーズ」の可視化

- 情報関連業務（ユーザー側含む）に従事する約4千人に対して、「学んでおくべき科目」を聴取。
- 重要科目のパターンごとにクラスタリング。それぞれから想定される職種ごとに14のクラスタに分割。情報産業で求められる人材の構成比を反映している可能性がある。

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

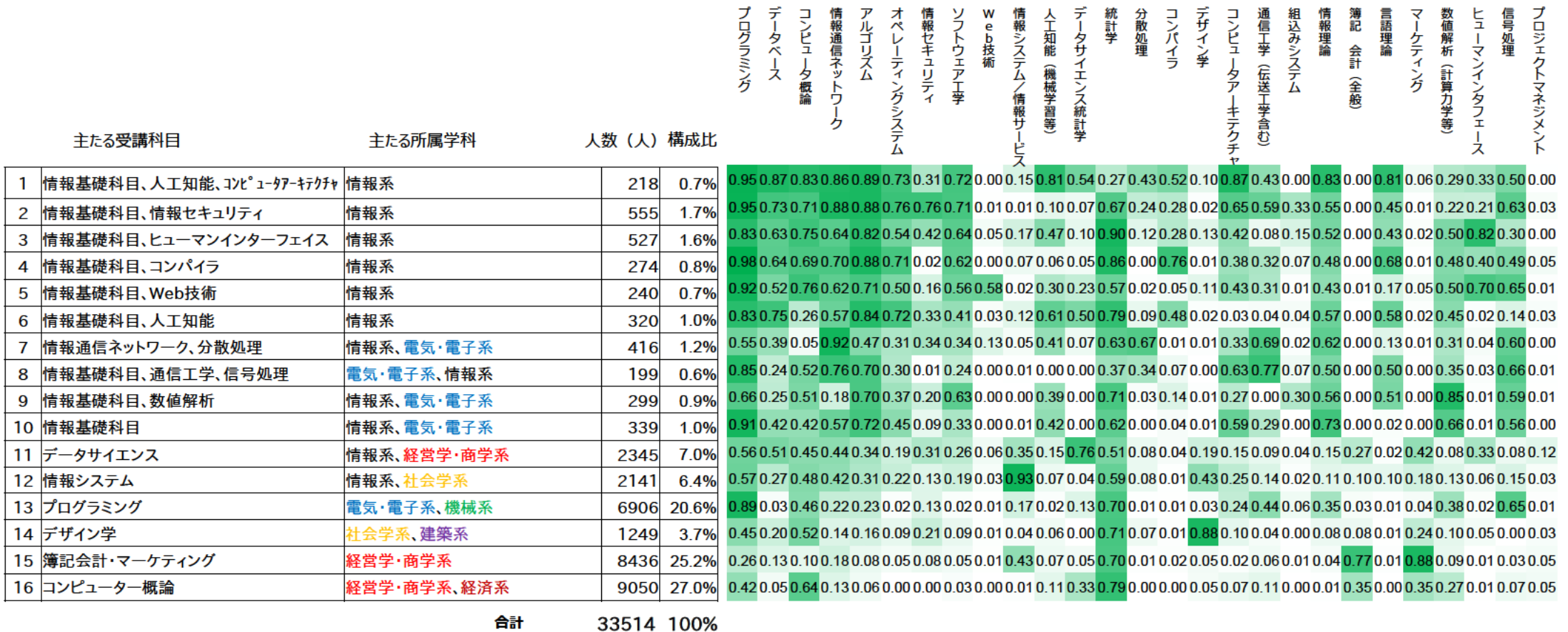
クラスタNo (※)	主たる職種・業務領域	人数 (人)	構成比	情報学部 比率 (%)	0.56	0.53	0.32	0.21	0.33	0.18	0.16	0.99	0.09	0.14	0.11	0.04	0.02	0.12	0.05	0.05	0.04	0.03	0.11	0.03	0.02	0.03	0.02	0.00	0.02	0.00	0.05
1	アプリ開発(ソフトウェア工学)	257	6.6%	35.1	0.63	0.16	0.46	0.27	0.25	0.84	0.12	0.33	0.05	0.03	0.03	0.01	0.00	0.20	0.12	0.02	0.22	0.03	0.29	0.01	0.01	0.05	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01
2	基本ソフト、ミドルウェア	347	8.9%	33.1	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
3	アプリ開発(アルゴリズム)	271	7.0%	33.1	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
4	保守・メンテナンス全般	290	7.5%	30.1	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
5	アプリ開発(プログラミング)	119	3.1%	27.1	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
6	アプリ開発(情報システム)	266	6.8%	26.7	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
7	セキュリティ	235	6.0%	25.6	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
8	基本ソフト、アプリ開発	138	3.5%	24.1	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
9	アプリ開発(データベース)	165	4.2%	22.9	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
10	ネットワーク	405	10.4%	22.7	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
11	コンテンツ制作・編集	380	9.8%	20.4	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	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
12	アプリ開発(コンピュータ概論)	135	3.5%	20.3	0.48	0.32	0.17	0.09	0.22	0.04	0.10	0.06	0.08	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
13	データ集計・可視化(研究・企画・営業)	412	10.6%	17.2	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	0.23	0.00	0.25	0.03	0.03	0.02	0.07
14	データ集計・可視化(一般営業事務)	471	12.1%	9.3																											

※クラスタNoは、CSTIIが公表するクラスタの番号と対応

<出典:内閣府のe-CSTIIデータ(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」)を基に経済産業省が作成>

# 就活学生の「IT履修状況」の可視化（情報系重要科目3科目以上履修者）

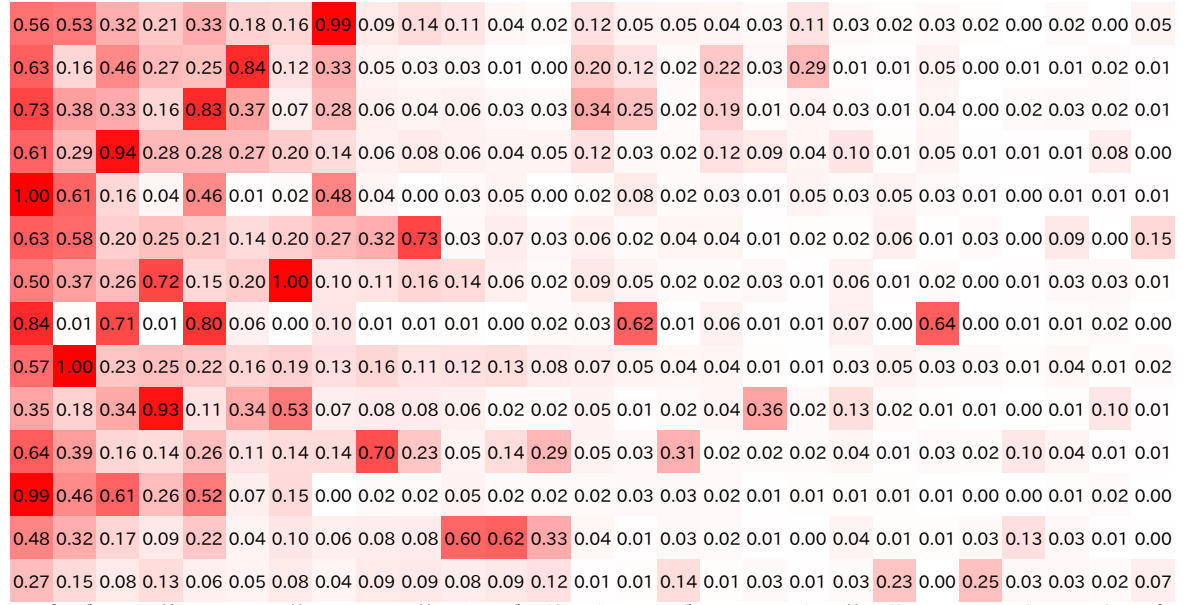
- 就活学生12万人のうち、情報産業における“重要科目”を3科目以上履修している学生3.4万人の履修科目データを用い、ITに関する学びの状況を分析・可視化。  
※民間企業就職希望者数45万人（リクルートワークス調べ）
- 履修パターンが似ている学生ごとに、16のクラスタに分割。



< 出典: 内閣府のe-CSTIデータ(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」)を基に経済産業省が作成 >

# 産業界のIT履修ニーズと学生のIT関連科目の履修状況を対比

クラスタNo	主たる職種・業務領域	人数 (人)	構成比	情報学部 比率 (%)
1	アプリ開発(ソフトウェア工学)	257	6.6%	35.1
2	基本ソフト、ミドルウェア	347	8.9%	33.1
3	アプリ開発(アルゴリズム)	271	7.0%	33.1
4	保守・メンテナンス全般	290	7.5%	30.1
5	アプリ開発(プログラミング)	119	3.1%	27.1
6	アプリ開発(情報システム)	266	6.8%	26.7
7	セキュリティ	235	6.0%	25.6
8	基本ソフト、アプリ開発	138	3.5%	24.1
9	アプリ開発(データベース)	165	4.2%	22.9
10	ネットワーク	405	10.4%	22.7
11	コンテンツ制作・編集	380	9.8%	20.4
12	アプリ開発(コンピュータ概論)	135	3.5%	20.3
13	データ集計・可視化(研究・企画・営業)	412	10.6%	17.2
14	データ集計・可視化(一般営業事務)	471	12.1%	9.3



↑ 社会人 4千人クラスタ分析の結果  
↓ 学生 3.4万人クラスタ分析の結果

- 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
- 人工知能(機械学習等)
- データサイエンス統計学
- 統計学
- 分散処理
- コンパイラ
- デザイン学
- コンピュータアーキテクチャ
- 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                      人数 (人) 構成比

主たる受講科目	主たる所属学科	人数 (人)	構成比
1 情報基礎科目、人工知能、コンピュータキチヤ	情報系	218	0.7%
2 情報基礎科目、情報セキュリティ	情報系	555	1.7%
3 情報基礎科目、ヒューマンインターフェイス	情報系	527	1.6%
4 情報基礎科目、コンパイラ	情報系	274	0.8%
5 情報基礎科目、Web技術	情報系	240	0.7%
6 情報基礎科目、人工知能	情報系	320	1.0%
7 情報通信ネットワーク、分散処理	情報系、電気・電子系	416	1.2%
8 情報基礎科目、通信工学、信号処理	電気・電子系、情報系	199	0.6%
9 情報基礎科目、数値解析	情報系、電気・電子系	299	0.9%
10 情報基礎科目	情報系、電気・電子系	339	1.0%
11 データサイエンス	情報系、経営学・商学系	2345	7.0%
12 情報システム	情報系、社会学系	2141	6.4%
13 プログラミング	電気・電子系、機械系	6906	20.6%
14 デザイン学	社会学系、建築系	1249	3.7%
15 簿記会計・マーケティング	経営学・商学系	8436	25.2%
16 コンピュータ概論	経営学・商学系、経済系	9050	27.0%



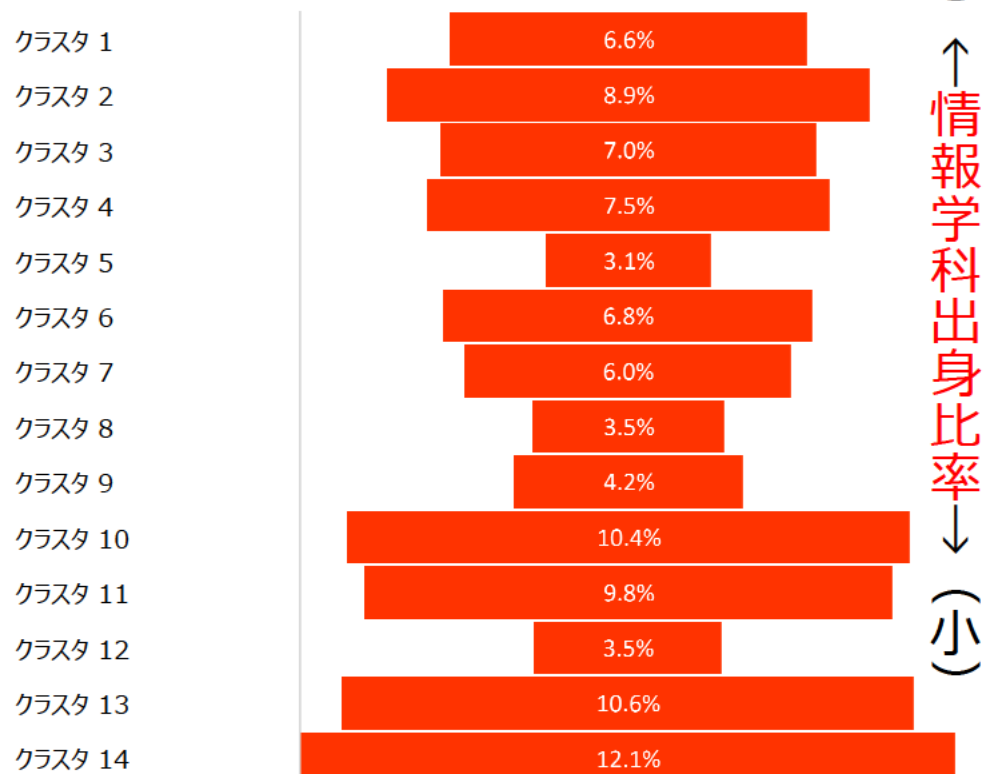


# 比較分析①（産業ニーズと比して学生の履修はエントリーレベルに集中）

- 「情報関連業務で求められる学びの割合」と「情報系科目を履修している学生の学びの割合」を比較すると、大学においてはエントリーレベルの履修レベルの学生の割合が高く、専門的な履修を求める産業ニーズと大きく乖離していることが伺える。

## 社会人(4千人)クラスターの分析結果

情報関連業務で求められる学びの割合



(大)

↑

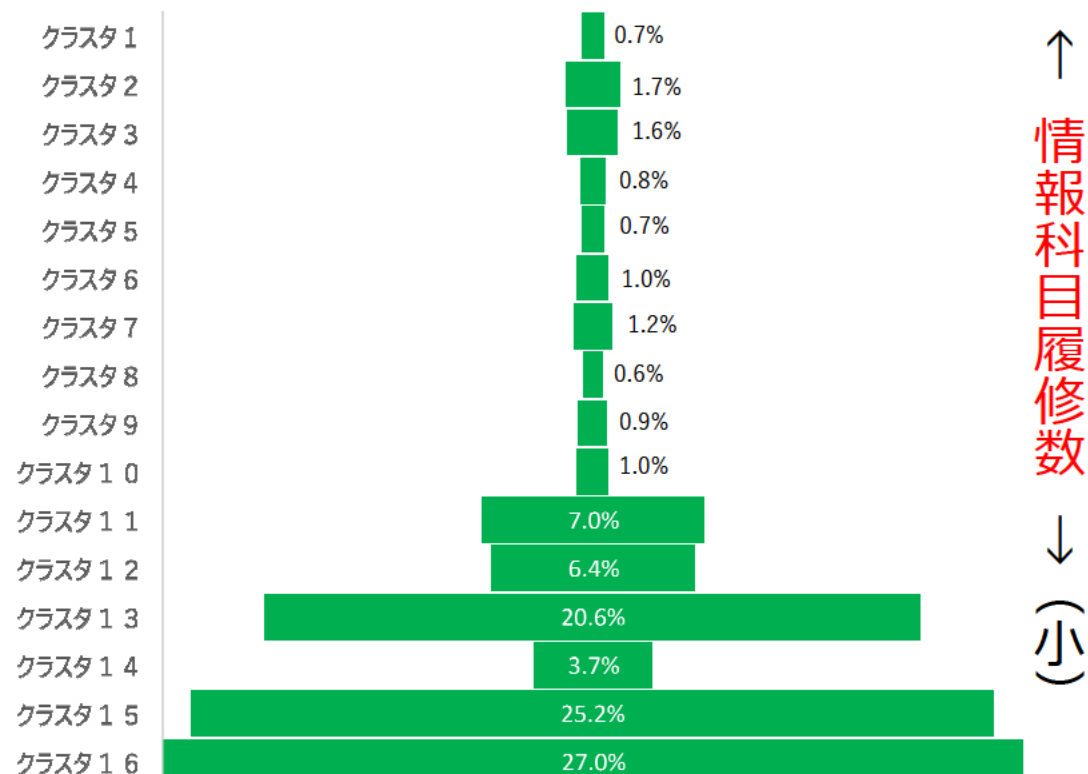
情報  
学  
科  
出  
身  
比  
率

↓

(小)

## 学生(3.4万人)クラスターの分析結果

重要科目を3科目以上履修した学生の学びの割合



(大)

↑

情報  
科  
目  
履  
修  
数

↓

(小)

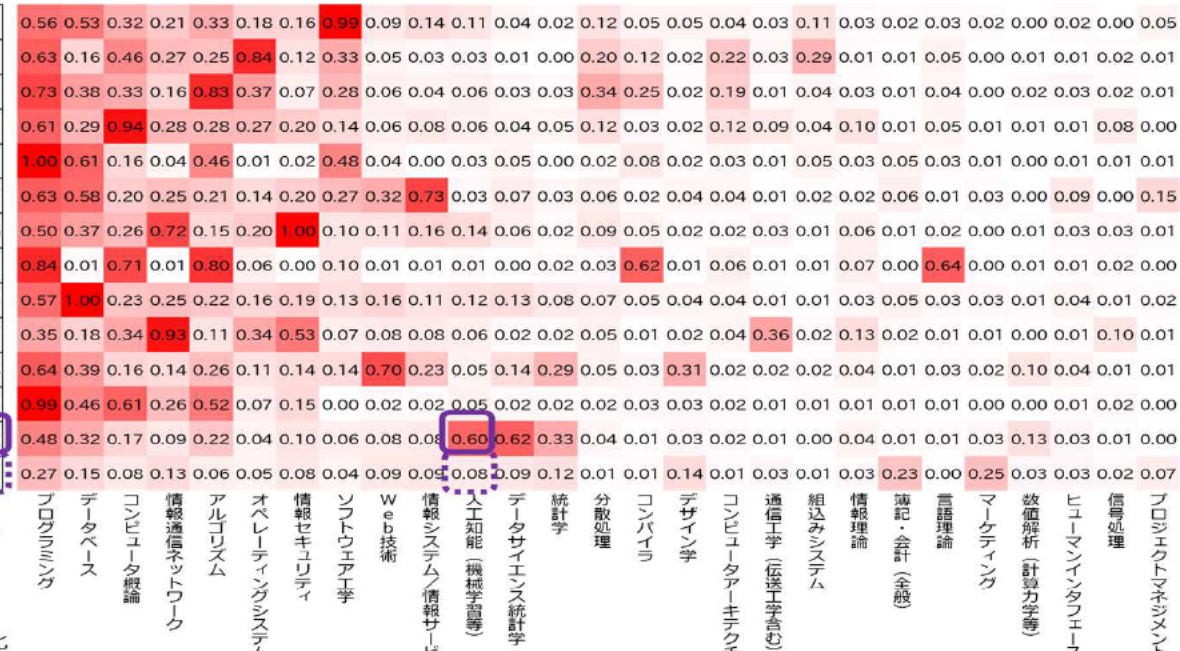
# 比較分析②（人工知能関連スキルに需給のミスマッチが存在）

- 産業界では「人工知能」をツールとして使う業務（データ集計・可視化）において人工知能のニーズが高い一方、就活学生において「人工知能」を学んでいる者は情報学科出身者に集中しており、輩出人数も圧倒的に少ない。

クラスNo	主たる職種・業務領域	人数 (人)	構成比	情報学部比率 (%)
1	アプリ開発(ソフトウェア工学)	257	6.6%	35.1
2	基本ソフト、ミドルウェア	347	8.9%	33.1
3	アプリ開発(アルゴリズム)	271	7.0%	33.1
4	保守・メンテナンス全般	290	7.5%	30.1
5	アプリ開発(プログラミング)	119	3.1%	27.1
6	アプリ開発(情報システム)	266	6.8%	26.7
7	セキュリティ	235	6.0%	25.6
8	基本ソフト、アプリ開発	138	3.5%	24.1
9	アプリ開発(データベース)	165	4.2%	22.9
10	ネットワーク	405	10.4%	22.7
11	コンテンツ制作・編集	380	9.8%	20.4
12	アプリ開発(コンピュータ概論)	135	3.5%	20.3
13	データ集計・可視化(研究・企画・営業)	412	10.6%	17.2
14	データ集計・可視化(一般営業事務)	471	12.1%	9.3

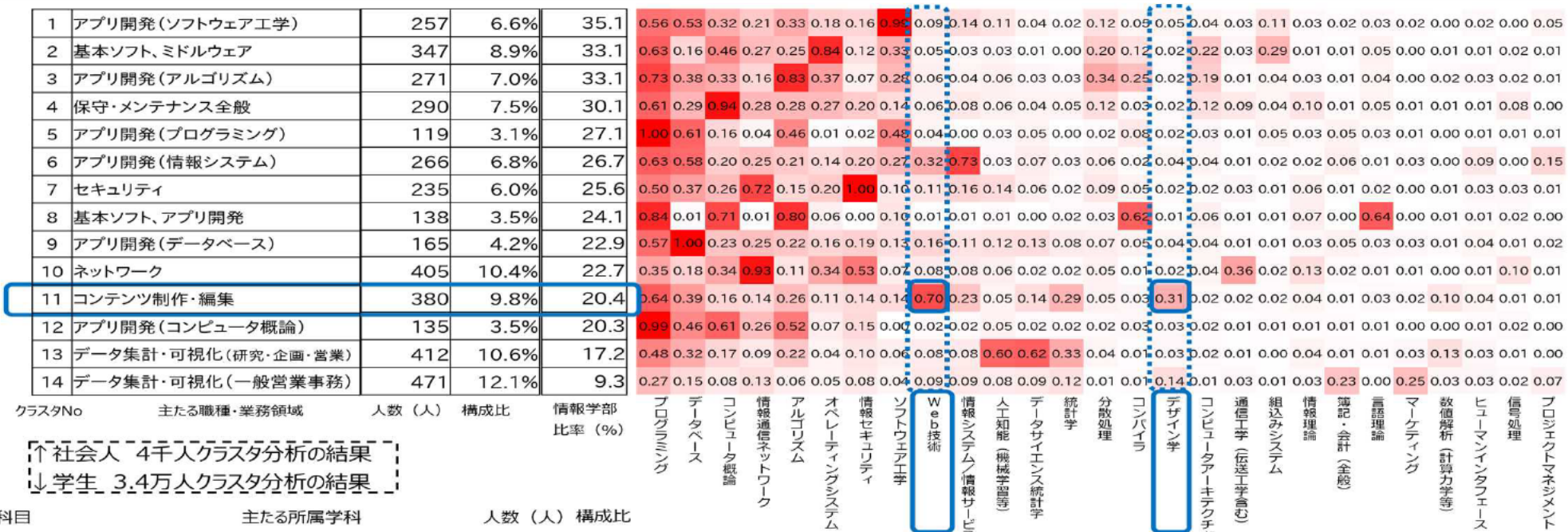
↑ 社会人 4千人クラス分析の結果  
↓ 学生 3.4万人クラス分析の結果

主たる受講科目	主たる所属学科	人数 (人)	構成比
1	情報基礎科目、人工知能、コンピュータ技術	218	0.7%
2	情報基礎科目、情報セキュリティ	555	1.7%
3	情報基礎科目、ヒューマンインターフェイス	527	1.6%
4	情報基礎科目、コンパイラ	274	0.8%
5	情報基礎科目、Web技術	240	0.7%
6	情報基礎科目、人工知能	320	1.0%
7	情報通信ネットワーク、分散処理	416	1.2%
8	情報基礎科目、通信工学、信号処理	199	0.6%
9	情報基礎科目、数値解析	299	0.9%
10	情報基礎科目	339	1.0%
11	データサイエンス	2345	7.0%
12	情報システム	2141	6.4%
13	プログラミング	6906	20.6%
14	デザイン学	1249	3.7%
15	簿記会計・マーケティング	8436	25.2%
16	コンピューター概論	9050	27.0%

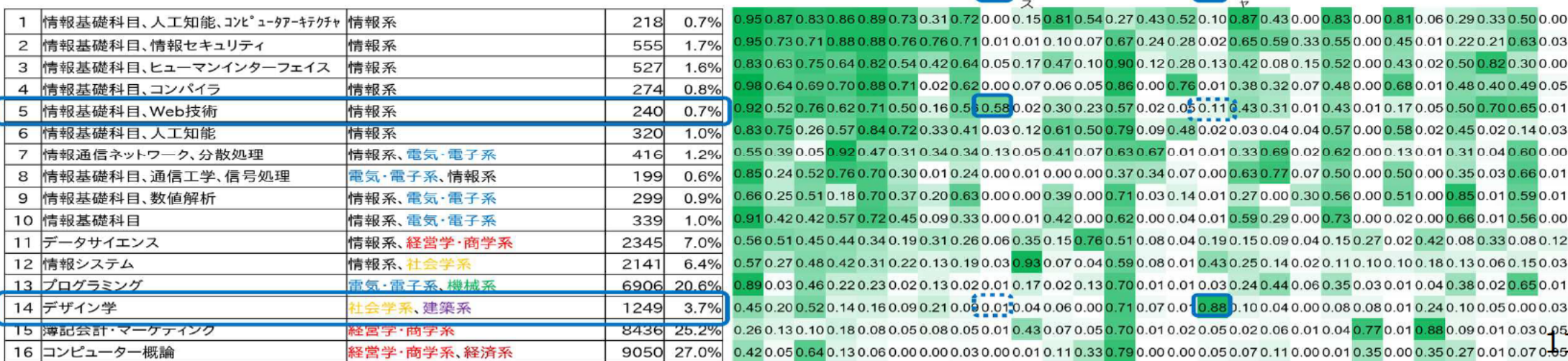


# 比較分析③ (必要とされるスキルセットと教育カリキュラムが乖離している)

- 産業界における「デザイン」は「web技術」とセットで学びが求められるが、大学においては概ね別の学科で教育されており、両方を履修している学生は非常に少ない。産業界において必要とされるスキルセットも意識しつつ、大学学部学科における教育カリキュラムのすりあわせが必要と考えられる。



↑ 社会人 4千人クラス分析の結果  
↓ 学生 3.4万人クラス分析の結果

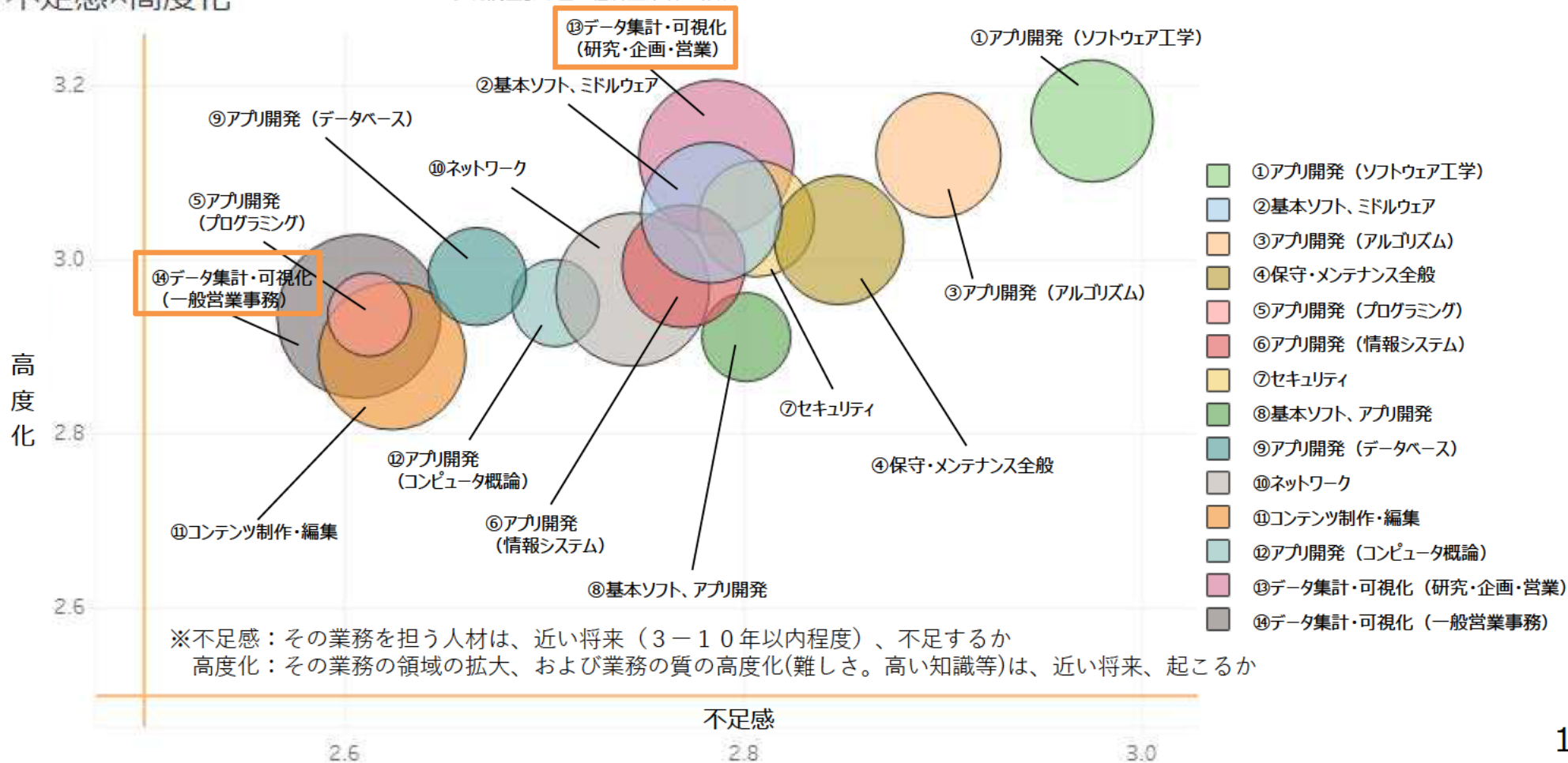


# 情報関連業務に関するスキルレベルと不足感

- 今後、業務が高度化すると認識されているクラスターは概ね人材不足感も高い傾向が見られる。
- 情報学科出身者比率が低い「データ集計・可視化」業務（⑬、⑭）についてみると、一般営業事務に携わる⑭は「不足感」「高度化」とともに低いが、人工知能の学びニーズの高い「研究・企画・営業業務に携わる⑬は特に「高度化」が高く「不足感」も高めの傾向となっており、将来の人材ニーズが大きく異なるものと認識されている。

## 不足感×高度化

<出典：内閣府のe-CSTIデータ(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」)を基に経済産業省が作成>



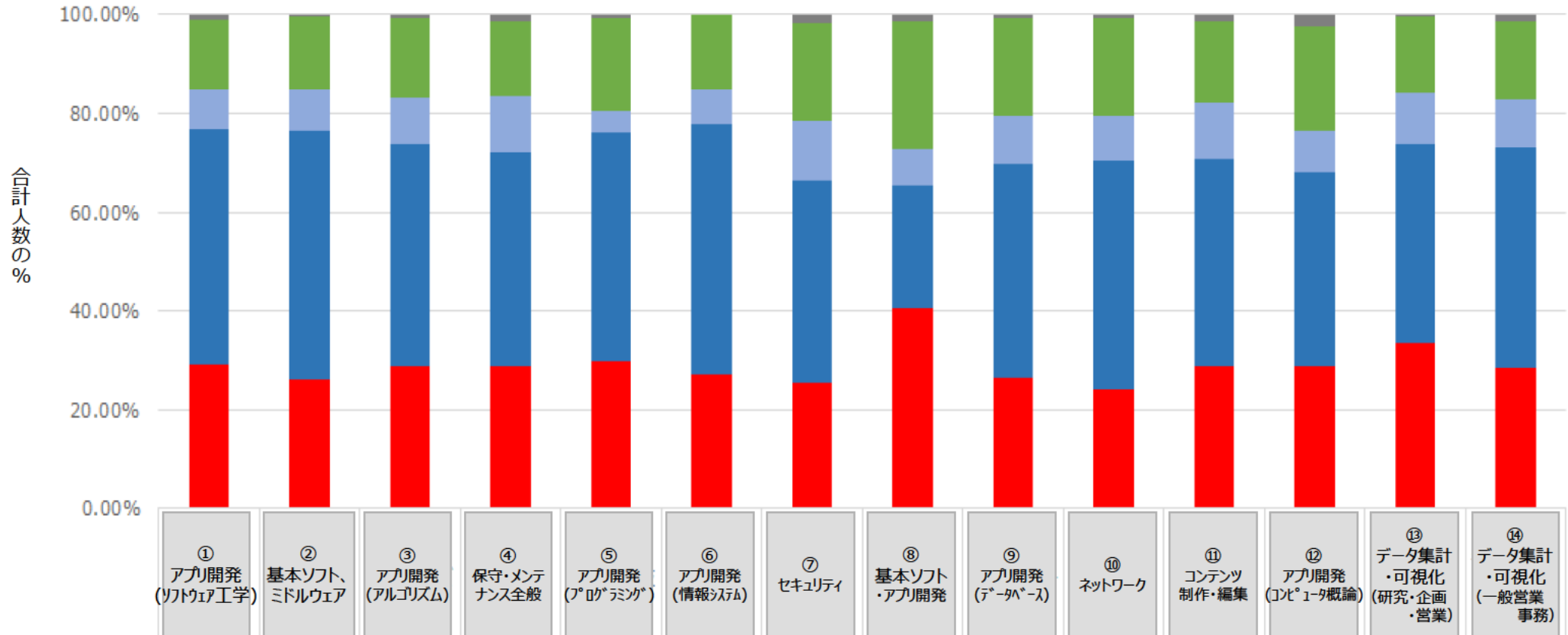
# 年収レベルのクラスター間比較

- 情報関連人材について、ほとんどの職種・業務領域のクラスターで、平均年収に大きな差がない。今後業務が高度化すると考えられる①、⑬のクラスターは、少し平均年収が高い傾向が見られる。
- 産業界においては職種・業務領域の違いに応じた処遇のメリハリ付けが小さく、また人材不足感よりも業務の高度化のレベルに応じた処遇を行う傾向が見られる。

No.	主たる職種・業務領域	平均年収	No.	主たる職種・業務領域	平均年収
①	アプリ開発 (ソフトウェア工学)	651万円	⑧	基本ソフト、アプリ開発	540万円
②	基本ソフト、ミドルウェア	549万円	⑨	アプリ開発 (データベース)	535万円
③	アプリ開発 (アルゴリズム)	541万円	⑩	ネットワーク	550万円
④	保守・メンテナンス全般	570万円	⑪	コンテンツ制作・編集	533万円
⑤	アプリ開発 (プログラミング)	534万円	⑫	アプリ開発 (コンピューター概論)	523万円
⑥	アプリ開発 (情報システム)	579万円	⑬	データ集計・可視化 (研究・企画・営業)	673万円
⑦	セキュリティ	581万円	⑭	データ集計・可視化 (一般営業事務)	555万円

# 情報関連業務に求められるスキルをどこで学んだか

- 産業界で求められるスキル分野について、多くの場合は就職後にOJTとして身につけたと回答しており、大学等で獲得したと回答したのは3割程度。



■ その他	1.10%	0.30%	0.57%	1.41%	0.85%	0%	1.76%	1.50%	0.62%	0.75%	1.36%	2.34%	0.40%	1.33%
■ 学んでない	13.94%	14.93%	16.35%	15.25%	18.64%	15.29%	19.82%	25.56%	19.75%	19.90%	16.35%	21.09%	15.52%	15.93%
■ 就職後、独自に学んだ	7.97%	8.36%	9.31%	11.35%	4.24%	7.06%	11.89%	7.52%	9.88%	9.07%	11.44%	8.59%	10.34%	9.51%
■ 就職後、仕事で学んだ	47.81%	50.14%	44.87%	43.26%	46.61%	50.59%	40.97%	24.81%	43.21%	46.35%	41.96%	39.06%	40.14%	44.91%
■ 大学で学んだ	29.09%	26.27%	28.90%	28.73%	29.66%	27.06%	25.55%	40.60%	26.54%	23.93%	28.88%	28.90%	33.60%	28.32%

# 産業界の学習ニーズの見える化に関する調査の示唆

- 情報関連産業について、産業側と学生側の学びの状況を比較することで、産学の教育ミスマッチの解消のヒントが得られる。大学は、こうした産業界のニーズの分析を踏まえつつ、学部学科の再編、カリキュラムの開発を行うことが重要である一方、産業界も処遇や採用のスキームを改善することにより、学生に対する履修インセンティブを占めていくことが必要と考えられる。

## ◇比較分析①（産業ニーズと比して学生の履修レベルはエントリーレベルに集中）

- ・産業界IT人材のニーズは様々な履修科目ニーズに多様化している傾向が見られる一方、大学におけるIT関連科目の履修状況はエントリーレベルの割合が圧倒的に高い。
- ・産業界においてスキルレベルに応じた処遇を行うことにより、学生の履修や従業員のリカレント意欲を高め、産業ニーズに合った履修を促していくことが必要ではないか。また、このことを通じ、業務のやりがいも向上させることが可能になるのではないか。

## ◇比較分析②（人工知能関連スキルに需給のミスマッチが存在）

- ・産業界では「人工知能」をツールとして使う業務（データ収集・可視化）において人工知能の需要が高い。他方で「人工知能」を学んでいる学生は、情報学科出身者に集中しており、供給が圧倒的に少ない。情報学科以外の学科においても人工知能をツールとして使うことのできるスキルを教育していくことが必要ではないか。

## ◇比較分析③（必要とされるスキルセットと教育カリキュラムが乖離している）

- ・産業界において必要とされるスキルセットを意識しつつ、大学学部学科における教育カリキュラムのすりあわせを行うことで、教育内容のミスマッチを縮小していくことが必要ではないか。

※例）：情報産業における「デザイン」は、「Web技術」とセットで求められているが、現状別の学科で教えられており、両方を履修している学生輩出数は非常に少ない。