

政策形成に係るレビュー⑥
(仮想事例)

デジタル人材育成に係る政策形成のためのデータ利活用
令和4年4月22日

内閣官房行政改革推進本部事務局

目次

1. 本日の議論の目的・狙い・視点
2. 社会課題：デジタル人材育成、デジタル人材育成政策に関する問題意識
3. デジタル人材育成政策の立案に必要な現状把握・現状分析
4. 従来は活用していなかったデータを取得・利活用した現状把握・現状分析
5. 得られる気づき
 - e-CSTI等や民間保有のデータの収集・分析の優れている点
 - エビデンスとして活用できる可能性のあるデジタル人材育成政策
 - 機動的で柔軟なデジタル人材育成政策形成のために必要なエビデンス
 - 機動的で柔軟なデジタル人材育成政策形成に必要な環境整備

1. 本日の議論の目的・狙い・視点

- 従来は活用していなかったデータを取得・利活用して、デジタル人材の育成を目的とする政策（以下「デジタル人材育成政策」という。）を立案する場合を仮想し、より機動的で柔軟な見直しを行える形での政策形成とそれに必要な環境整備について、どのような気づきが得られるかを検証する。

<本日の議論の視点>

- ・ e-CSTI等や民間保有のデータの収集・分析が、機動的で柔軟な政策形成の観点からどのような点で優れているのか
- ・ どのようなデジタル人材育成政策のエビデンスとして活用できる可能性があるか
- ・ 機動的で柔軟な政策形成のため、必要なエビデンスとして、どのようなものが考えられるか
- ・ 機動的で柔軟な政策形成に必要な環境整備として、どのようなものが考えられるか

<今回新たに活用するデータ・分析>

- ①内閣府 e-CSTI「人材育成に係る産業界二ーズの分析結果」（令和4年1月）
- ②民間保有の履修履歴等のデータベース
- ③内閣府 e-CSTI調査分析「情報関連人材に関する調査結果」（令和4年3月）※
- ④経済産業省による分析「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」（令和4年4月）※

※③④共に、②を含む同じ内閣府e-CSTIデータを活用

- デジタル社会の実現に必要なデジタル改革やデジタル実装を進めていくためには、その担い手となる人材の充実が不可欠であるが、**現状では、社会全体に必要なデジタル人材が質・量ともに充実しているとは言い難く、人材全体の底上げや裾野の広がり、専門人材の育成・確保を同時に推進することが求められている。**
- 社会全体において、質量両面で十分なデジタル人材が育成・確保されるためには、ライフステージやライフスタイルに応じて必要となるデジタルリテラシーを向上させることのできる環境、そうしたリテラシーを基盤とした課題解決能力を有する優秀な人材が民間、地方公共団体、国を行き来しながらキャリアを積むことができる環境、人材の創造性をあらゆる場で生かすことのできる環境の整備などを進めることが必要。

2. 社会課題: デジタル人材育成に関する問題意識

- 社会全体において、**質量両面で十分なデジタル人材が育成・確保されるためには、働く場である産業界※1と学ぶ場である大学等※2の高等教育機関が中心的な役割を果たすことが期待される。**

※1 OJTを含め、働くこと自体が学ぶことを兼ねている場合もある。

※2 デジタル人材を育成する大学教員など、大学等が働く場である場合もある。

- しかしながら、**需要側である産業界におけるニーズと供給側である教育・人材育成を行う大学等との間に質量両面でミスマッチが恒常的に生じているとの分析・指摘がある。**
- こうしたデジタル人材育成に関するミスマッチについては、ともすれば、**産業界の人材育成ニーズに対して、大学側の教育内容が応えていない（ずれている）**といった、**一面的かつ一方的な問題の捉え方になりやすいが、本来、産業界と大学等両者のみならず様々なステークホルダーが関係する多面的な問題の捉え方が必要。**

2. 社会課題: デジタル人材育成政策に関する問題意識

- ここ数年では、①第四次産業革命、②Society 5.0、③デジタル改革といった環境変化を見据え、様々なデジタル人材育成政策の立案・実施・見直しが逐次行われてきており、個別のデジタル人材育成政策について、各政策プロセスを通じて、個別の政策の現状把握・現状分析（必要性）と効果（有効性）は検討・議論されてきている。
- しかしながら、**個別の政策単位の検討・議論のみでは**、都合の良いデータを用いるなど、現行の政策の正当性を説明する誘因が担当部局に働くことに加え、部分最適の議論にとどまり、デジタル人材育成政策全体最適の観点での検討・議論が難しく、**機動的で柔軟な政策変更が容易ではない**のではないかと。
- デジタル人材育成は個別の政策のみで達成できるものではないことから、**より重要なのは**、個別の政策のみならず、**デジタル人材育成政策全体として現状把握・現状分析（必要性）と効果（有効性）についての検討・議論**であり、そのために**客観的かつ中立的なデータ等のエビデンスを共有しながらの検討・議論が必要**ではないかと。
- また、どのような政策を立案・実施・見直しするにせよ、**環境変化に応じ機動的かつ柔軟な政策の立案・見直しを行うためには**、**現状把握・現状分析とモニタリング・効果検証の質の向上とサイクルの短縮が重要**。
- このため、**従来は活用していなかったデータを取得・利活用することにより**、より多くの見直す「きっかけ」が得られ、**機動的で柔軟な見直しを行える形での政策形成とそれに必要な環境整備について**、**新たな示唆が得られる**のではないかと。

参考：機動的で柔軟な政策形成の在り方のイメージ例（デジタル人材育成政策）

- 個別の政策のみならず関連政策全体を見なければ、機動的で柔軟な政策形成も全体最適な政策形成も困難ではないか。

個別の政策単位のみでの政策形成の議論・検討ケース

環境変化前

環境変化後

・・・個別政策単位で最適化を図ろうとする

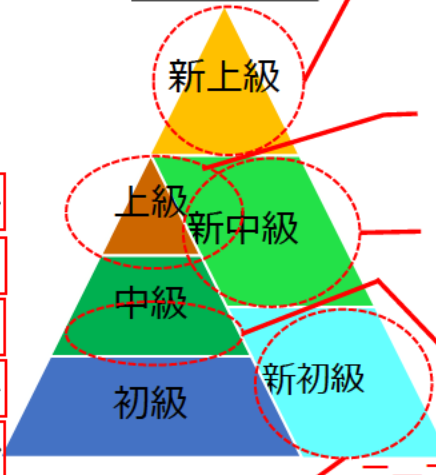
従来の政策で対応できない水準の上級人材育成政策形成が困難

ニーズの質的变化に対応した中級人材育成政策形成が困難

ニーズの量的変化に対応した中級人材育成政策形成が困難

ニーズの質的变化に対応した初級人材育成政策形成が困難

ニーズの量的変化に対応した初級人材育成政策形成が困難

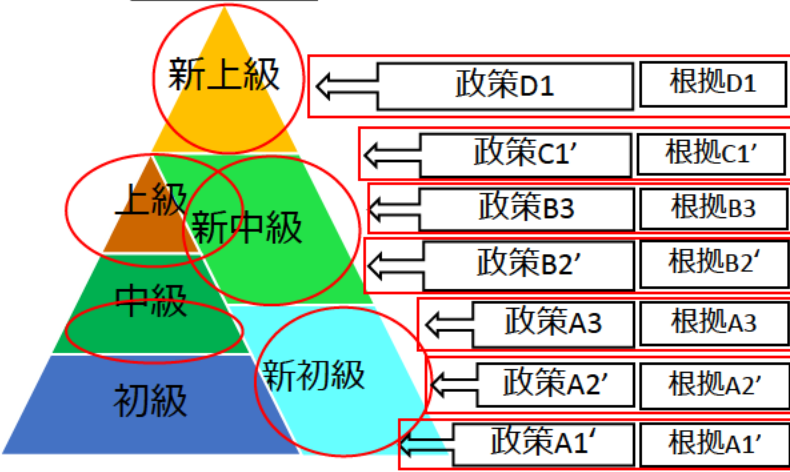


個別の政策単位のみならず政策全体の政策形成の議論・検討ケース

環境変化前

環境変化後

ニーズの質的变化・量的変化に対応したデジタル人材育成政策形成（機動的で柔軟な政策変更）が可能



3. デジタル人材育成政策の立案に必要な現状把握・現状分析

- デジタル人材育成を目的とする政策を立案するためには、**まずデジタル人材育成の現状把握・現状分析が必要**。なお、現状は、従来の政策の効果も現している。
- 把握・分析すべきデータ・エビデンスとして、例えば、デジタル人材に関し、
 - マクロ：教育・人材育成に係る産業界ニーズ
大学教育サービスの供給状況
 - ミクロ：採用に係る企業のニーズ、学び直しに係る企業・社会人ニーズ
学生のPRポイントや希望、大学教育サービスの供給状況が考えられる。
- また、デジタル人材育成の現状把握・現状分析を行いながら、必要となる**デジタル人材の人材像やスキル、デジタル人材育成の必要性、喫緊性・優先度、ミスマッチ状況等**を把握することが重要。
- **現行のデジタル人材育成政策の立案に活用されているデータによると、必要なデジタル人材のニーズに対し、質量両面で十分に対応できないのが現状**。現状のままでは、将来、より問題が大きくなる可能性。

参考：現行のデジタル人材育成政策における現状把握・現状分析 IT人材の需給ギャップ

出典：平成30年度経済産業省委託調査「IT人材需給に関する調査」
(概要) https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/gaiyou.pdf
(本体) https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/houkokusyo.pdf

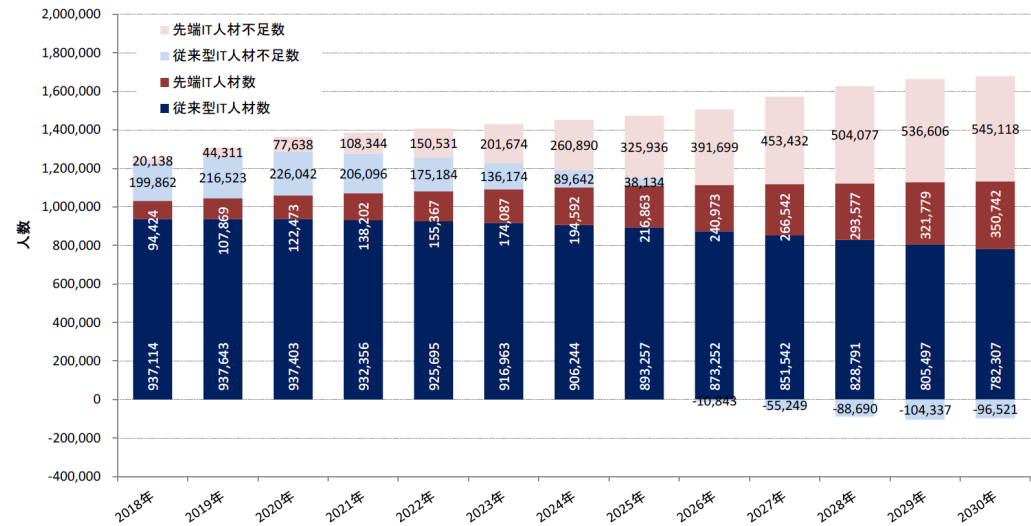
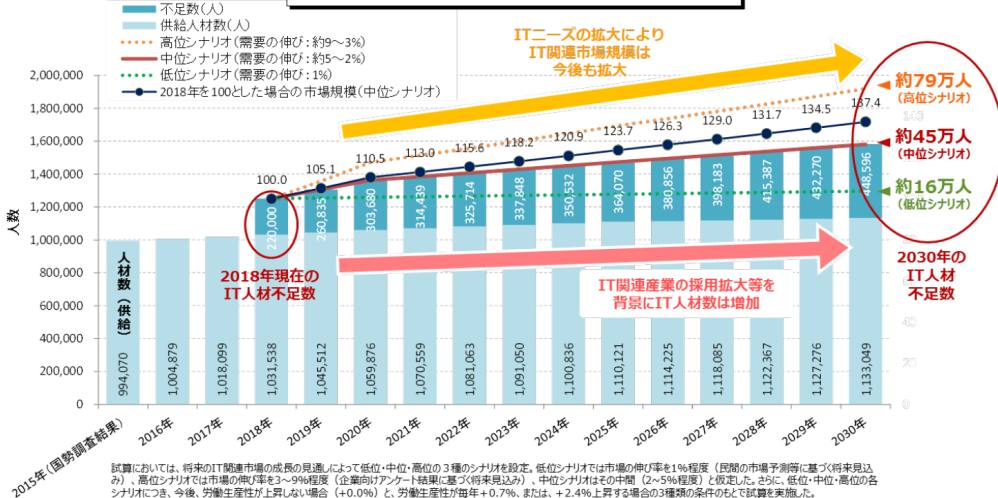
(表1) IT人材の需給ギャップ

2018年	2020年	2025年	2030年	2030年(前回調査※)
22万人	30万人	36万人	45万人	59万人

※前回調査：2016年「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」(経済産業省)における需要の伸び1.5-2.5%シナリオの需給ギャップを記載。

<参考1> IT人材需給の試算結果

IT人材の「不足数」(需要)に関する試算結果



(表5) AI人材需給ギャップの見通し

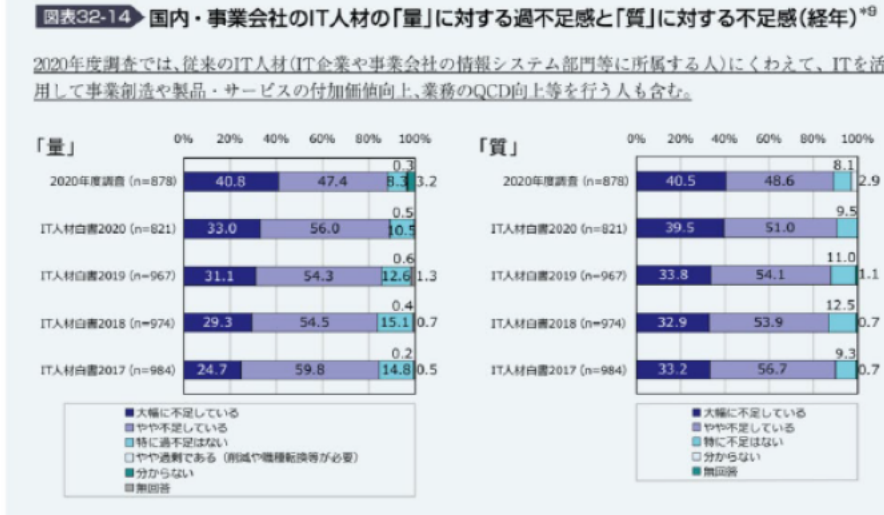
AI 需要の伸び	2018年	2020年	2025年	2030年
低位(10.3%/年)	3.4万人	2.8万人	2.7万人	1.2万人
平均(16.1%/年)		4.4万人	8.8万人	12.4万人

参考：現行のデジタル人材育成政策における現状把握・現状分析

デジタル人材の不足・偏在

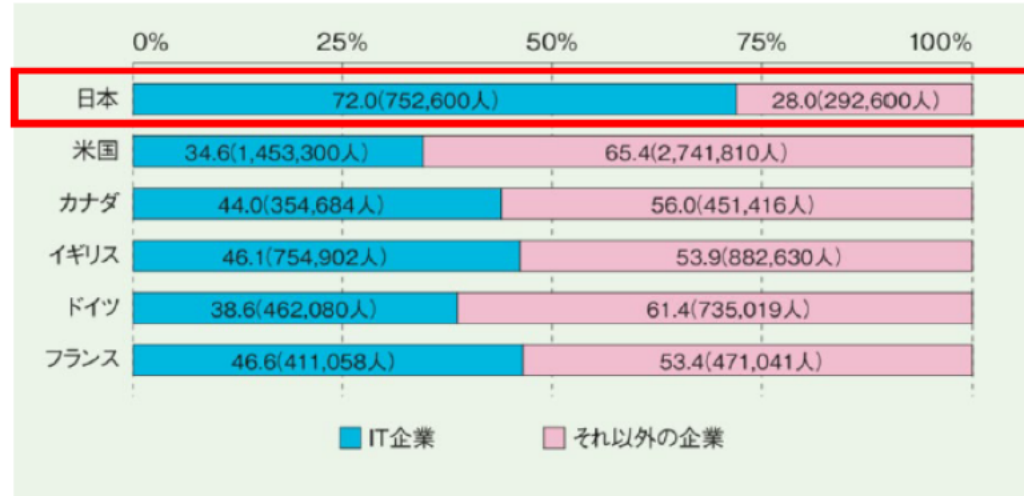
出典：デジタル田園都市国家構想実現会議（第3回）
資料7 デジタル人材の育成・確保に向けて
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_den/en/dai3/siryou7.pdf

■国内事業会社の9割近くがIT人材の質量ともに不足していると回答

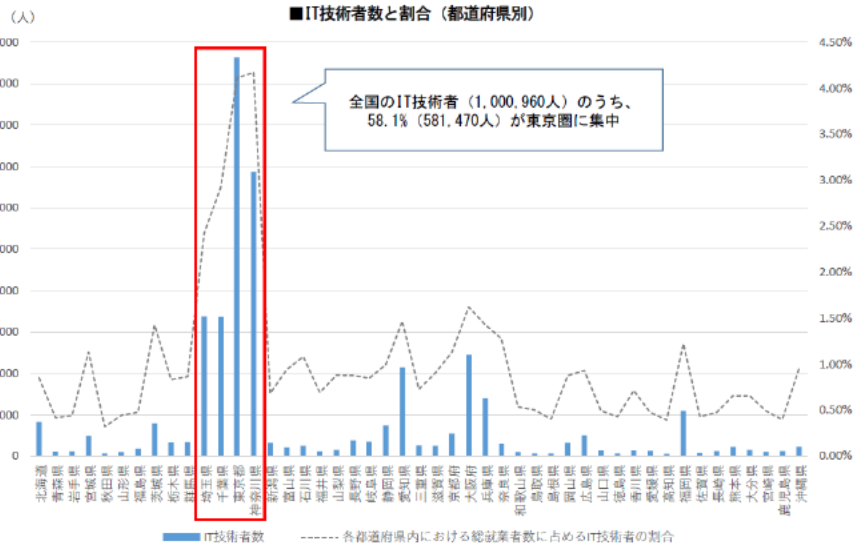


出典：IPA「DX白書2021」

■情報処理・通信に携わる人材の7割がIT企業に所属



出典：IPA「IT人材白書2017」



出典：国勢調査(平成27年)より作成

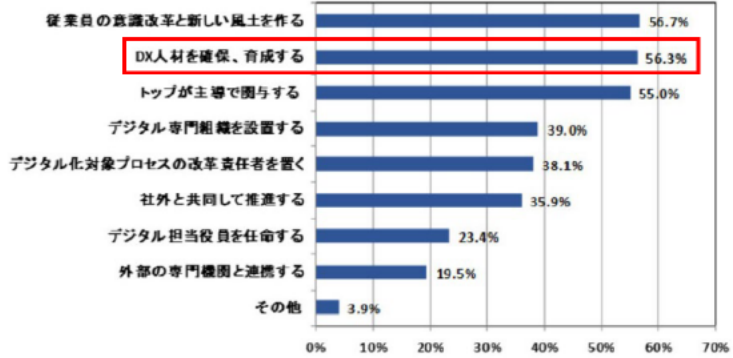
※IT技術者=職業(小分類)における「システムコンサルタント・設計者」及び「ソフトウェア作成者」及び「その他の情報処理・通信技術者」の数を合算
※就業者総数=15歳以上就業者数

参考：現行のデジタル人材育成政策における現状把握・現状分析 産業界のデジタル人材・DX人材の確保・育成ニーズ

企業のDX推進のためには、人材の確保・育成が不可欠

○企業のDXの推進に当たり、人材の確保・育成が必要と答えた割合は半数を超える。

DXの推進のために必要な体制

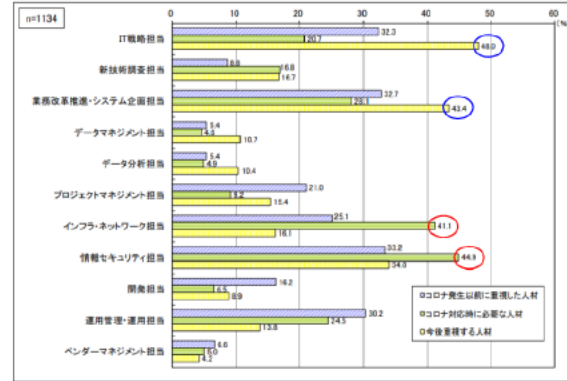


(備考) 一般財団法人日本ビジネスプロセス・マネジメント協会「業務改革実態調査」(2019年8～9月) 51

企業が求めるDX人材は変化している

○企業はコロナ禍の経験を踏まえ、今後「IT戦略担当」や「業務改革推進・システム企画担当」を求めている、今後ビジネスのデジタル化を推進する人材の重視度が上がると見られる。

DXの推進のために求められる人材タイプの変化



(備考) 日本情報システム・ユーザー協会「企業IT動向調査」 53

出典：第1回教育未来創造会議ワーキング・グループ 資料3 参考データ集

https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kyouikumirai/sozo_mirai_wg/dail/siryou3.pdf

産業界が求める資質・能力・知識

令和4年2月18日 第3回未来人材会議 事務局資料より

- 2022年に産業界がまとめた大学卒業生に期待する「資質」、「能力」、「知識」は、
「資質」… 主体性、チームワーク・リーダーシップ・協調性 等
「能力」… 課題設定・解決能力、論理的思考力 等
「知識」… 文系・理系の枠を超えた知識・教養、専攻分野における基礎知識 等
となっている。

産業界が学生に求めるもの (上位5項目)

	「資質」	「能力」	「知識」
1位	主体性	課題設定・解決能力	文系・理系の枠を超えた知識・教養
2位	チームワーク・リーダーシップ・協調性	論理的思考力	専攻分野における基礎知識
3位	実行力	創造力	専攻分野における専門知識
4位	学び続ける力	傾聴力	数理・データサイエンス・IT・AIに関する専門知識
5位	柔軟性	発信力	専門資格

(出所) 経団連「採用と大学改革への期待に関するアンケート結果」を基に経済産業省が作成。

37

出典：第3回教育未来創造会議ワーキング・グループ 資料5 参考資料集

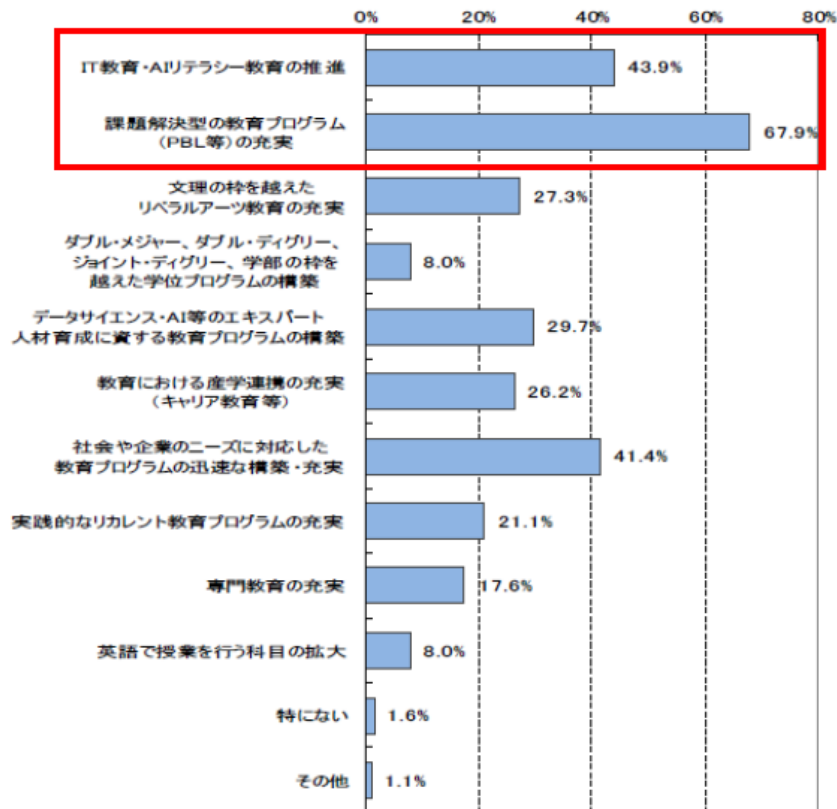
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kyouikumirai/sozo_mirai_wg/dai3/siryou5.pdf

企業等との連携や課題解決型教育プログラムの実施が求められている

○産業界へのアンケートでは、今後優先的に取り組むべき教育改革について「課題解決型の教育プログラム（PBL等）の充実」、「IT教育・AIリテラシー教育の推進」を挙げる企業が多かった。

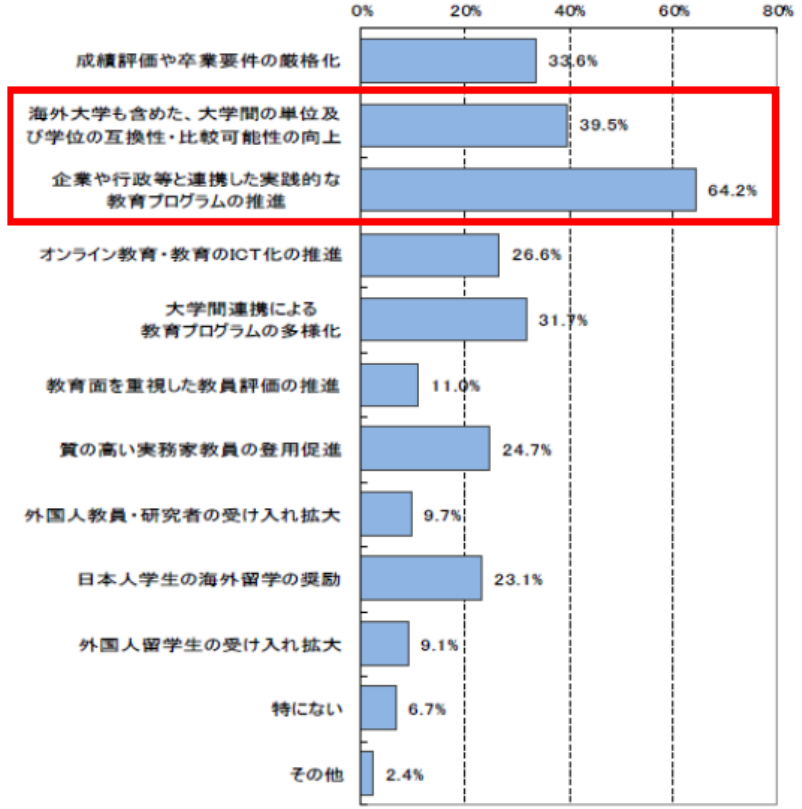
今後、優先的に取り組むべき教育改革について

＜教育プログラム面の改革＞（3つまで回答可）



(n=374)

＜教育環境・システム面の改革＞（3つまで回答可）



(n=372)

4. 従来は活用していなかったデータを取得・利活用した現状把握・現状分析(まとめ)

- **従来は活用していなかった新しいデータを取得・利活用した、デジタル人材育成の現状把握・現状分析**として、主に次の点に分かる。
 - ・ 業務における情報分野の重要性が高まる中、**情報分野の人材のギャップが大きく、学びとのギャップの解消は喫緊の課題。**
 - ・ 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、**必ずしも今の教育カリキュラムが産業界のニーズにマッチしていない。**
 - ① **産業界の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**
 - ② **人工知能（AI）関連スキルに需給のミスマッチが存在**
 - ③ **産業界において必要とされるスキルセットと大学学部学科における教育カリキュラムが乖離（ミスマッチ）している**
 - また、新たなデータである、**民間保有の履修履歴等のデータベース**※1から現状把握・現状分析として、主に次の点に分かる。
 - ・ **デジタル人材に有用な学問**※2の履修履歴
- ※1 学生の履修履歴等の情報は学生本人、各大学が保有する他、民間企業が包括的に保有。
- ※2 例えば、統計学、情報処理、データマイニング、プログラミング、機械学習、人工知能（AI）、自然言語処理、画像処理、（情報）セキュリティなど。

4. 従来は活用していなかったデータを取得・利活用した現状把握・現状分析①

- 新たなデータを活用した、内閣府 e-CSTI「人材育成に係る産業界ニーズの分析結果」（令和4年1月）から現状把握・現状分析として、次の点が分かる。
- 業務における情報分野の重要性が高まる中、**情報分野の人材のギャップが大きく、学びとのギャップの解消は喫緊の課題。**
 - 全業種・職種において、出身学問分野と業務の関連度が高いと、やりがいも高い傾向が見られ、学びがやりがいにも影響を与えている可能性がある中、**情報業種・技術職は関連度・やりがい共に比較的低い傾向。**
 - 技術職だけでなく事務職においても、情報分野が事業展開・成長に重要との回答が多く、今後、情報分野の重要性が一層高まる可能性あり。
 - **情報業種・技術職において、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。**情報系の出身者が少ない一方、文系の出身者が多い傾向は若い世代ほど見られ、**大学での学びと業務で重要な分野のギャップが拡大している可能性あり。**特に、人工知能（AI）分野に対するニーズは技術系・事務系を問わず大きい。
 - 技術職・事務職問わず、**社会人が学び直したい学問分野を見ると、情報（ハード・ソフト・アプリ基盤系）分野**を学び直したいとの回答が多い。

参考：人材育成に係る産業界ニーズの分析結果（概要）

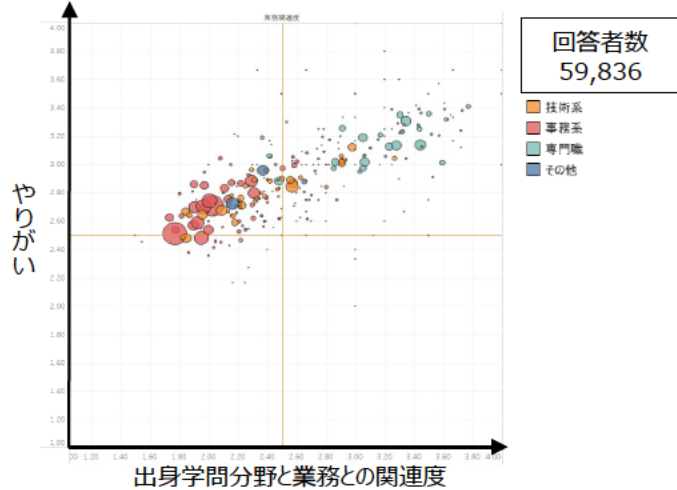
出典：内閣府 e-CSTI

人材育成に係る産業界ニーズの分析結果について
（概要）（令和4年1月）

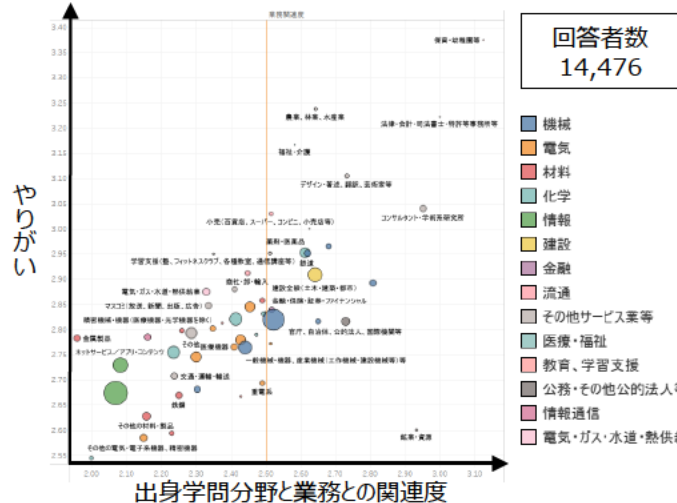
年齢（20歳以上45歳未満）、学歴（高等専門学校・大学院・大学院卒業・修了）、勤務形態（正社員、契約、自営業等）を条件に、**社会人約6万人にWEBアンケート**を実施。（実施時期：2021年6月）

<出身学問分野・業務の関連度と「やりがい」との関係>

出身学問分野と業務との関連度が高いと、やりがいも高い傾向。

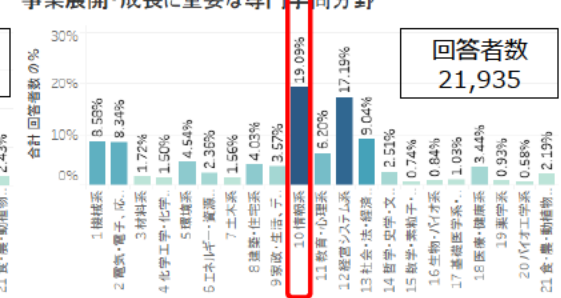
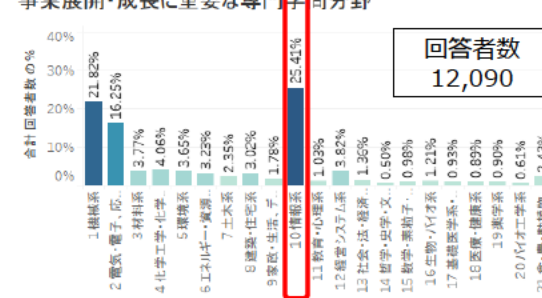
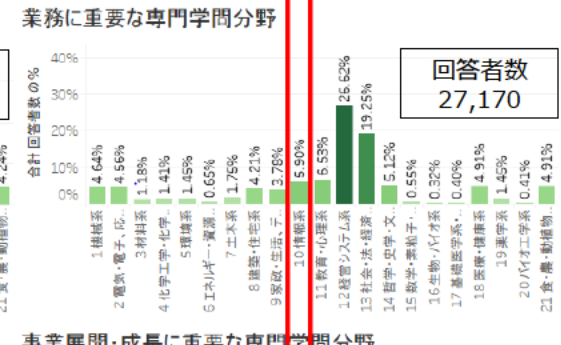
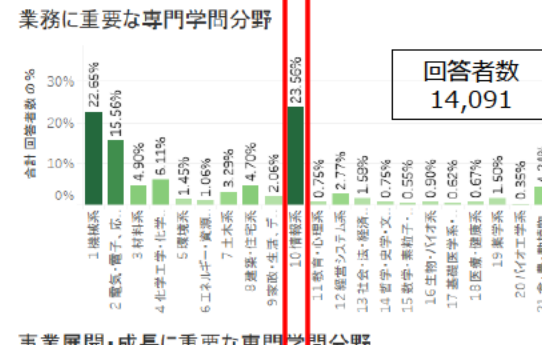
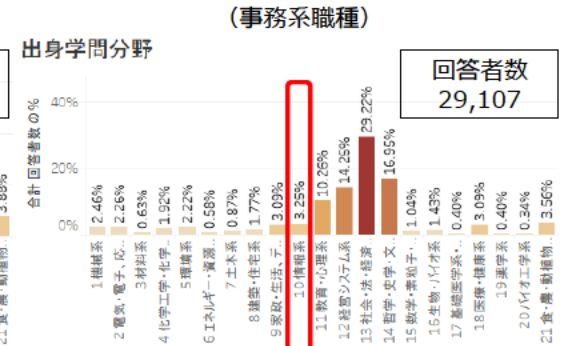
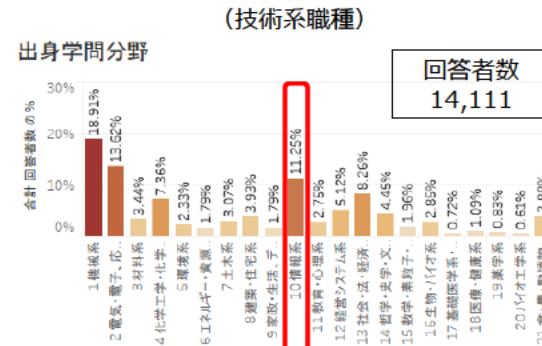


情報業種・技術職は、関連度・やりがいともに比較的低い傾向。



<出身学問分野、業務に重要な分野、事業展開・成長に重要な分野>

技術職だけでなく事務職においても、情報分野が事業展開・成長に重要との回答が多い。



→ 学びはやりがいにも影響する可能性。足元の業務に加え、今後、情報分野の重要性はますます増大。

参考：人材育成に係る産業界ニーズの分析結果（概要）

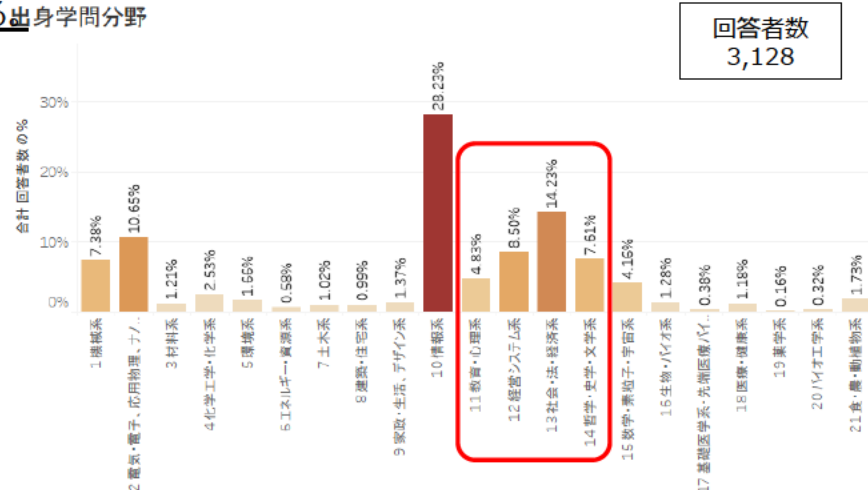
出典：内閣府 e-CSTI

人材育成に係る産業界ニーズの分析結果について
（概要）（令和4年1月）

年齢（20歳以上45歳未満）、学歴（高等専門学校・大学院・大学院卒業・修了）、勤務形態（正社員、契約、自営業等）を条件に、社会人約6万人にWEBアンケートを実施。（実施時期：2021年6月）

<情報業種・技術職における出身学問分野>

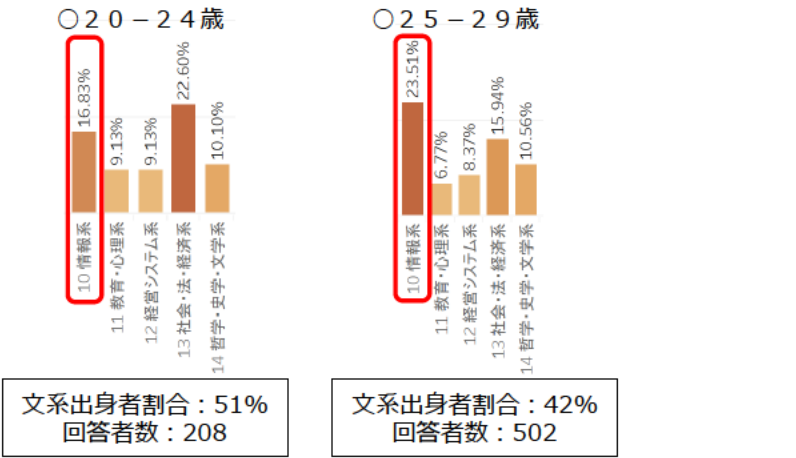
文系の出身者が多く、大学での学びと業務で重要な分野にギャップがある
出身学問分野



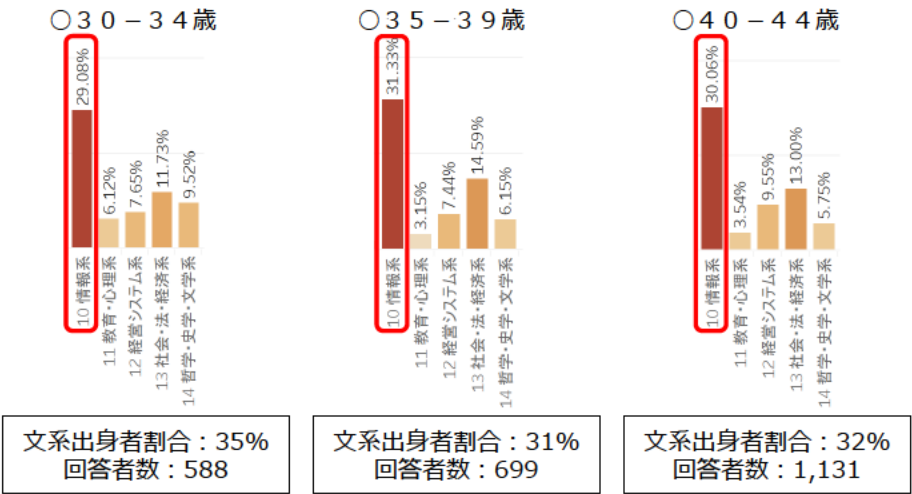
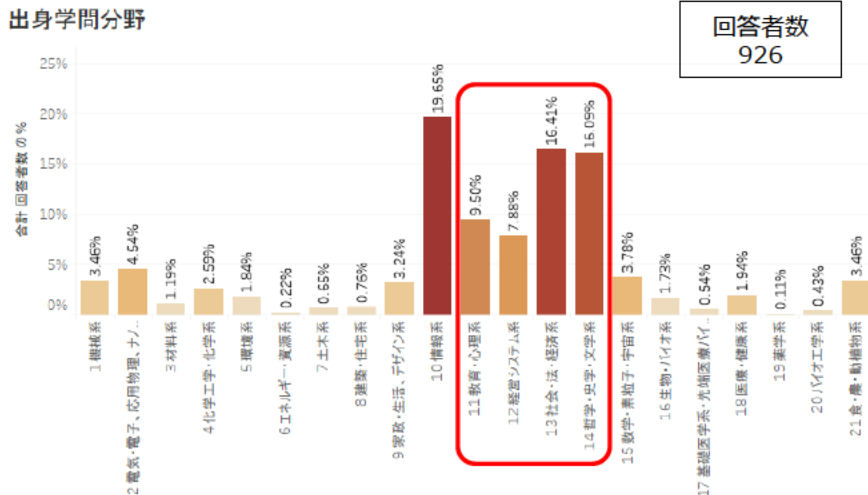
<情報業種・技術職における出身学問分野（世代別）>

若年層は情報系の出身者が少なく、文系出身者が多い傾向。

※出身学問分野のうち、情報系・文系のみ抜粋



女性の回答に絞り込むと、文系の出身者が多い傾向がより顕著になる。

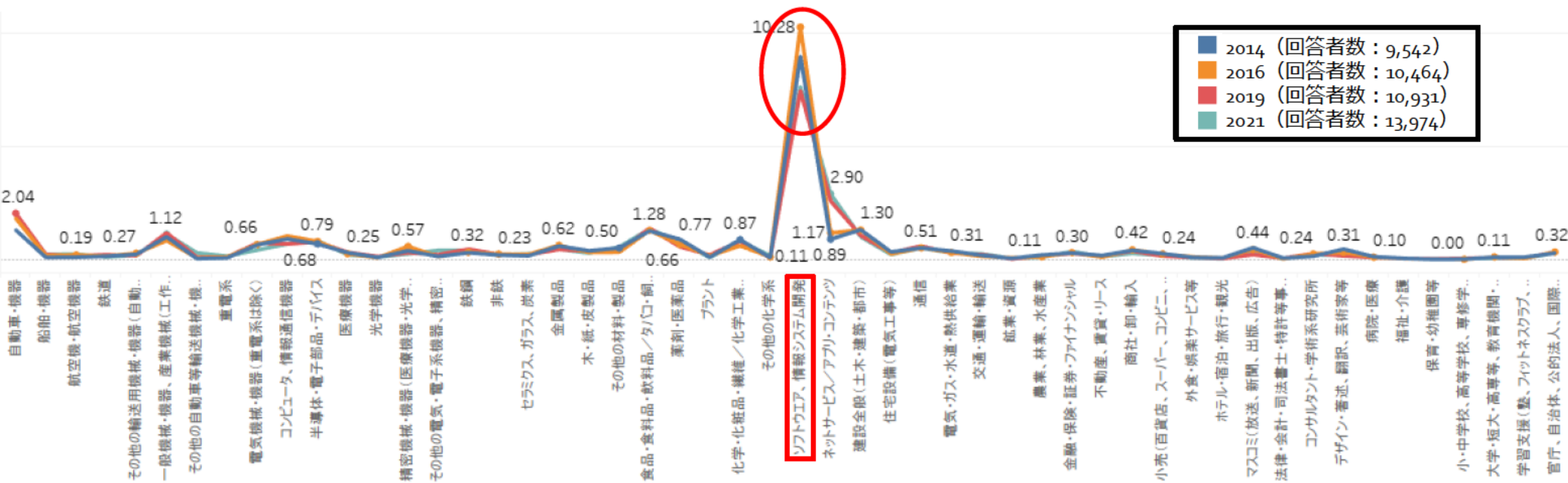


→ 業務における情報分野の重要性が高まる中で、社会のニーズに沿った情報分野の人材育成が喫緊の課題 15

業務で重要な分野と出身学問分野とのギャップ②

- 技術系職種の人材におけるソフトウェア・情報システム開発の分野ギャップは、過去の調査年においても高い。

＜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）＞



4. 従来は活用していなかったデータを取得・利活用した現状把握・現状分析②

- 新たなデータである、**民間保有の履修履歴等のデータベース**から現状把握・現状分析として、次の点が分かる。
 - **デジタル人材に有用な学問**（例えば、統計学、情報処理、データマイニング、プログラミング、機械学習、人工知能（AI）、自然言語処理、画像処理、（情報）セキュリティなど）の**履修履歴**
 - **デジタル人材に有用な資格、検定等**（例えば、ITパスポート、情報セキュリティマネジメント試験、基本情報技術者、応用情報技術者など）の**保有履歴**※
※ただし、現状では、採用選考時・入社時において、企業側が学生に登録を求めるニーズが小さいこともあり、少数。
- また、**デジタル人材育成政策として実施している大学等におけるデジタル関連プログラム・カリキュラム等についても**、担当府省庁において把握している当該プログラム等が該当する各大学の講義科目名等と照合すれば、当該プログラム等の**履修履歴の有無を把握できる**。
- さらに、現在は提供範囲外だが、今後、システム改修と個人情報の観点の精査がクリアされ、「送信履歴」（「いつ」「どの業界（業種）・企業規模・職種（例：総合職、一般職、技術職）」に送信の履歴）も提供範囲に含めれば、応募先・採用先も想定可能となり、教育・採用が紐づくデータとして活用範囲が拡大する可能性がある。

参考：政策形成のエビデンスとして活用し得る 民間保有の履修履歴等のデータベース（イメージ）

出典：(株)履修データセンター情報を基に行政改革推進本部
事務局作成

- 就職活動時に応募企業・入社企業に自身の履修履歴データを送るために学生個人が登録。
- 学生個人の許諾の元、社会的な利用に関しては、個人情報秘匿した全体データを無償で提供。
- 現在、社会人版は存在しないが、ニーズ次第で、新卒版データを移行することにより、社会人版の構築は可能。



登録時期・内容

- ・ 応募時：大学等の履修履歴
- ・ 入社時：取得資格等を追記



社会人も登録
履修結果は随時更新

登録時期・内容

- ・ 大学等での履修履歴に加え
社会人以降での取得資格等を追記

履修履歴データベース



新卒版

移行可能



社会人版



マスキングし個人を特定しない利用に限り、
全体データを毎年夏以降無償提供

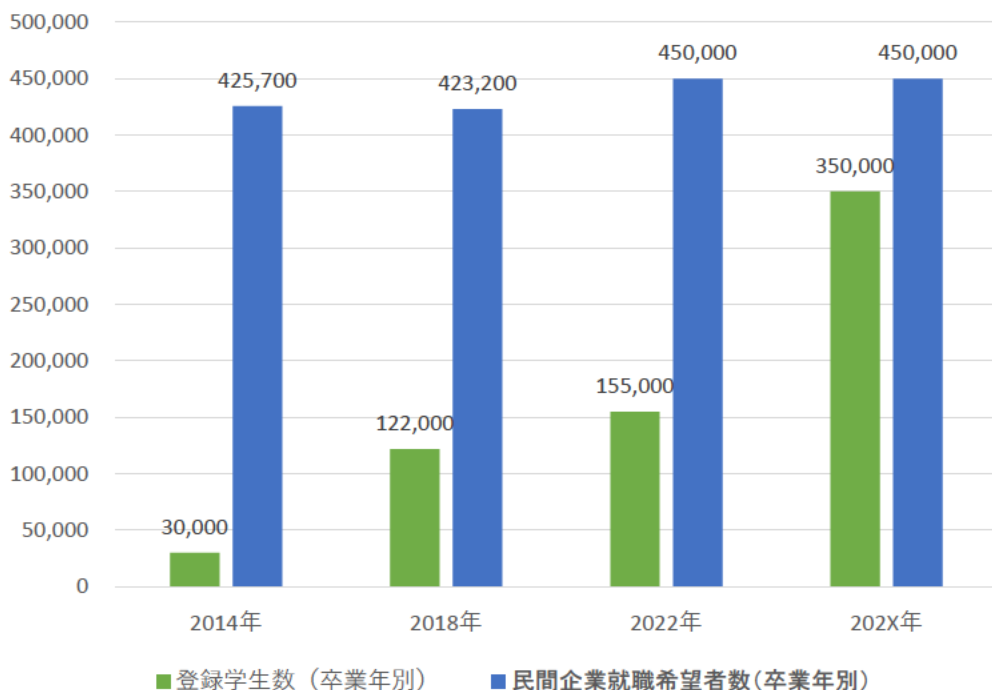
	新卒版		社会人版
	採用選考時 データ	入社時 データ	
大学等の履修結果	○	○	○ (現状なし)
検定等取得データ	×	△ (少数)	△ (現状なし)

(注) 現在は提供範囲外だが、今後、システム改修と個人情報の観点の精査がクリアされ、「送信履歴」(「いつ」「どの業界(業種)・企業規模・職種(例：総合職、一般職、技術職)」)に送信の履歴)も提供範囲に含めれば、応募先・採用先も想定可能となり、教育・採用が紐づくデータとして活用範囲が拡大

参考：政策形成のエビデンスとして利活用し得る 民間保有の履修履歴等のデータベース（イメージ）

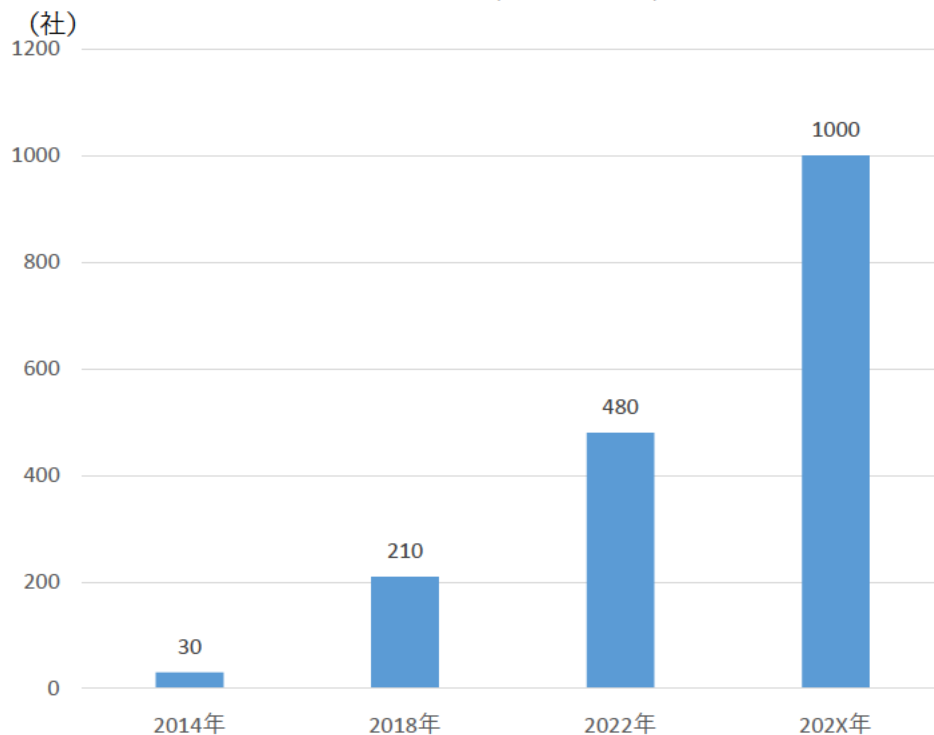
- 2022年（令和4年）就活大学生総数約45万人に対し、2022年卒業登録者数約16万人。
- 早ければ2～3年後には大半の就活大学生のデータを網羅できる可能性あり。

登録学生数と民間企業就職希望者数
（卒業年別）



出典：第38回ワークス大卒求人倍率調査（2022年卒）、(株)履修データセンター情報等を基に、行政改革推進本部事務局作成

利用企業数（卒業年別）



出典：(株)履修データセンター情報等を基に、行政改革推進本部事務局作成

参考：政策形成のエビデンスとして利活用し得る 民間保有の履修履歴等のデータベース（イメージ）

- デジタル人材育成政策として実施している大学等におけるデジタル関連プログラム・カリキュラム等についても、担当府省庁において把握している当該プログラム等が該当する各大学の講義科目名等と照合すれば、当該プログラム等の履修履歴の有無を把握可能。

履修科目・取得資格等データサンプル（イメージ）

デジタル関連プログラム・カリキュラム等の例（一部）

演番	大学名	学部名	学科名	授業名	成績段階・表記	成績	単位	GPA算出用ポイント	登録年
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	ゼミナール2B	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	ことばと環境	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	コンテンツビジネス論	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	インターネットビジネス論	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	コンテンツ演習2	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報ネットワーク応用	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報学外語検定	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	プログラミング演習1B	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	コンテンツ概論	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	統計の理論と応用	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	財務・会計入門	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	実践英語A	4段階 (S, A, B, C)	A	2	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	宇宙情報論	4段階 (S, A, B, C)	B	2	2	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	自然言語の文法	4段階 (S, A, B, C)	B	2	2	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	知覚情報処理	4段階 (S, A, B, C)	B	2	2	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報ネットワーク基礎	4段階 (S, A, B, C)	B	2	2	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	シミュレーションサイエンス	4段階 (S, A, B, C)	B	2	2	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	文学	4段階 (S, A, B, C)	B	2	2	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	数学	4段階 (S, A, B, C)	B	2	2	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	実践課題研究2	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	ゼミナール3B	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	ゼミナール1A	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	ソフトウェアティン	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	数値計画法	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報社会と情報倫理	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	コンテンツ企論	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	モバイルアプリケーション	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	モバイル技術論	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	コンテンツ演習1	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報ネットワーク演習	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	サーバシステム演習	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報セキュリティ	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	ソフトウェア工学	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	データベース	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	論理回路	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報と通信の基礎数学	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	自然言語の基礎	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報システム	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	番号・符号入門	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	コンピュータシステム概論	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	プログラミング入門	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	情報科学序論	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	IT実務入門	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	国語学	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	人間情報処理演習1	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	言語学の概論	4段階 (S, A, B, C)	S	2	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	エージェントシステム	4段階 (S, A, B, C)	C	2	1	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	LSI設計	4段階 (S, A, B, C)	C	2	1	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	人間の情報処理1	4段階 (S, A, B, C)	C	2	1	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	探査手法	4段階 (S, A, B, C)	C	2	1	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	プログラミング実習2B	4段階 (S, A, B, C)	A	1	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	プログラミング実習2A	4段階 (S, A, B, C)	A	1	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	英語D	4段階 (S, A, B, C)	A	1	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	英語C	4段階 (S, A, B, C)	A	1	3	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	プログラミング実習1B	4段階 (S, A, B, C)	S	1	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	プログラミング実習1A	4段階 (S, A, B, C)	S	1	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	フレキシブルスキル	4段階 (S, A, B, C)	S	1	4	2021
1	●●学院大学	情報学部	情報学科	ITパスポート	4段階 (S, A, B, C)	S	1	4	2021
2	○工業大学	情報工学科	知能情報工学科	人工知能基礎A	4段階 (秀, 優, 良, 可)	可	2	1	2021
2	○工業大学	情報工学科	知能情報工学科	人工知能プログラミング・演習	4段階 (秀, 優, 良, 可)	可	2	1	2021
2	○工業大学	情報工学科	知能情報工学科	解題1	4段階 (秀, 優, 良, 可)	秀	2	4	2021
2	○工業大学	情報工学科	知能情報工学科	力学	4段階 (秀, 優, 良, 可)	秀	2	4	2021
2	○工業大学	情報工学科	知能情報工学科	プログラミング設計	4段階 (秀, 優, 良, 可)	秀	2	4	2021
2	○工業大学	情報工学科	知能情報工学科	論理回路	4段階 (秀, 優, 良, 可)	秀	2	4	2021
2	○工業大学	情報工学科	知能情報工学科	計算機アーキテクチャ	4段階 (秀, 優, 良, 可)	秀	2	4	2021

プログラミングを履修

ITパスポート試験（国家試験）を合格

一人分の
履修履歴・
取得資格情報

4. 従来は活用していなかったデータを取得・利活用した現状把握・現状分析③

- 新たなデータを活用した、内閣府 e-CSTI「情報関連人材に関する調査結果」（令和4年3月）から現状把握・現状分析として、次の点が分かる。
- 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、**必ずしも今の教育カリキュラムが産業界のニーズにマッチしていない。**
 - ・ 情報関連人材は多様な業種・職種に存在。そのうち**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。**
 - ・ 情報関連人材は**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。**
 - ・ 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。**
 - ・ **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。

- 前回の報告において、情報分野の重要性が産業界で高まる一方で、情報系の業種においては情報以外を出身分野とする人材が多く、**業務において求められる知識と学びとの間にギャップが存在**することが確認された。
- 他方、木曜会合においては、
 - 情報系の業務でも他分野の幅広い知識が必要なこともあるし、情報を開発する側と使う側でも違いがあるので、より詳細な分析が必要ではないか。
 - 最近の学生の学びの状況を見るべきではないか。といったご意見をいただいた。
- こうしたご意見も踏まえ、今回、情報系の仕事に携わる社会人のニーズや情報分野の学生の学びの状況をより詳細に分析。具体的には、以下を実施。
 - どのような情報系の知識が求められるのか、ニーズの詳細を明らかにするため、社会人アンケートにおいて、業務が情報分野に関連している社会人や情報系の職種に携わる社会人等（以下、「情報関連人材」という）約6,700人に対して、**業務において具体的にどのような科目が重要かを質問**。
 - 情報関連人材のうち、3科目以上の**重要科目を回答した約3,900人を対象として、重要科目の類似性に基づくクラスター分析を実施**することで、**どのような業種・職種の社会人にとって、どのような科目が重要かを分析**。
 - また、学生の学びの状況を分析するため、**学生約12万人分の履修科目データを活用し、情報関連人材において回答数の多かった科目（※）の履修状況を集計・分析**
- **情報関連人材の知識ニーズを学生の履修データと比較**することにより、**情報関連人材のニーズと学生の学びとのギャップの詳細について検討**

（※）回答数上位27位まで。以下、「情報関連人材の重要科目」という。

参考：情報関連人材に関する調査結果 (調査対象者の全体像)

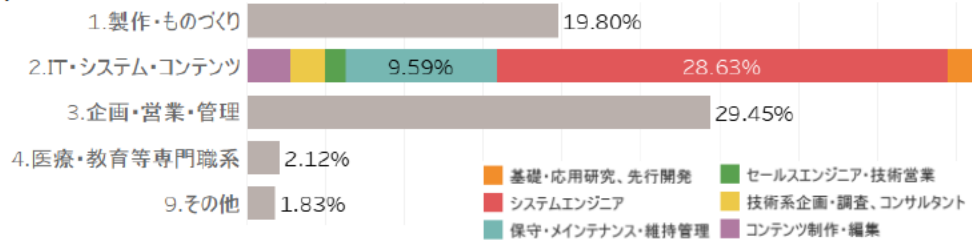
出典：内閣府 e-CSTI

情報関連人材に関する調査結果（令和4年3月）

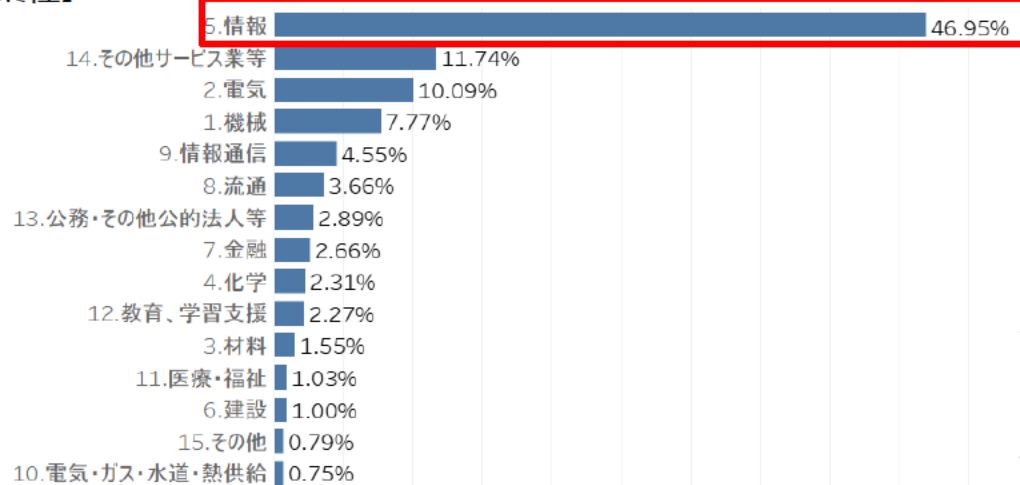
https://e-csti.go.jp/downloads/4-jinzai/jinzai_sangyokai202201.pdf

- 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。

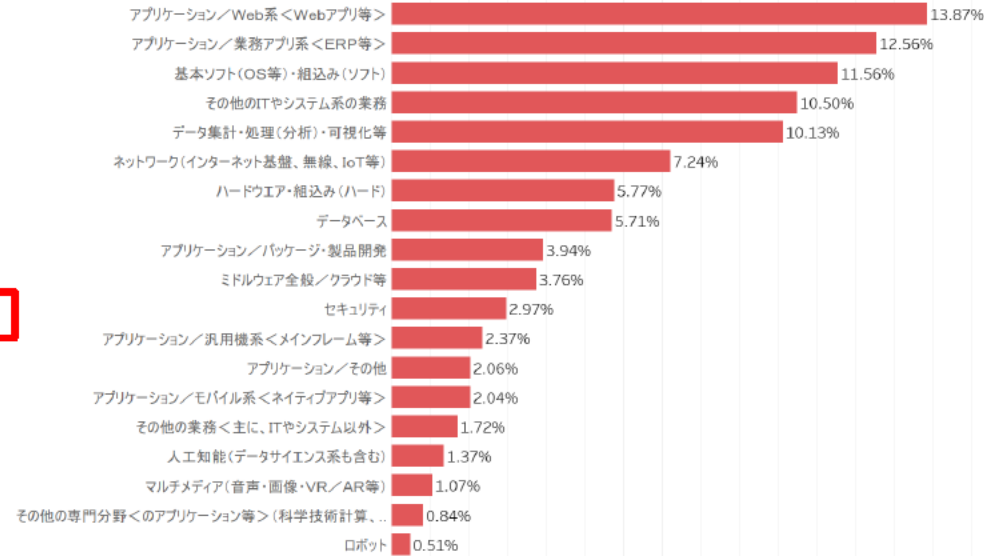
【職種】



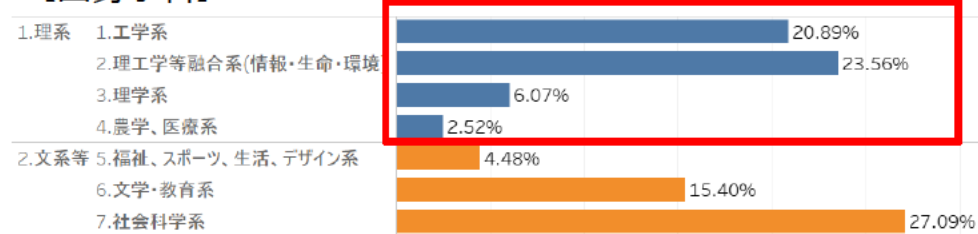
【業種】



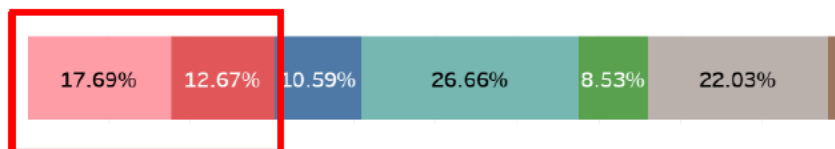
【業務領域】



【出身学科】



【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、会社での研修で学んだ(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

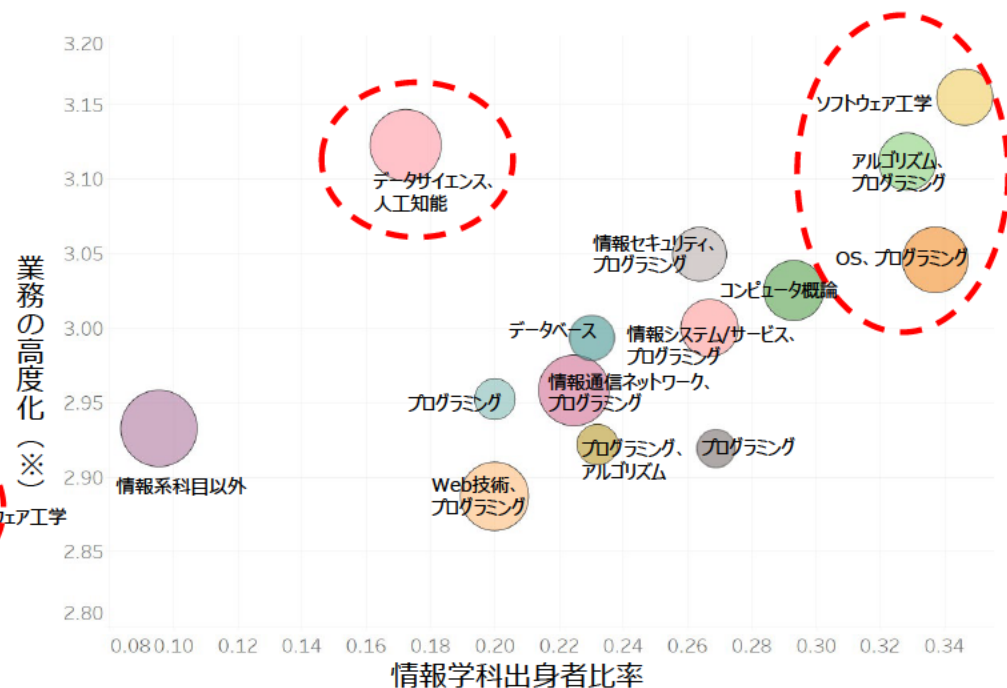
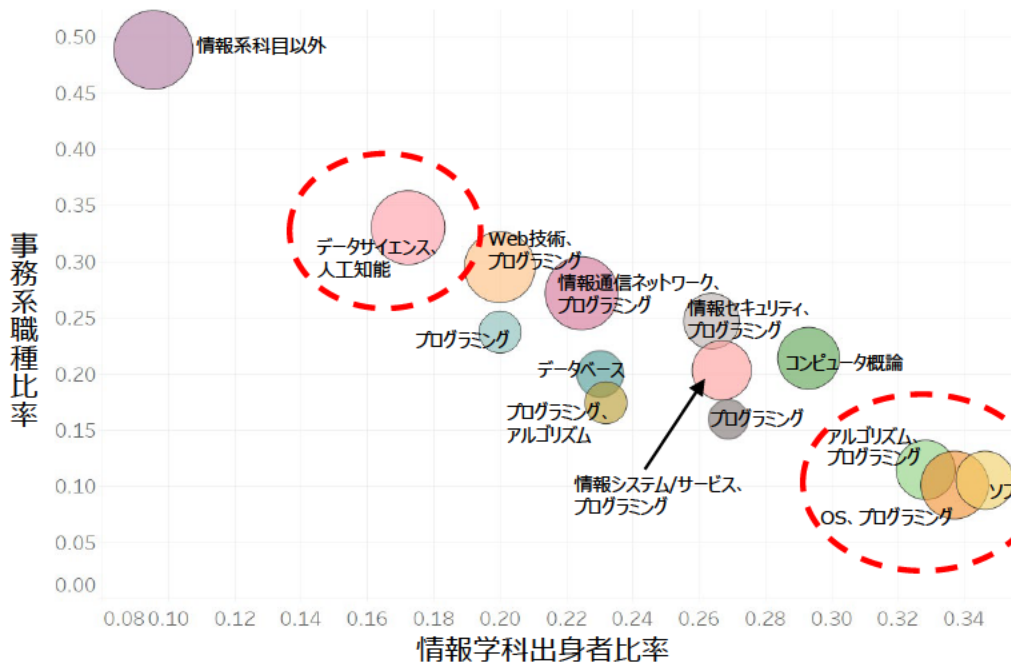
参考：情報関連人材に関する調査結果（出身学科・職種構成 や知識の高度化の見通しに関するクラスター間の比較）

出典：内閣府 e-CSTI

情報関連人材に関する調査結果（令和4年3月）

https://e-csti.go.jp/downloads/4-jinzai/jinzai_sangyokai202201.pdf

- 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。

参考：情報関連人材に関する調査結果

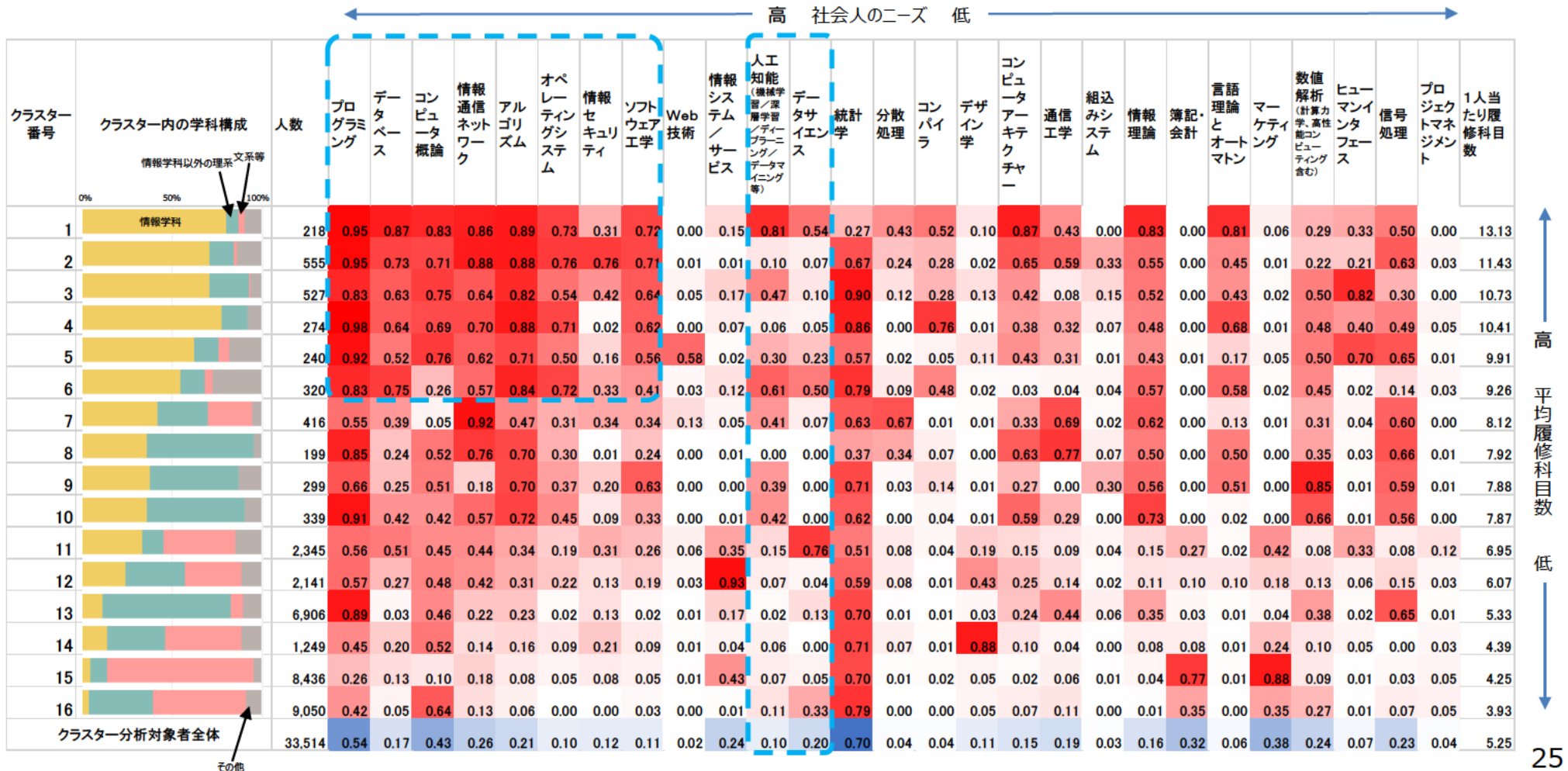
出典：内閣府 e-CSTI

情報関連人材に関する調査結果（令和4年3月）

https://e-csti.go.jp/downloads/4-jinzai/jinzai_sangyokai202201.pdf

（学生の履修科目によるクラスター分析）

- 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。



参考：情報関連人材に関する調査結果（情報関連人材のクラスターにおける重要科目と学生の履修状況の比較①）

出典：内閣府 e-CSTI

情報関連人材に関する調査結果（令和4年3月）

https://e-csti.go.jp/downloads/4-jinzai/jinzai_sangyokai202201.pdf

- OSやアプリ、ソフトの開発を担う人材の多い社会人クラスター①、②、③では、OSやアルゴリズム、ソフトウェア工学といった高度な開発系の科目が重要となっている。これらのクラスターの社会人は、情報学科出身者の比率が高い。
- クラスターには文系等の出身者も3 - 4割程度存在する一方、業務で重要とされる科目を履修した学生の8割以上が理系、うち半数以上は情報学科にあり、文系等の学生の履修は極めて少ない。
- 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。

社会人の出身学科

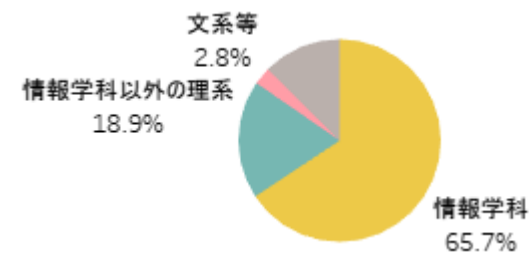
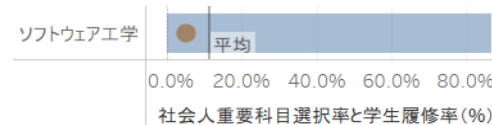
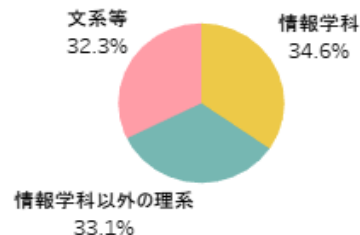
最重要科目（※）

（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

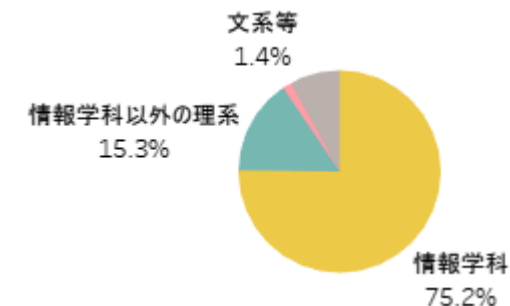
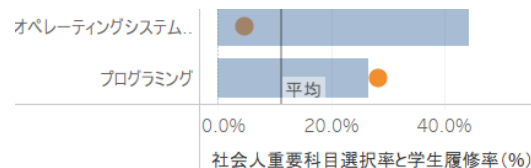
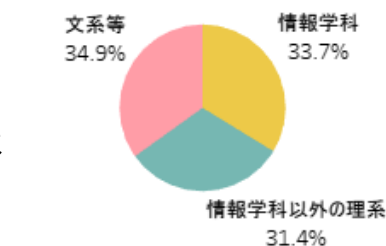
社会人クラスター① （257名）

- 業務領域はアプリ関連、職種はSEが多い。



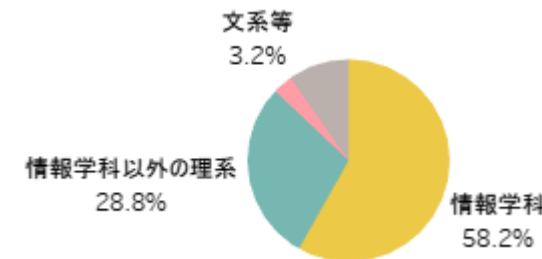
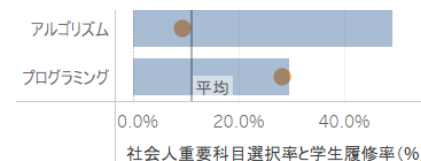
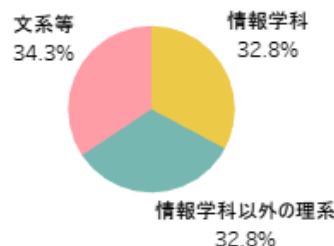
社会人クラスター② （347名）

- 業務領域はOS等の基本ソフト関連で、職種はSEが多い。



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。



（※）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。クラスターに含まれる社会人の業種・職種・業務領域の分布の詳細は参考資料に掲載。

参考：情報関連人材に関する調査結果（情報関連人材のクラスターにおける重要科目と学生の履修状況の比較②）

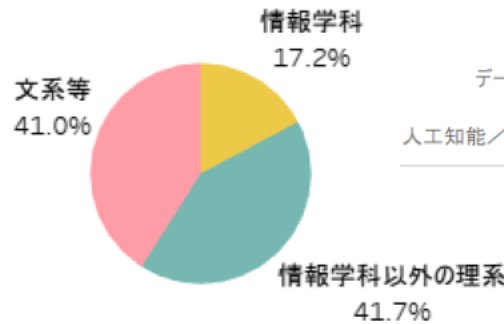
出典：内閣府 e-CSTI
 情報関連人材に関する調査結果（令和4年3月）
https://e-csti.go.jp/downloads/4-jinzai/jinzai_sangyokai202201.pdf

- クラスター⑬は研究、営業、企画等、幅広い職種にあり、文系出身も多いのに対し、業務に重要とされる科目（データサイエンス、人工知能）の双方を履修した学生は理系が7割で、うち、情報学科が太宗を占める。
- 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の科目を学ぶ学生はさらに少ない。特に文系等において少ない。

社会人クラスター⑬ （412名）

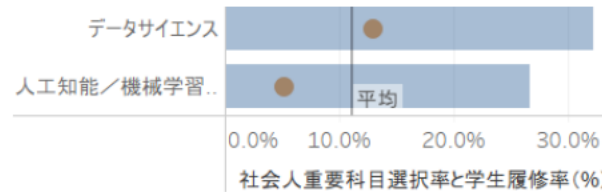
- 情報以外の業種も多く、SEその他、研究開発、営業、企画、調査と幅広い職種。
- クラスターの中では、大学院比率が高く、高年収の人材も多い。
- データ分析やAIの活用が想定される人材が多いと考えられる。

社会人の出身学科

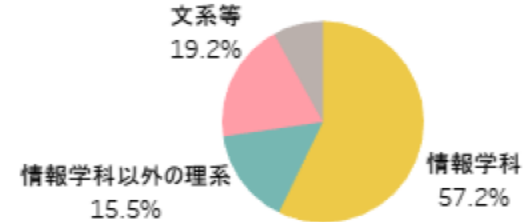


最重要科目（※）

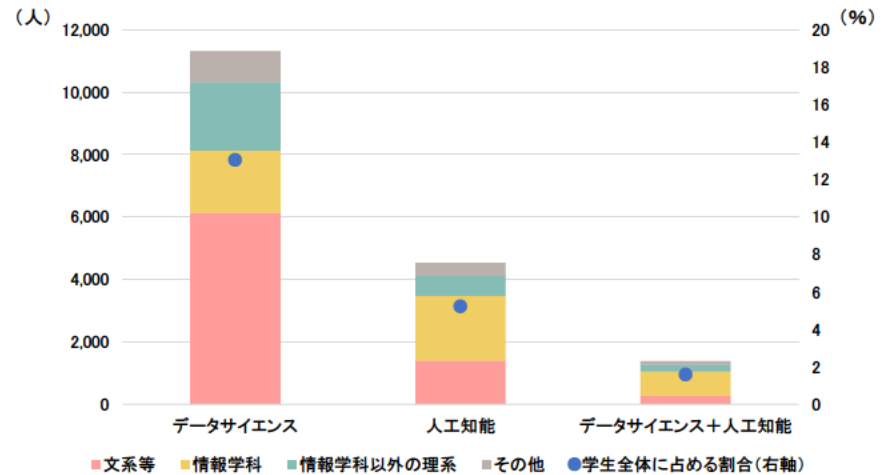
（オレンジ色のプロットは学生の履修率）
 （縦線は情報関連人材重要科目の平均履修率）



左図の科目を両方とも履修した学生の所属学科



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。クラスターに含まれる社会人の業種・職種・業務領域の分布の詳細は参考資料に掲載。

- 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。**
- 具体的には、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。

4. 従来は活用していなかったデータを取得・利活用した現状把握・現状分析④

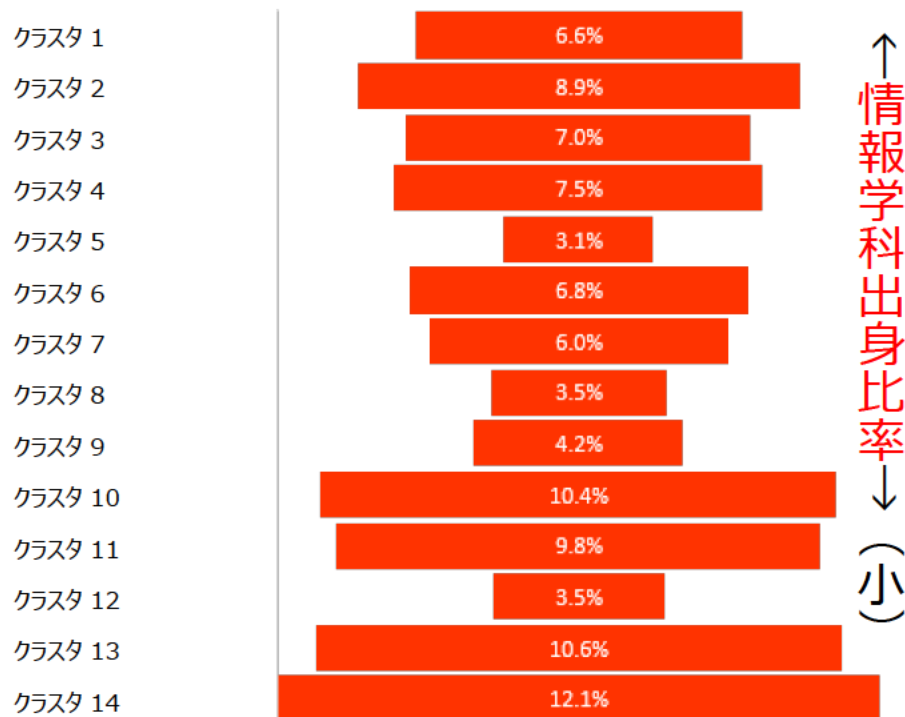
- 新たなデータ（内閣府のe-CSTIデータ）を活用した、経済産業省による分析「産業界における業務と大学における学びとの関係性に関する分析」（令和4年4月）から現状把握・現状分析として、次の点が分かる。
- 情報関連産業について、産業側と学生側の学びの状況を比較することで、**必ずしも今の教育カリキュラムが産業界のニーズにマッチしていない。**
 - ◇ **比較分析①（産業ニーズと比して学生の履修レベルはエントリーレベルに集中）**
 - ・ 産業界IT人材のニーズは様々な履修科目ニーズに多様化している傾向が見られる一方、大学におけるIT関連科目の履修状況はエントリーレベルの割合が圧倒的に高い。
 - ・ 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（AI）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。

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)

↑

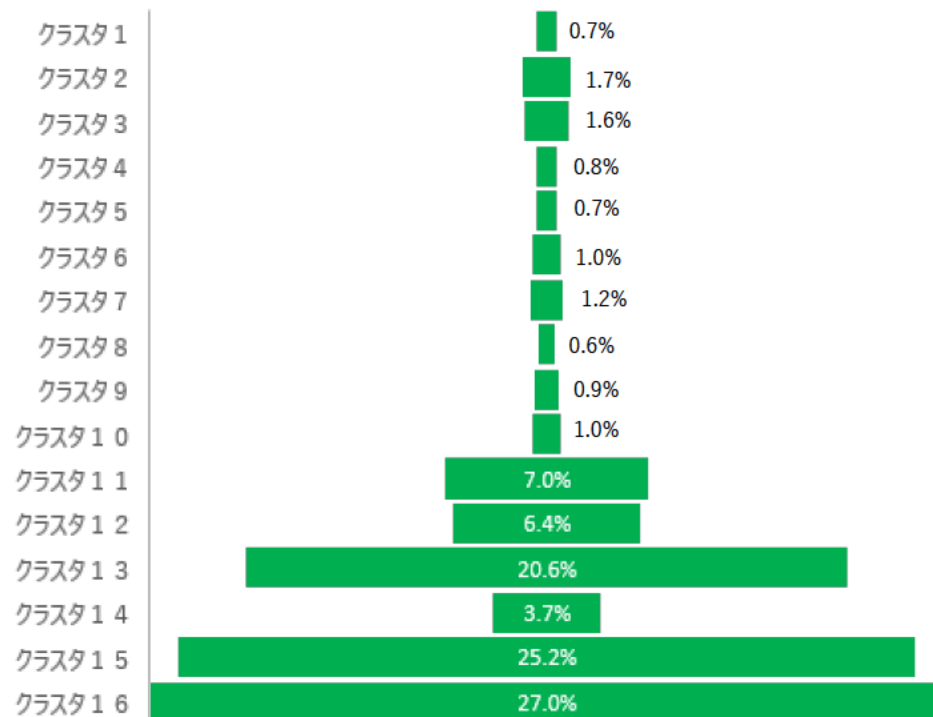
情報
学科
出身
比率

↓

(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)

参考：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結果

出典：経済産業省
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（令和4年4月）

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

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

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、コンピュータ概論	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	コンピュータ概論	9050	27.0%

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

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、コンピュータ概論	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	コンピュータ概論	9050	27.0%

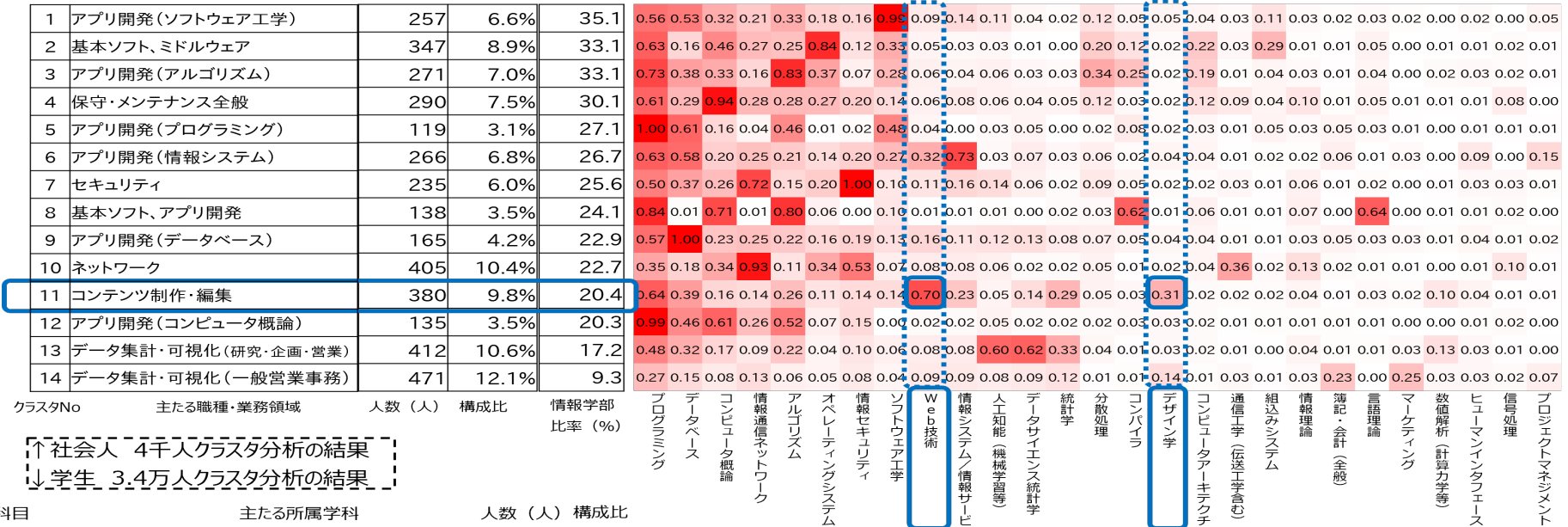
＜出典：内閣府のe-CSTIデータ(令和3年度(2021年度)科学技術基礎調査等委託事業「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給マッチング状況調査」)を基に経済産業省が作成＞

参考：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結果

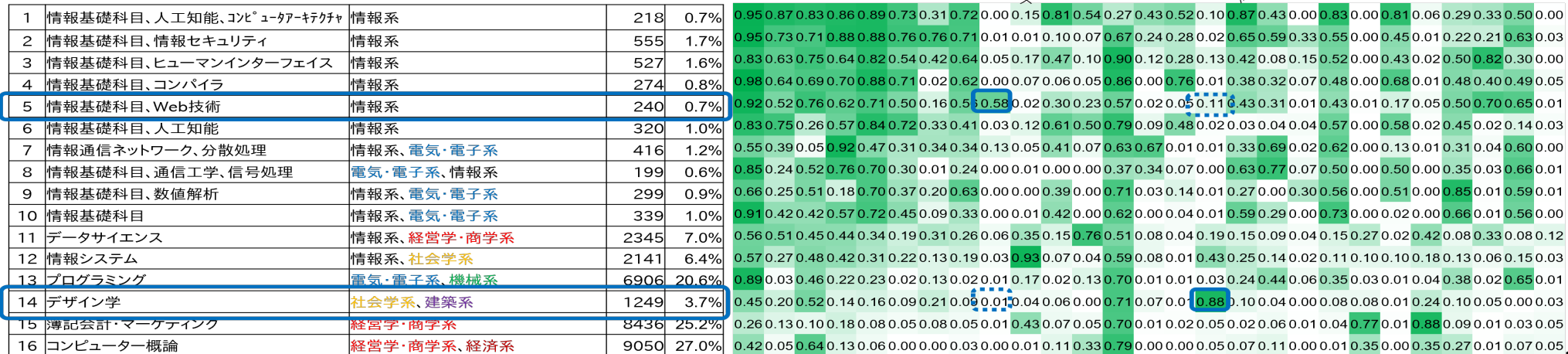
出典：経済産業省
産業界における業務と大学における学びとの関係性に関する分析（令和4年4月）

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 4千人クラスタ分析の結果
↓ 学生 3.4万人クラスタ分析の結果



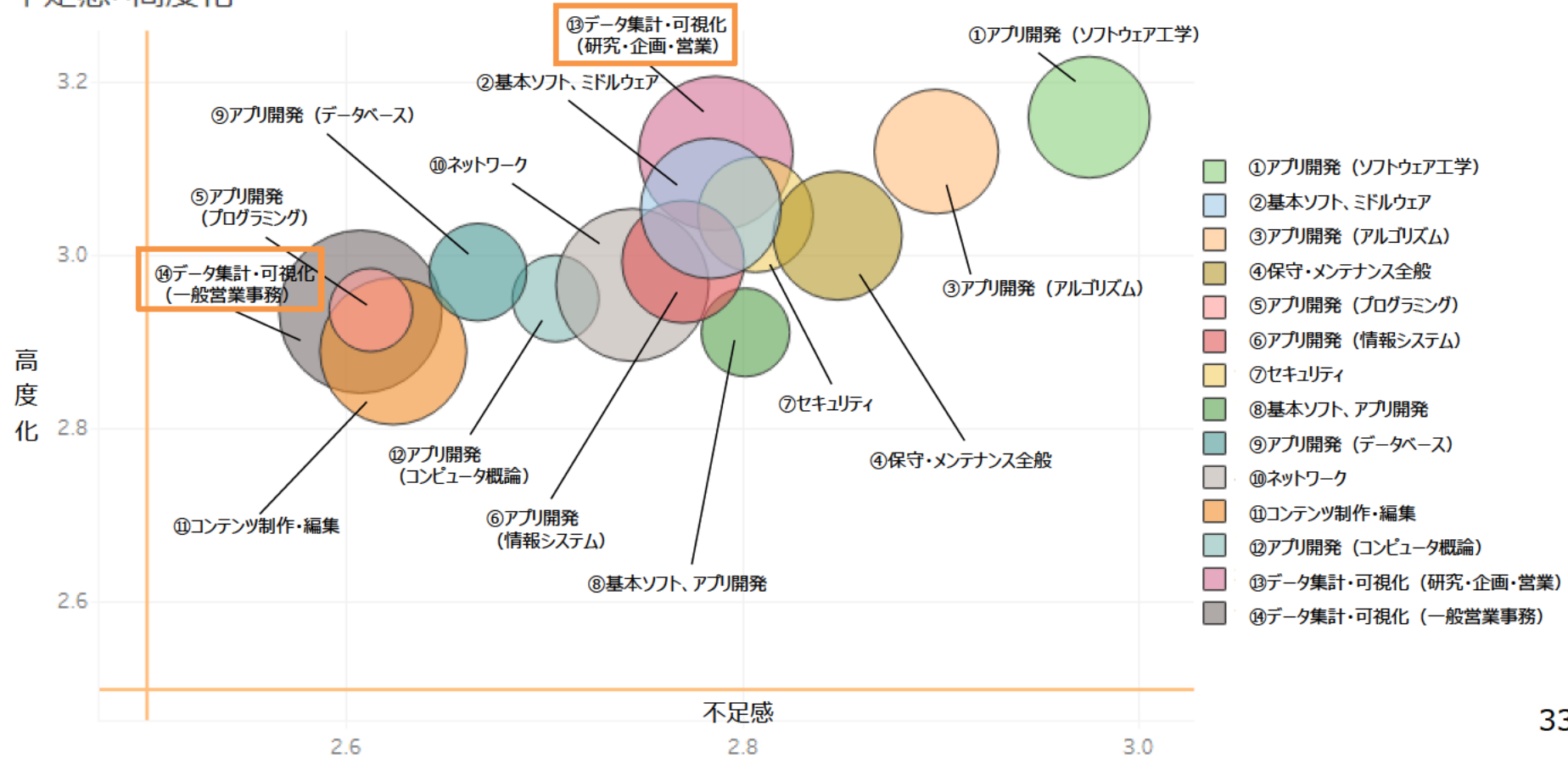
＜出典：内閣府のe-CSTIデータ(令和3年度(2021年度)科学技術基礎調査等委託事業「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給マッチング状況調査」)を基に経済産業省が作成＞

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」ともに低いのが、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)	6 5 1万円	⑧	基本ソフト、アプリ開発	5 4 0万円
②	基本ソフト、ミドルウェア	5 4 9万円	⑨	アプリ開発 (データベース)	5 3 5万円
③	アプリ開発 (アルゴリズム)	5 4 1万円	⑩	ネットワーク	5 5 0万円
④	保守・メンテナンス全般	5 7 0万円	⑪	コンテンツ制作・編集	5 3 3万円
⑤	アプリ開発 (プログラミング)	5 3 4万円	⑫	アプリ開発 (コンピューター概論)	5 2 3万円
⑥	アプリ開発 (情報システム)	5 7 9万円	⑬	データ集計・可視化 (研究・企画・営業)	6 7 3万円
⑦	セキュリティ	5 8 1万円	⑭	データ集計・可視化 (一般営業事務)	5 5 5万円

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、産業界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（産業界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、産業界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。

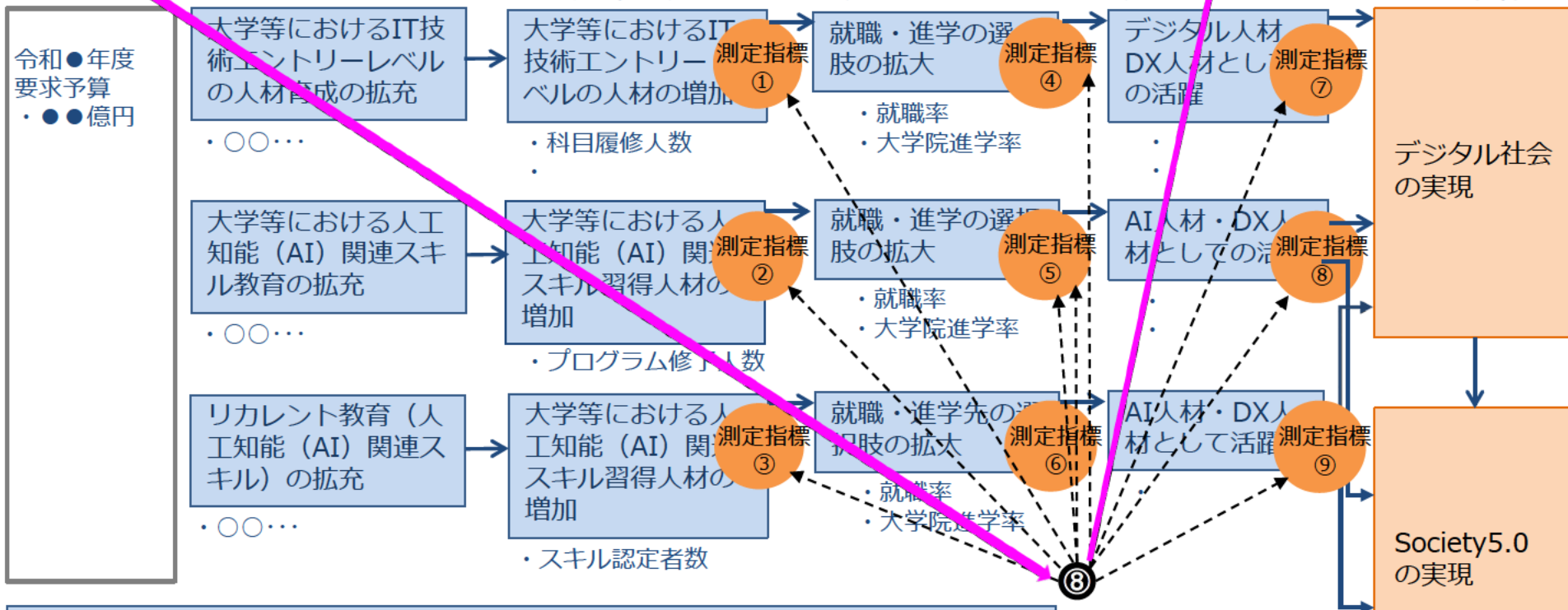
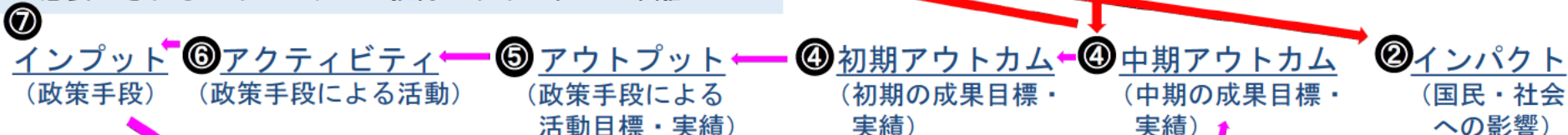
◇比較分析③（必要とされるスキルセットと教育カリキュラムが乖離している）

- ・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。

① <現状>
業務における情報分野の重要性が高まる中、情報分野の人材のギャップが大きく、学びとのギャップの解消は喫緊の課題。
・IT技術エントリーレベルの人材には量的ミスマッチが存在
・人工知能（AI）関連スキルに需給のミスマッチが存在
・必要とされるスキルセットと教育カリキュラムが乖離

③ <課題>
デジタル人材育成に関し、産業界において必要とされるスキルセットと、大学学部学科における教育カリキュラムの乖離（ミスマッチ）が課題。



【アウトカムに関連する他の政策】

- ・大学教育に関する制度や事業（学部収容定員総数、教育組織の新設改廃・定員、予算配分）
- ・産業界・企業・行政（国・地方自治体）における、人材が不足する分野の人材確保・育成
- ・官民連携原則に則った準公共分野における教育データの利活用と段階的な整備

5. 得られる気づき①:e-CSTI等や民間保有のデータの収集・分析の優れている点

<優れている点>

- 民間保有データを含め、幅広い業種、職種、年齢層、学歴等の社会人と学生のミクロデータを積み上げた大規模なマクロデータを用いた、クラスター分析手法により、**デジタル人材の需要側（産業界）におけるニーズと供給側（大学等）との間に質量両面で生じているミスマッチを、全体と細分化（スキル別、分野別、産業別、科目別等）で、定量的に見える化**できている。
- 産業界、大学等いずれか一方の立場で収集したデータではなく、**様々なステークホルダーが建設的に議論できるバランスのとれたデータの収集・分析**となっている。特に、e-CSTIの分析は、デジタル人材育成政策の担当部局ではない内閣府の部局が分析を行い、有識者会議への報告を行っており、**政府内の分析として相対的に客観性が高い**といえる。
- 内閣府が収集した**同じデータを用いて、複数の府省庁が分析を行い、分析が充実**している。

<より改善するための視点>

- さらに、**必要に応じ、毎年度**、民間保有データの更新データを用いることなどにより、**分析の更新が可能**であるとともに、追加データを用いることなどにより、**個別のデジタル人材育成政策のモニタリング・効果検証**や、必要となる**デジタル人材の人材像やスキル、デジタル人材育成の必要性、喫緊性・優先度、ミスマッチ状況等の更新・更なる精緻化が可能**であると考えられるが、留意すべき点はあるか。

<示唆>

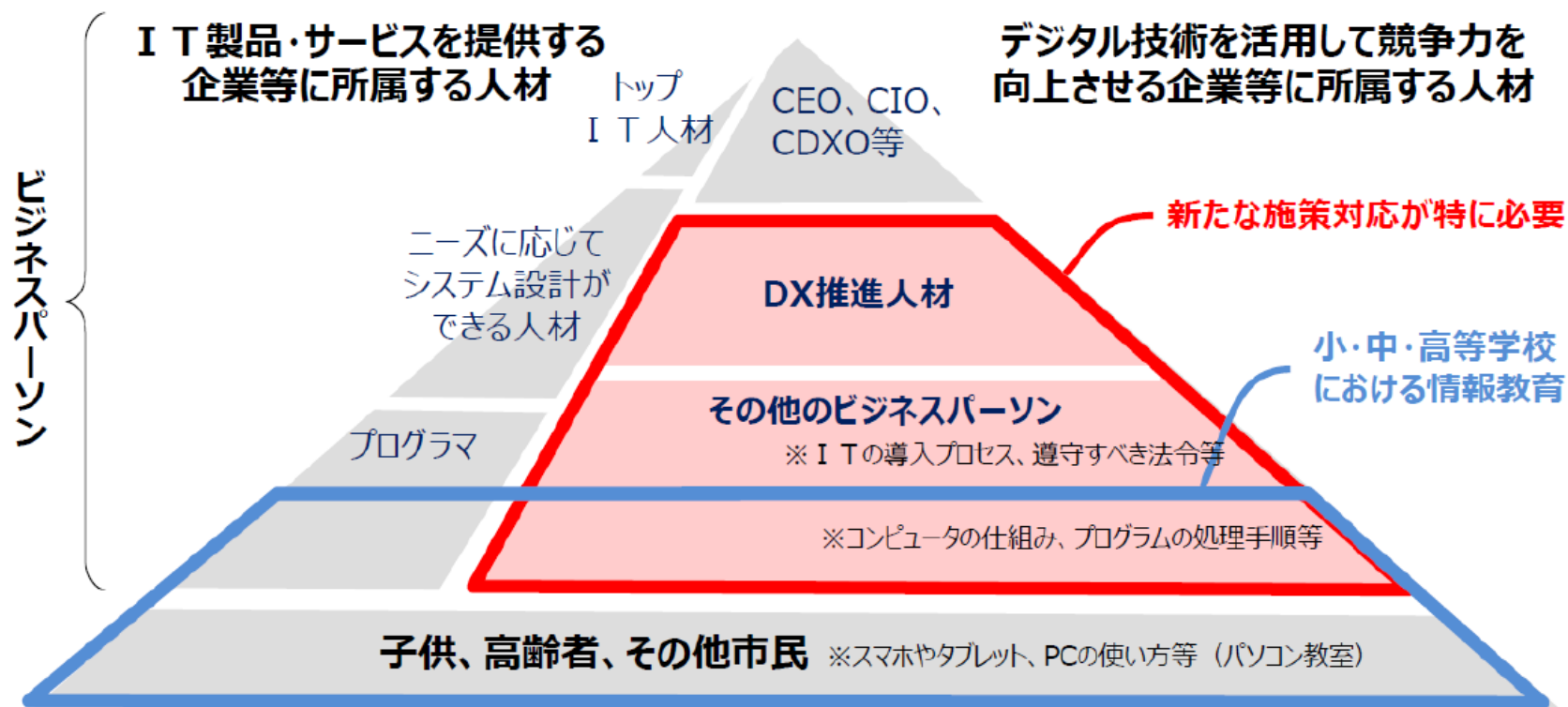
- より機動的で柔軟な見直しを行える形でのデジタル人材育成政策形成のためには、個別の政策の検討・議論に入る前に、デジタル人材全体・デジタル人材育成全体の状況・環境変化を把握（現状把握・現状分析、将来分析）しながら、デジタル人材育成政策全体としての必要性と有効性を把握することが起点となるのではないかと。
- 今後、今回のe-CSTI等の分析のように、様々なステークホルダーが建設的に議論できるバランスのとれたデータの収集・分析を用いて、デジタル人材の需要側（産業界）におけるニーズと供給側（大学等）との間に質量両面で生じているミスマッチについて把握しながら、デジタル人材育成政策全体としての必要性と有効性について、個別政策間の連携による相乗効果も含め、全体最適の観点で建設的な検討・議論※を行うことが有益ではないかと。議論を行う場として、関係府省庁間の日常的な検討・議論や政府内の関係会議などが考えられるのではないかと。

※例えば、将来必要なデジタル人材が全体として順調に確保されていない場合、いずれの府省庁に責任があるのかという後ろ向きな検討・議論ではなく、より確保するための新規政策案や政策改善案についての前向きな検討・議論。縦割り（自府省庁のみ）でできる小さな政策形成の検討・議論ではなく、縦割りを超えてできる（政府全体でできる、あるいは、民間を活かしてできる）大きな政策形成の検討・議論。客観的なエビデンスに基づく、将来必要なデジタル人材の全体の見通し自体の見直しもあり得る。

デジタル社会における人材像

令和4年1月18日 第2回未来人材会議 事務局資料より

- デジタル社会においては、全ての国民が、役割に応じた相応のデジタル知識・能力を習得する必要がある。
- 若年層は、小・中・高等学校の情報教育を通じて一定レベルの知識を習得する。現役のビジネスパーソン学び直し（＝リスキリング）が重要。



(出所) 経済産業省「デジタル時代の人材政策に関する検討会 実践的な学びの場WG（第2回）資料」を基に作成。

5. 得られる気づき②:エビデンスとして活用できる可能性のあるデジタル人材育成政策

<示唆>

- より機動的で柔軟な見直しを行える形でのデジタル人材育成政策形成のためには、デジタル人材育成の現状把握・現状分析として、**産業界において必要とされるスキルセットと、大学学部学科における教育カリキュラムの乖離（ミスマッチ）**の状況が、また、デジタル人材育成政策のモニタリング・効果検証のため、**支援を受けた学生と支援を受けなかった学生それぞれの就職状況等の状況が、それぞれモニタリングできるデータの取得・利活用が必要**と考えられる。
- 今後、デジタル人材育成政策の立案・見直しの現状把握・現状分析やモニタリング・効果検証は、現行のデジタル人材育成政策で利活用されているデータに加え、今回取り上げたような需要側（産業界）と供給側（大学等）を突き合わせたデータを用いて示される、**産業界において必要とされるスキルセットと、大学学部学科における教育カリキュラムの乖離（ミスマッチ）の状況をアウトカム指標（の一つ）として設定し、当該データの取得・利活用を積極的に行うことが有益**ではないか。
- 例えば、**大学等におけるデジタル関連カリキュラムやプログラム**（リカレント教育としてのものを含む。）などは、産業界ニーズの変化に応じて、新設・見直しが求められるため、また、学生の履修履歴や、資格、検定等の保有履歴として登録されるため、**ユースケースとして円滑に活用できる可能性**があるのではないか。
- その際、官民連携原則に則り、**民間データを最大限活用するべき**ではないか。また、ワンズオンリーの重要性にかんがみ、**内閣府e-CSTIや第三者機関（独立行政法人等）による分析の利活用**を含め、**担当部局・関係部局は原則同じデータを利活用するべき**ではないか。

数理・データサイエンス・AI教育の推進

令和4年度予算額(案)
(前年度予算額)

23億円
17億円



● 背景・課題

- デジタル時代の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・AI」の基礎などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍する環境を構築する必要
- AI戦略2019の育成目標（2025年度）
 - ①リテラシー：約50万人/年（全ての大学・高専生）
 - ②応用基礎：約25万人/年
 - ③エキスパート：約2,000人/年
 - ④トップ：100人程度/年

各大学等が数理・データサイエンス・AI教育を実施するために、以下の施策を展開

○ デジタルと掛けるダブルメジャー大学院教育構築事業（令和4年度予算額（案）5億円）

- データサイエンス・コンピュータサイエンス分野のマイナー・ダブル学位プログラム等を設定し、人文社会系分野において、データサイエンス・コンピュータサイエンスの素養を持った人材を育成

○ 数理・データサイエンス・AI教育の全国展開の推進（令和4年度予算額（案）12億円）※国立大学法人運営費交付金の内数

- リテラシーレベル・応用基礎レベルのモデルカリキュラムや各大学等の成果を全国へ普及・展開させるためのコンソーシアム活動等を実施
- 産学において数理・データサイエンス・AI教育を教えることのできるトップ人材の養成等（国際競争力のある分野横断型のPh.D.プログラムの創設など）

○ 私立大学等における数理・データサイエンス・AI教育の充実（令和4年度予算額（案）7億円）※私立大学等経常費補助金の内数

- モデルカリキュラムの策定や教材等を開発し、社会における具体的実課題や実データを活用した実践的教育等、先進的な取組を実施する私立大学等を支援
- 教育連携ネットワークを形成し、ワークショップやFD活動等を通じ、私立大学等への普及・展開を図る私立大学等を支援

5. 得られる気づき③: 機動的で柔軟な政策形成のために必要なエビデンス

<示唆>

- デジタル人材自体が「IT人材」、「AI人材」、「DX人材」など多義的であり、開発者側とユーザー側、CEO/CIO/CDXO、ビジネスアーキテクト、データサイエンティスト、エンジニア・オペレーター、サイバーセキュリティスペシャリスト、UI/UXデザイナーなど役割に応じて、**デジタル人材の必要なスキルが異なる。**
- また、デジタル分野の変化は激しいものの、人材育成には一定の期間を要することから、**現状のみならず、将来、どのような社会、ビジネスが構築され、その際に必要となるデジタル人材の人材像や規模に応じて、必要なデジタル人材育成の内容・規模や優先度が異なる**※。

※例えば、現在のように、事務職の仕事がRPA(Robotic Process Automation)によって一部代替される状況では、AI・機械学習のアルゴリズムではなく既存のプログラム言語やシステム理解、業務プロセス理解の方が重要。一方、ロボットによる各種作業の代替というレベルにDX化が進んだ段階では、自然言語処理、画像処理、強化学習等を組み合わせる必要があり、一定程度以上の機械学習のアルゴリズム理解が必要。

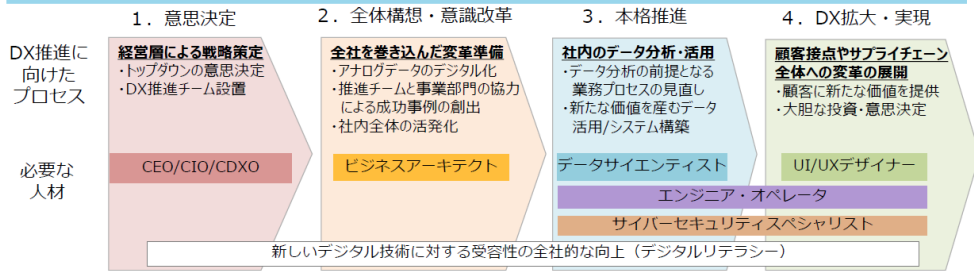
- このため、**どのような業種でどのようなデジタル人材関係スキルがどの程度の規模で必要かについては、現在のみならず将来予測がエビデンスとして必要**ではないか※。

※我が国ではAIやデータサイエンスなどの専門家が少ないという教育の供給制約があることを考えると、AIが職に与えるインパクトの個別業種での理解や、各業種でAIの利用が今後5年、10年でどの程度進むのかなどを定量的に予測することで、どの分野で重点的に工学系や情報系のプログラムを増やすべきかなどが分かる（例えば、医療福祉ではなく企業会計での導入が早ければ、経営学部や商学部などでのプログラムの増加を優先すべきなど）。

参考：DX推進に必要な人材

企業のデジタルトランスフォーメーション（DX）推進の成功パターン(仮説)

● DX成功パターンから考えられるプロセスと求められる体制



企業の事例：
アサヒグループ HD

○ IT部門ではなく、経営企画部門である事業企画部にグループのDXを推進するValue Creation室を設置し、変革に向けた戦略を再構築（事業企画部長が室長）

○ 外部のアーキテクト・AIベンチャーと協業し（世界初の）AIを活用したパッケージデザインシステムの開発。開発を通じてプロジェクトマネジメントの知見を内部に蓄積

○ 全社的に課題解決にデータ活用がなされるよう、必要な人材像・スキルを定義し、Value Creation人材(DX人材)育成プログラムを展開

○ 各事業会社が別個に保有していた顧客データをグループ横断で統合、マーケティング等のあらゆる場面で一体的に活用できるデータ基盤整備

○ データ活用をビジネス変革につなげる「ビジネスアナリスト」を必要な人材と定義。全社から募集し、200名/年以上を育成

○ 整備したデータ基盤を活用し、事業分析(ビジネスアナリティクス)を中心に据えたビジネスモデルへの変革を目指す

○ Food as a Service構想を掲げ、飲食×デジタルで新規ビジネスの創出に挑戦している

※「DX銘柄2021」選定企業レポート及び各種報道記事より経済産業省作成 4

DXを進める企業等におけるビジネスパーソンの人材像(仮説)

- DXのためには、まず**全てのビジネスパーソンがデジタルリテラシーを習得**することが重要。
- DXを推進する立場の人材は、**変革のためのマインドセットの理解・体得**した上で、**さらに専門的なデジタル知識・能力**が必要。

全てのビジネスパーソン

小・中・高等学校における**情報教育の内容**に加え、**ビジネスの現場でのデジタル技術の使い方の基礎**を学んだ人材

DX推進人材

DX推進のための組織変革に関する**マインドセットの理解・体得**が必要。

ビジネスアーキテクト	データサイエンティスト	エンジニア・オペレータ	サイバーセキュリティスペシャリスト	UI/UXデザイナー
デジタル技術を理解して、 ビジネスの現場においてデジタル技術の導入を行う全体設計 ができる人材	統計等の知識を元に、 AIを活用してビッグデータから新たな知見を引き出し 、価値を創造する人材	クラウド等のデジタル技術を理解し、業務ニーズに合わせて必要な ITシステムの実装やそれを支える基盤の安定稼働 を実現できる人材	業務プロセスを支える ITシステムをサイバー攻撃の脅威から守るセキュリティ専門人材	顧客との接点に 必要な機能とデザイン を検討し、システムのユーザー向け設計を担う人材

参考：デジタル人材関係スキル ITスキル標準とIT関係の国家試験・国家資格

出典：第3回教育未来創造会議ワーキング・グループ
資料5 参考資料集
https://www.cas.go.jp/seisaku/kyouikumirai/sozo_mirai_wg/dai3/siryou5.pdf

ITスキル標準

ITスキル標準（以下単に「スキル標準」という）は、各種IT関連サービスの提供に必要とされる能力を明確化・体系化した指標であり、産学におけるITサービス・プロフェッショナルの教育・訓練等に有用な「ものさし」（共通枠組）を提供しようとするもの

高度 IT人材	スーパー ハイ	レベル7	国内のハイエンドプレイヤーかつ世界で通用するプレイヤー	成果(実績)ベース ↓ 業務経験や面談等	プロ ミ 各企業で判断	情報処理技術者試験での対応レベル4まで	
	ハイ	レベル6	国内のハイエンドプレイヤー				
ミドル	ハイ	レベル5	企業内のハイエンドプレイヤー	試験+業務経験により判断			高度試験
		レベル4	高度な知識・技能				ミドル試験
		レベル3	応用的知識・技能				基礎試験
エントリ	ハイ	レベル2	基本的知識・技能	スキル(能力)ベース ↓ 試験の可否			エントリ試験
		レベル1	最低限求められる基礎知識				

(注) ○ は試験制度改定の対象範囲を示す。

(出典)「ITスキル標準V3 2011 1版概要編」(独立行政法人情報処理推進機構、経済産業省)

27

ITスキル標準の専門分野

職種	マーケティング	セールス	エンジニア	ITアーキテクト	プロジェクトマネージャ	ITスペシャリスト	アプリケーションスペシャリスト	ソフトウェアデベロッパー	カスタマーサービス	ITサービスマネージャ	エデュケーション
専門分野	マーケティングマネージャー 販売マネージャー マーケティングディレクター	営業企画 営業主任 営業課長 営業部長	システムエンジニア ネットワークエンジニア データベースエンジニア システムインテグレーションエンジニア ITインフラエンジニア ITセキュリティエンジニア ITコンプライアンスエンジニア ITプロジェクトマネージャー	システムインテグレーション ネットワーク データベース システムインテグレーション ITインフラ ITセキュリティ ITコンプライアンス	プロジェクトマネージャー プロジェクトリーダー プロジェクトメンバー	ITスペシャリスト ITインフラスペシャリスト ネットワークスペシャリスト データベーススペシャリスト システムインテグレーションスペシャリスト ITセキュリティスペシャリスト ITコンプライアンススペシャリスト	アプリケーションスペシャリスト システムインテグレーション ネットワーク データベース システムインテグレーション ITインフラ ITセキュリティ ITコンプライアンス	ソフトウェアデベロッパー プログラマー システムインテグレーション ネットワーク データベース システムインテグレーション ITインフラ ITセキュリティ ITコンプライアンス	カスタマーサービス カスタマーサポート カスタマーサクセス カスタマーエンゲージメント	ITサービスマネージャー ITサービスディレクター ITサービスエンジニア ITサービスインフラエンジニア	エデュケーション 教育企画 教育主任 教育課長 教育部長
レベル7											
レベル6											
レベル5											
レベル4											
レベル3											
レベル2											
レベル1											

(出典)ITスキル標準はわかり人材育成への活用-(独立行政法人情報処理推進機構)

28

IT関係の国家試験・国家資格



(出典)独立行政法人情報処理推進機構より抜粋

29

44

<示唆>

- デジタル人材育成に関する産業界と大学等のミスマッチに関する分析を踏まえつつ、**大学等においては、プログラムやカリキュラムの開発・見直し、学部学科の再編を行うことが重要**である一方、**産業界はデジタル人材の処遇や採用のスキームを改善することにより、学生や従業員（学び直し）に対する履修インセンティブを上げていくことが必要**と考えられるのではないかと。
- 例えば、コロナ禍で学業以外の活動の制約が大きいことも考慮すれば、**デジタル人材の採用に当たっては、大学教育の成果のエビデンスである履修履歴等を活用すること※が重要**ではないかと。履修履歴等に、デジタル人材育成政策として実施されている様々なプログラム・カリキュラム、スキル等の修了・保有の登録が拡充されれば、より効果的な情報となるのではないかと。
※例えば、就職のエントリーシートへの履修履歴等の記載や、履修履歴表の提出。履修履歴には、デジタル人材育成政策として実施されている様々なプログラム・カリキュラム、スキル等の修了・保有も含まれる。
- 併せて、**ジョブディスクリプション（職務記述書）で、デジタル人材として必要な能力・スキル、経験等を明示**することにより、**大学等のプログラム・カリキュラム、スキル等の機動的で柔軟な見直しを行うための情報を充実**させることとしてはどうか。
- さらに、**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**ではないかと。
- また、産業界を国・地方自治体に置き換えれば、同様に、大学等のミスマッチが恒常的に発生している可能性があることから、**国・地方自治体においても、産業界と同様の取組を進めていくことが有益**ではないかと。