

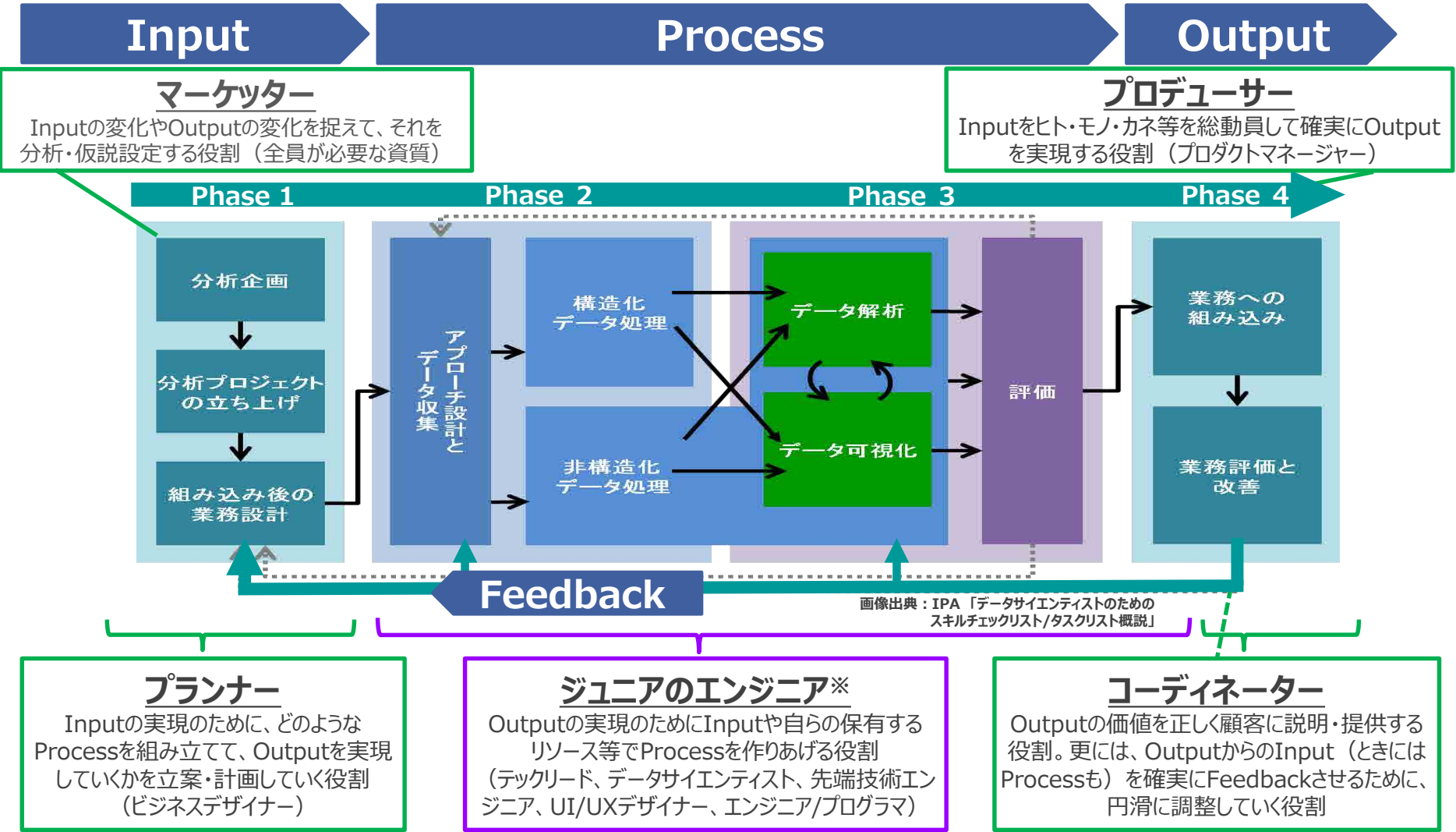
応用基礎レベルの概形について

令和 2 年 12 月

内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）



- 社会課題解決に向けた流れを、「Input」「Process」「Output」「Feedback」のプロセスでとらえると、必要な人材の類型ができるのではないか

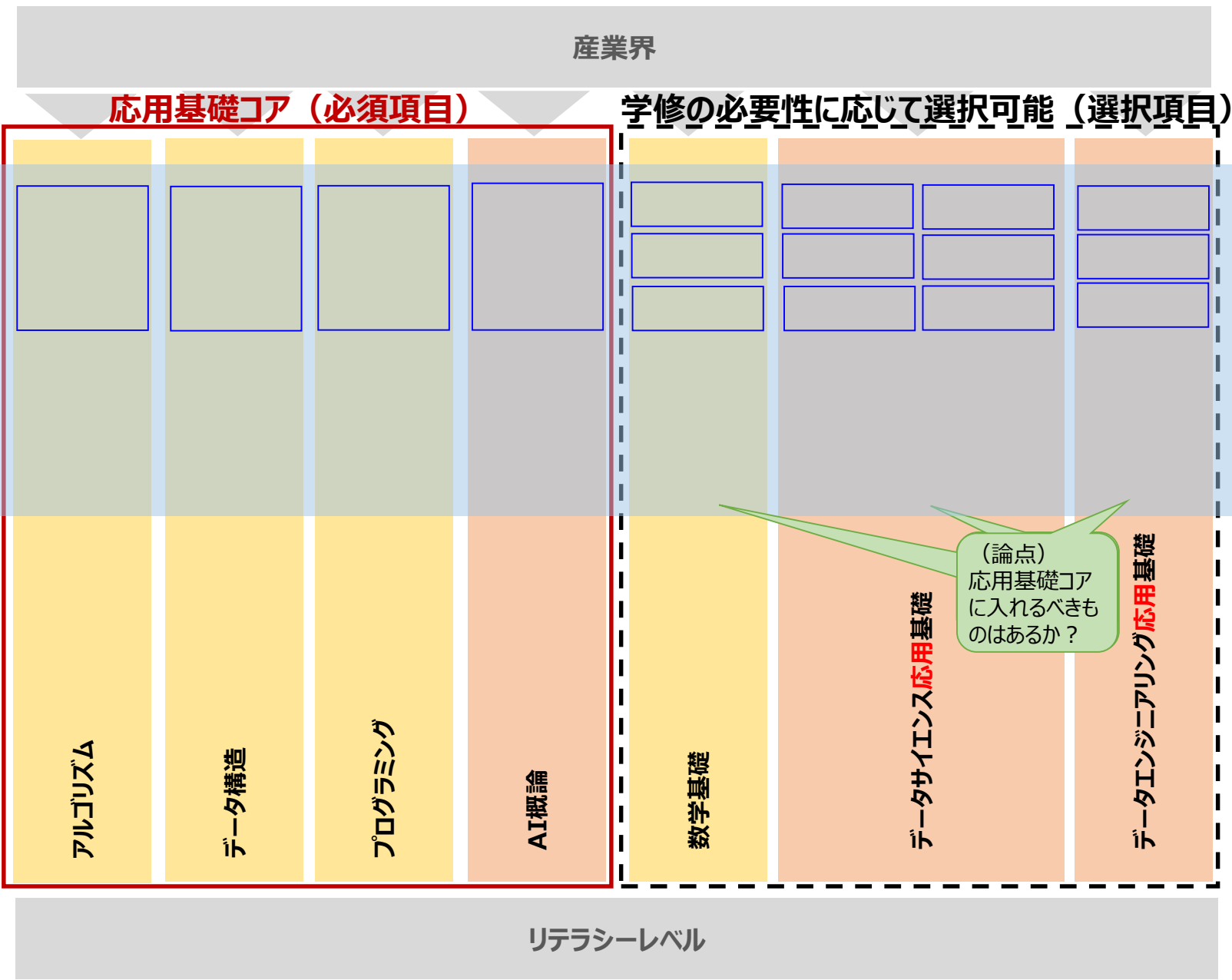


出典：人材の類型は一部IPA「IT人材白書2020」を参照して作成

⇒ 応用基礎レベル人材の類型：マーケッター、プロデューサー、プランナー、ジュニアのエンジニア*、コーディネーター
 ※ エキスパートレベルのシニアのエンジニアとの間には大きなギャップあり

非公開

非公開



教育の手法として必須要件

数理・データサイエンス・AI活用実践 (PBL)

↓
様々なドメインの実地データを使う (必須要件)

(論点)
PBL以外でコアとなるやり方はあるか?

産業界

応用基礎コア (必須項目)

学修の必要性に応じて選択可能 (選択項目)

アルゴリズム

データ構造

プログラミング

AI概論

数学基礎

データサイエンス応用基礎

データエンジニアリング応用基礎

リテラシーレベル

(論点)
応用基礎コアに入れるべきものはあるか?

※ 各カリキュラム項目のうち、どれほどの深さまで学修するべきであるかの指針は別途定義が必要

參考資料

ハーバード大学

(Professional Certificate in Computer Science for Artificial Intelligence)

以下の2講座で構成されており、修了者にはProfessional Certificateが授与される

<https://www.edx.org/professional-certificate/harvardx-computer-science-for-artificial-intelligence>

<https://cs50.harvard.edu/x/2020/>

✓ CS50's Introduction to Computer Science

学生の専攻やプログラミング経験の有無を問わない包括的なCS入門講座である。**概念、アルゴリズム、データ構造**、カプセル化、リソース管理、セキュリティ及びソフトウェアエンジニアリングを学ぶ。同講座の受講者の2/3はCS学習の経験がないが、コンピューターは、アルゴリズムに基づく処理を行ってデータを出力することやバイナリ（2進法）を使用するといった基礎の説明から始まり、**プログラミング学習**として構文ではなく、まずブロック使用する「Scratch」からC言語、Python、SQLに進み、Web開発用のHTML、CSS、JavaScript、モバイルアプリ開発用のJavaまたはSwift、あるいはゲーム開発用のLuaの学習を選択できる

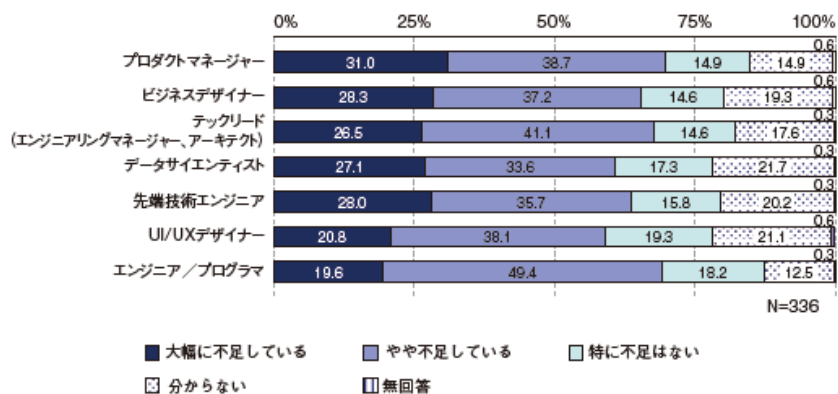
✓ CS50's Introduction to Artificial Intelligence with Python

Pythonを使用するAI入門。実践的なプロジェクトを通じて、グラフ検索アルゴリズム、分類、最適化、強化学習、自然言語処理等の人工知能や機械学習のトピックの背後にある理論に触れ、自分で作成したPythonプログラムに組み込めるようにする。理論的なフレームワークを学ぶとともに、実際の**業務に適用**する方法を学ぶことができる

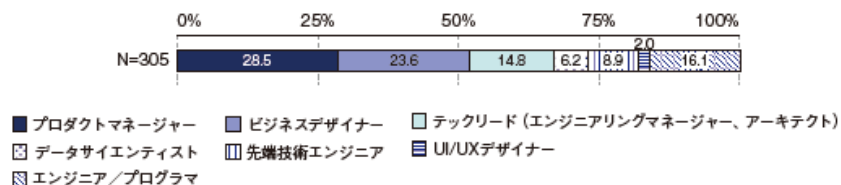
■ IT分野では、エンジニアだけでなく、プロダクトマネージャーやビジネスデザイナーといった人材も大きく不足している

IT企業

図表3-1-44 IT企業でDXに対応する人材の不足

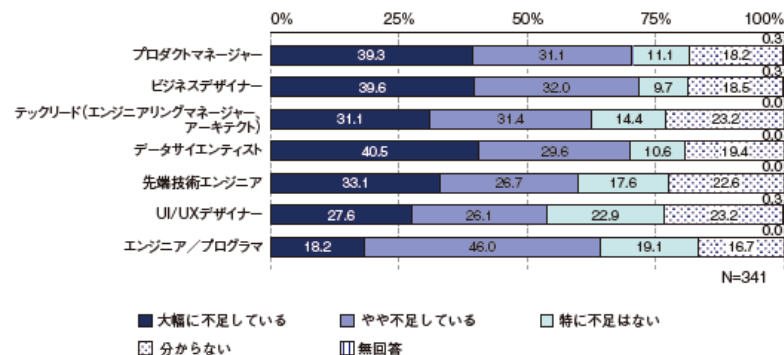


図表3-1-45 IT企業がDXに対応する人材を獲得・確保する際に最も重視する人材 無回答を除く

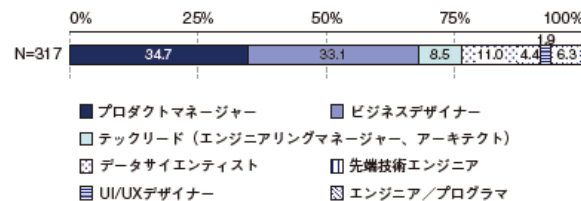


ユーザー企業

図表3-2-53 ユーザー企業でDXに対応する人材の不足



図表3-2-54 ユーザー企業がDXに対応する人材を獲得・確保する際に最も重視する人材 無回答を除く



- 「応用基礎」では、要素技術など基礎的な知識の学習に加え、体験型学習や課題解決型学習（PBL）といった実践的な内容を盛り込むべきではないか。数理・データサイエンスに加え、AIに関する教育も十分に行うことが重要ではないか。データサイエンティスト協会の「スキルチェックリスト」における星1つ（見習いレベル）の6~7割がカバーされているイメージである

- 要素技術など基礎的な知識：

- ✓ 「リテラシーレベル」のオプション部分はカバーするべきではないか
- ✓ 基礎的な用語を正しく理解することで専門家と共通言語で会話できることは必須ではないか
- ✓ 具体的な要素技術としては、統計、自然言語処理、機械学習、深層学習、データの構造（モダリティ）、アルゴリズム基礎、プログラミング

- AIに関する教育：

- ✓ 専門用語やAIの仕組み・原理を理解する
 - どのような種類のAIがあるのかを知る
 - AIがどのように組み立てられ、どのようなイノベーションを実現しているのかを理解する
 - 関連する体系的な知識とAIとの関係を理解する
- ✓ モデルをつくる簡単な体験やツールを触る経験を通じてAIの動かし方を学ぶ
- ✓ 学修を通じてAIを企画することができるレベルの人材になることを目指す
- ✓ 課題解決に向けたAIの選定又は組み合わせに関する発想が持てるようになると良い

- 体験型学習や課題解決型学習（PBL）：

- ✓ 専門領域ごとのPBLではなく、領域共通の基礎的な内容のPBLが存在するのではないか
- ✓ ロジカルシンキングなど、データサイエンス協会の定義でいうところの「ビジネス力」を習得する
- ✓ 課題に対する自己解決能力が鍛えられると良い
- ✓ データをどのようにハンドリングしていけば良いのか幅広に捉えることができると良い

- 25万人を対象とした認定制度であるため、人数が多い文系学生への対応が重要である。共通的なカリキュラムに加えて、大学の個性に合わせたカリキュラムが盛り込まれるなど、自由度が担保された認定制度であることが望ましい
 - 対象人材によって目標感は異なる
 - ✓ 実際にデータをハンドリングする人材は理屈まで含めて理解する必要がある。
 - ✓ テクニシャンとしてAI等を利用する人材は、ツールとしていくつか触れる経験があれば良い
 - ✓ 人文系の人材は特に、数式そのものを理解する必要は無く、言語として入り口（インプット）と出口（アウトプット）の関係を説明できるようになることが重要である
 - それぞれの学問領域に寄り添った認定制度とすることで、我が国が目指す社会（データ駆動型社会など）を実現するために寄与できることを各学問領域が能動的に検討してもらえるようになることが望ましい
 - 日本全体の底上げのため、トップ層だけではなく今後の地域社会を担う人材を育成することも主目的として捉えるべきである

1. 教育プログラムの申請主体の要件（申請資格）

a. 申請主体の単位

- ① 学部単体や複数学部の組合せによる申請は在りか？
- ② 大学を跨いだ形での共同申請は在りか？

b. リテラシーレベルの認定制度との関係

- ① リテラシーレベルの認定を受けていることを前提条件とすべきか？
- ② リテラシーレベルとの同時申請は在りか？

2. モデルカリキュラムと認定制度との関係

a. モデルカリキュラムの構成要素について、どの程度を必須又は選択的とするか

<総合大学：一大学内・複数学部>

Case 1

総合大学A

理系学科 1

理系学科 2

⑤ 理系学科 3

⑤ 文系学科 1

文系学科 2

文系学科 3

その他学科 1

その他学科 2

認定

Case 2

総合大学B

⑤ 理系学科 1

⑤ 理系学科 2

理系学科 3

文系学科 1

文系学科 2

文系学科 3

その他学科 1

その他学科 2

認定

Case 3

総合大学C

⑧ 理系学科 1

② 理系学科 2

理系学科 3

⑧ 文系学科 1

② 文系学科 2

文系学科 3

その他学科 1

その他学科 2

認定

認定

Case 4

総合大学D

理系学科 1

理系学科 2

⑩ 理系学科 3

その他学科 1

その他学科 2

認定

※○数字はコマ数とし、例えば合計10コマで認定と仮定。