

| | |
|------------------------------------|------|
| 構造改革徹底推進会合(雇用・人材)・ 人材育成推進会議合同会合 | 参考資料 |
| 平成29年4月17日 | |

参考資料集

- 1. IT人材需給を把握する仕組みの構築、第四次産業革命に対応したITスキル標準改定 …… 1
- 2. 実践的な能力・スキルを養成するための産官学連携したシステムの構築 …………… 1 9
- 3. 大学等の高等教育機関が「IT・データスキル」育成の重要なプレーヤーとなるための
制度改正・政策支援 …………… 2 6
- 4. 「社会人の生涯学び直し」における「IT・データスキル」等育成の抜本的拡充 …………… 3 8
- 5. 産業界をリードするIT等トップ人材の創出 …………… 4 4
- 6. 初等中等教育において、プログラミング教育等のIT・データ教育の実装 …………… 4 7

1. IT人材需給を把握する仕組みの構築、 第四次産業革命に対応したITスキル標準の改定

IT人材の需給に関する推計結果

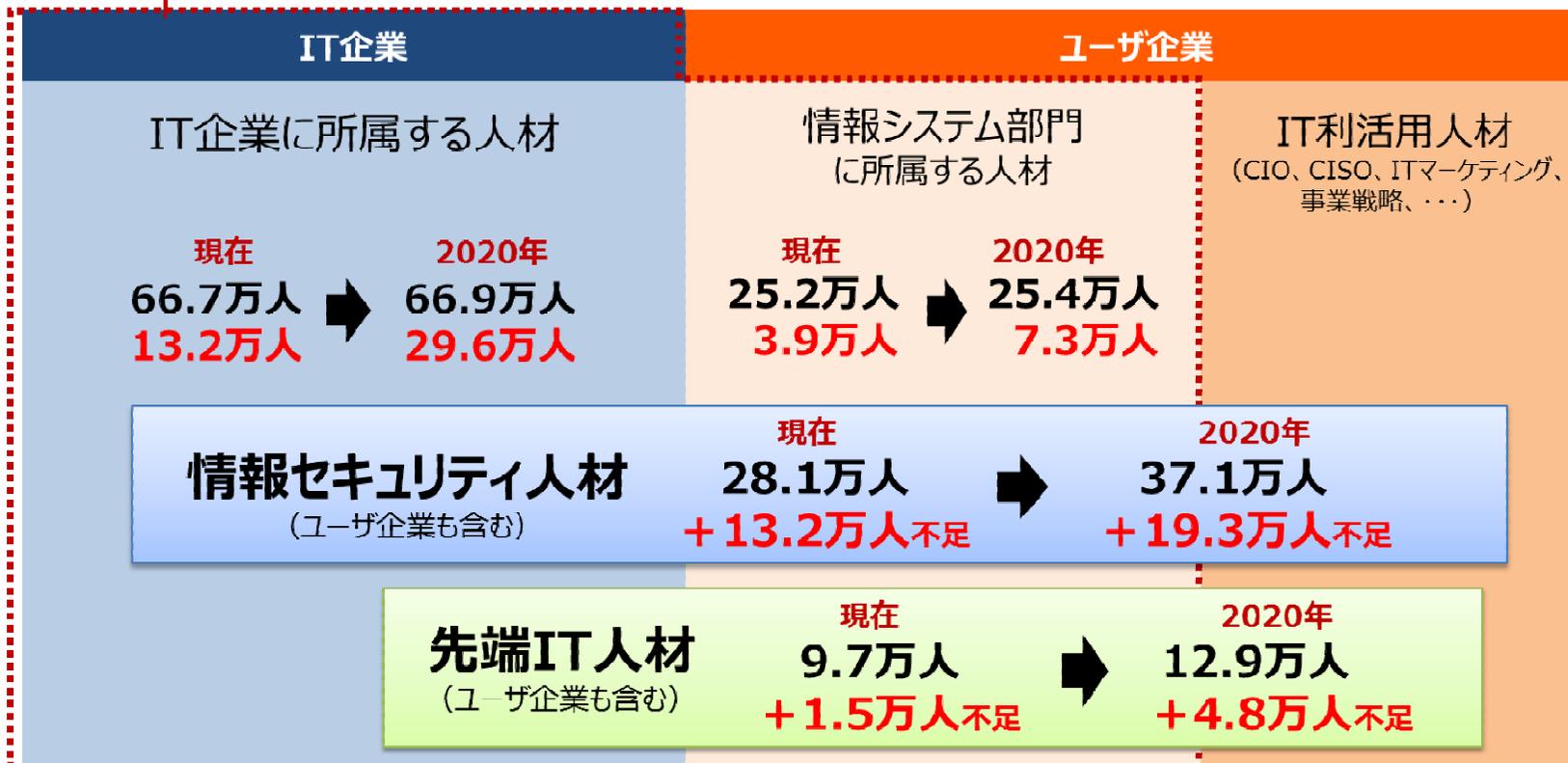
- IT人材の不足は、現状約17万人から2020年には約37万人、2030年には約79万人に拡大すると予測され、今後ますます深刻化。
- 特に、ベンダー・ユーザー双方において、サイバーセキュリティ対策を講じる人材、AIやBDを使いこなして第4次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手となる人材の育成が不可欠。

IT人材の需給に関する推計結果

IT企業及びユーザ企業情シス部門に所属する人材

IT市場が高位成長する場合、

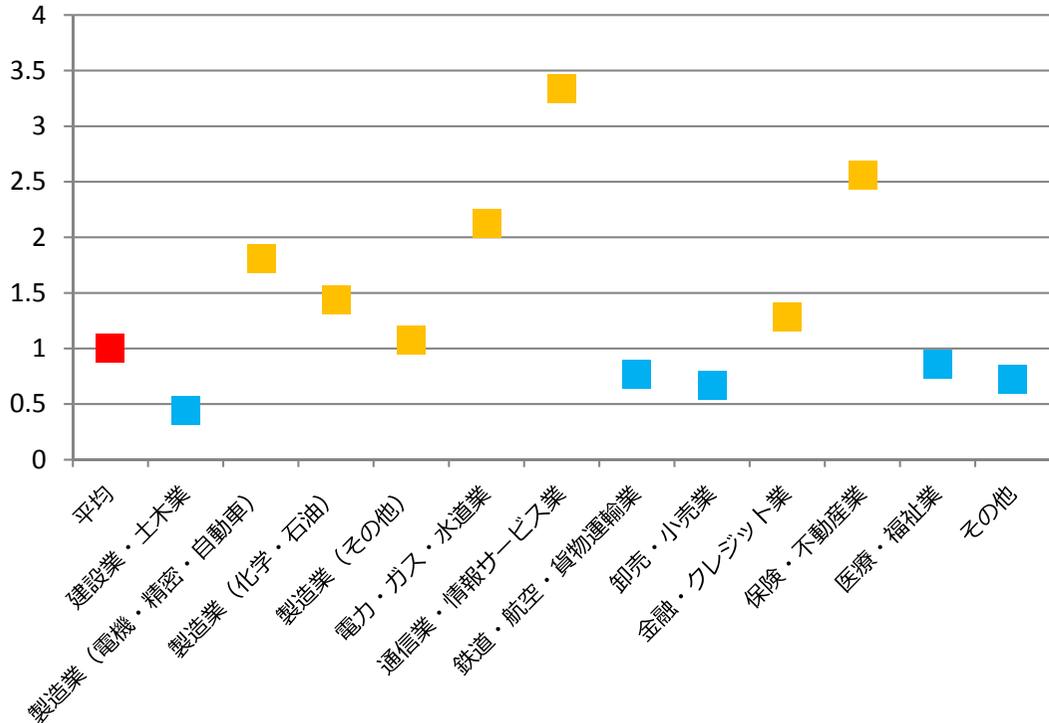
現在 **91.9万人** **+17.1万人不足** → **2020年 92.3万人** **36.9万人不足** **2030年 85.7万人** **78.9万人不足** (上段：人材数) (下段：不足数)



情報セキュリティ人材の産業別・専門分野別の内訳

- 情報セキュリティ人材のうち、ユーザー企業において情報セキュリティ業務に専任で従事する人材（高度セキュリティ人材）は約24万人。
- 産業別では、通信業や電力・ガスなど重要インフラ分野を中心に、全体平均以上の高度セキュリティ人材が配置されている。
- 専門分野別では、運用・保守に多くの人材が配置されている一方、設計・開発に従事する人材は少なく、こうした業務はセキュリティベンダーが担っていると考えられる。

平均を1とした場合の各産業における企業の高度セキュリティ人材の配置

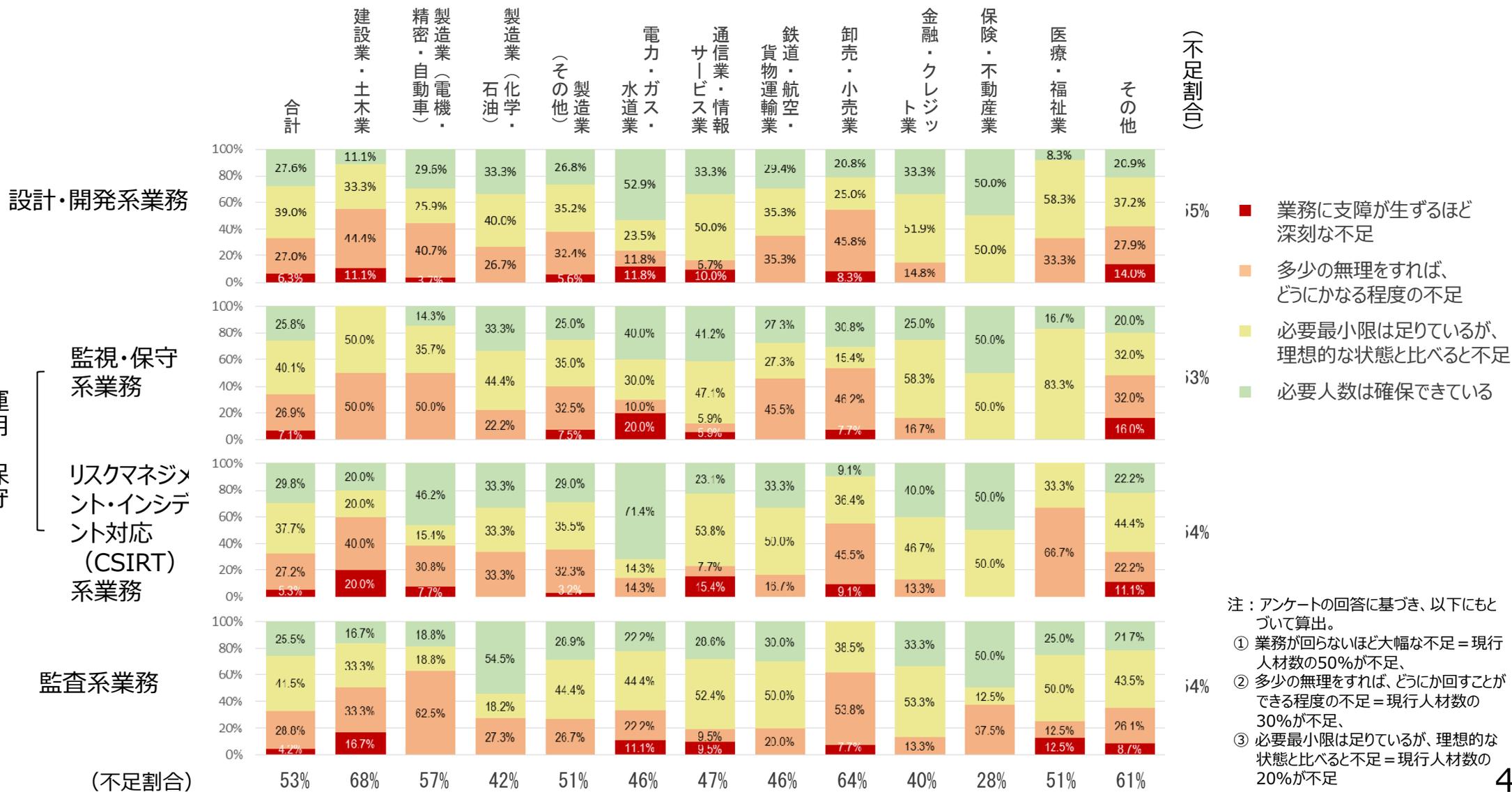


各専門分野の高度セキュリティ人材数

| 専門分野 | | 高度セキュリティ人材 (人) |
|-------|------------------------------|----------------|
| | 設計・開発 | 9,246 |
| 運用・保守 | 監視・保守系業務 | 132,239 |
| | リスクマネジメント・インシデント対応(CSIRT)系業務 | 67,192 |
| | 監査 | 30,004 |
| | 合計 | 238,680 |

産業別・専門分野別の情報セキュリティ人材の不足

- 高度セキュリティ人材について、産業別、専門分野別にみても、現状と比較して、平均して5割程度の不足感がある。
- 運用・保守業務では、業務に支障が生ずるほどの深刻な不足との回答が2割を占める産業も存在。



理工系人材育成に関する産学官円卓会議 概要

■趣旨

産学官の対話の場として「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」を設置。同会議において、産業界で求められている人材の育成や育成された人材の産業界における活躍の促進方策等について、産学官それぞれに求められる役割や具体的な対応を検討。

■検討事項

- (1) 産業界の将来的な人材ニーズを踏まえた大学等における教育の充実方策
 - (2) 企業における博士号取得者の活躍の促進方策
 - (3) 初等中等教育等における産業を体感する取組の充実方策
- など理工系人材育成戦略を踏まえた産学官の行動計画について

■開催実績

平成27年5月から平成28年7月にかけて9回開催。平成28年8月2日に「理工系人材育成に関する産学官行動計画」を取りまとめ。平成28年12月に人材需給ワーキンググループを設置し、行動計画のフォローアップを開始。

【委員】

<産業界>

- 内山田 竹志 トヨタ自動車(株)会長
(日本経済団体連合会)
- 野路 國夫 (株)小松製作所取締役会長
オープンイノベーション協議会会長 (経済同友会)
- 横倉 隆 (株)トプコン特別アドバイザー
(東京商工会議所 (日本商工会議所推薦))
- 須藤 亮 (株)東芝技術シニアフェロー
(産業競争力懇談会)
- 秋山 咲恵 (株)サキコーポレーション代表取締役社長

<大学等>

- 大西 隆 豊橋技術科学大学学長
(国立大学協会)
- 上野 淳 首都大学東京学長
(公立大学協会)
- 藤嶋 昭 東京理科大学学長
(日本私立大学団体連合会)
- 谷口 功 (独)国立高等専門学校機構理事長
- 神谷 弘一 愛知県立豊田工業高等学校校長
(全国高等学校長協会)

<省庁>

- 常盤 豊 文部科学省高等教育局長
- 末松 広行 経済産業省産業技術環境局長

産業界の人材の専門知識ニーズに関する調査

- 産業界が求める大学・大学院教育と、現在行われている大学・大学院教育の専門分野に係るギャップを明らかにするために、産業界の社会人を対象としてアンケートを実施。

■ アンケート回答者属性・実施日

- 20歳以上～45歳未満で、高等専門学校以上を卒業した、産業界で働く社会人を対象に2017年1月20日から1月25日にかけてWEBアンケートを実施。

■ アンケート回収数

- 分析対象の回答者として、正規雇用である全53業種の技術系人材10,366人、非技術系人材21,888人より、結果を回収。

■ アンケート項目・手順等

- 回答者は、大学等の研究室における専門分野(1分野)、現在の企業における業務で重要な専門分野(最大3分野)等を回答。
- 専門分野は、科研費の細目に対応した265の細目に分類。

職種

| 技術系職種 | | 男女計 | 女性 | |
|---|---|--------------------------|-------|----|
| 技術系職種計 | | 10,366 | 1,684 | |
| 製品系 | 基礎・応用研究、先行開発 | 901 | 186 | |
| | 設計・開発のプロジェクトマネジャー | 370 | 52 | |
| | 設計 | 936 | 130 | |
| | 開発 | 507 | 93 | |
| | 生産技術（プラント系） | 274 | 21 | |
| | 生産技術（プラント系以外） | 444 | 46 | |
| | 製造・施工 | 1,079 | 124 | |
| | 生産管理・施工管理 | 709 | 75 | |
| | 品質管理・評価 | 647 | 156 | |
| | 運用・保守・メンテナンス・維持管理、サービスエンジニア | 323 | 26 | |
| | 技術営業・セールスエンジニア | 112 | 12 | |
| | 技術系企画・調査・コンサルタント | 208 | 26 | |
| | システム系 | I T・システム系の基礎・応用研究、先行開発 | 270 | 50 |
| | | システム系エンジニア（プロジェクトマネージャー） | 565 | 73 |
| システム系エンジニア（設計） | | 672 | 109 | |
| システム系エンジニア（開発） | | 892 | 182 | |
| システムの運用・保守、アドミニストレーター（一般企業等のシステム担当も含む） | | 720 | 127 | |
| システムの技術営業・セールスエンジニア・S I e r | | 216 | 30 | |
| システムの技術系企画・調査・コンサルタント（一般企業等のI T企画・社内コンサル含む） | | 165 | 37 | |
| コンテンツ系 | コンテンツ制作・編集（W e b、アプリ、グラフィック、デザイン、動画、ゲーム、アニメ等） | 356 | 129 | |

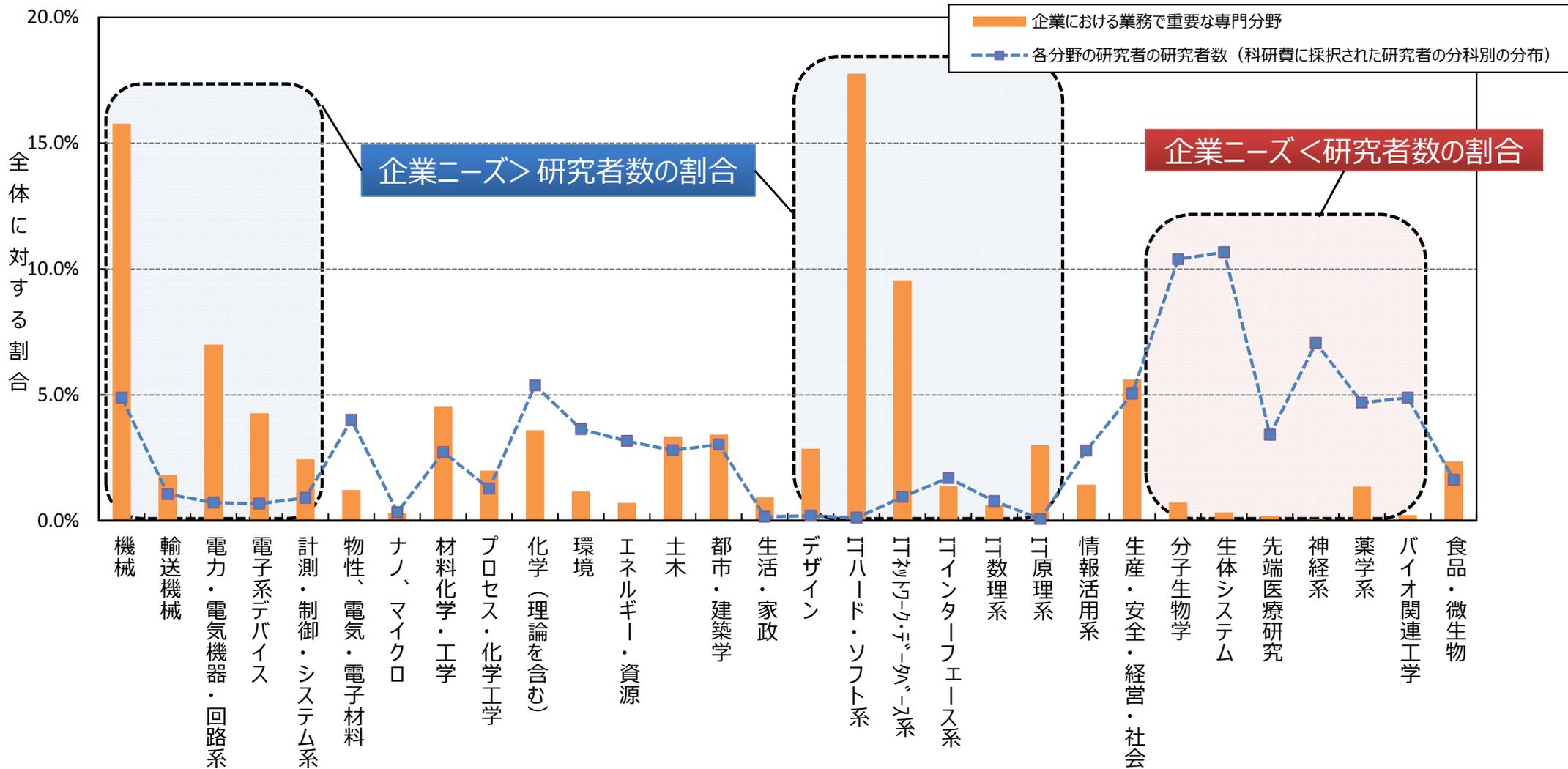
| 非技術系職種 | | 男女計 | 女性 |
|--------------------|--|--------|-------|
| 非技術系職種計 | | 21,888 | 8,153 |
| 事業推進・企画、経営企画 | | 1,994 | 517 |
| コンサルタント（ビジネス系等） | | 231 | 68 |
| 商品企画、マーケティング | | 515 | 213 |
| 経理・会計・財務、金融・ファイナンス | | 2,153 | 926 |
| 法務、知的財産・特許 | | 455 | 159 |
| 人事・労務・研修 | | 897 | 380 |
| 総務 | | 1,814 | 791 |
| 営業、営業企画、事業統括 | | 5,183 | 1,040 |
| 宣伝、広報、I R | | 281 | 139 |
| サービス・販売系業務 | | 1,977 | 802 |
| 一般・営業事務 | | 4,311 | 2,802 |
| 調達、物流、資材・商品管理 | | 578 | 153 |
| 輸送・運搬、清掃、包装 | | 434 | 32 |
| 保安（警察・消防・警備等）等 | | 483 | 50 |
| 経営者、会社役員 | | 582 | 81 |

最終学歴

| | 技術系 | 女性 | 非技術系 | 女性 |
|----|-------|-------|--------|-------|
| 高専 | 697 | 102 | 661 | 243 |
| 学士 | 6,762 | 1,212 | 19,581 | 7,460 |
| 修士 | 2,627 | 324 | 1481 | 402 |
| 博士 | 280 | 46 | 165 | 48 |

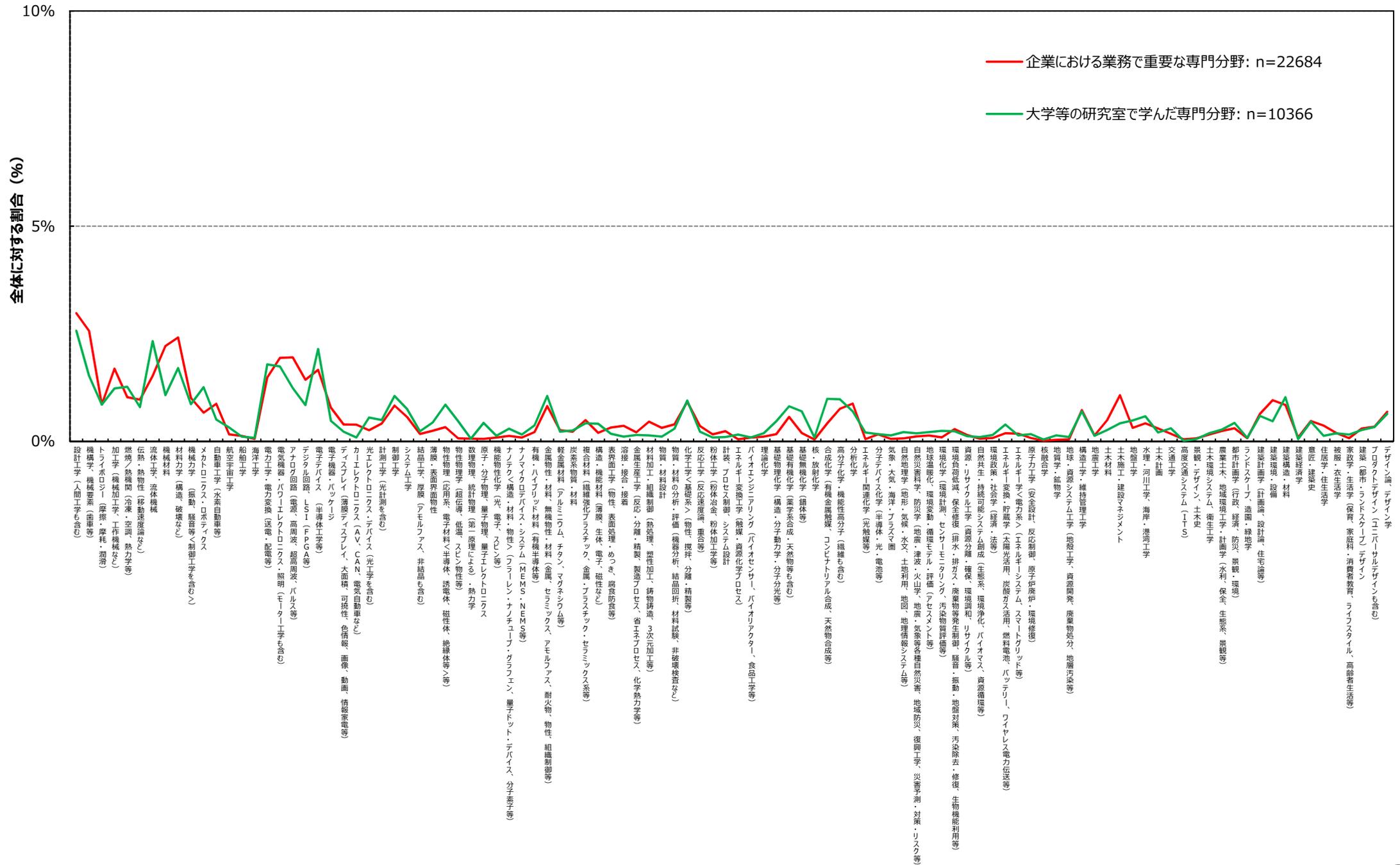
現在の業務で重要な専門分野とその分野に対する大学教育に係る認識

- 企業における現在の業務で重要な専門分野としては、依然として、機械、電気、土木、ITを選択した者が多く、さらに、いずれの分野についても、企業ニーズが高い。一方、必ずしも企業ニーズが高くない分野でも、研究者が数多く存在している。

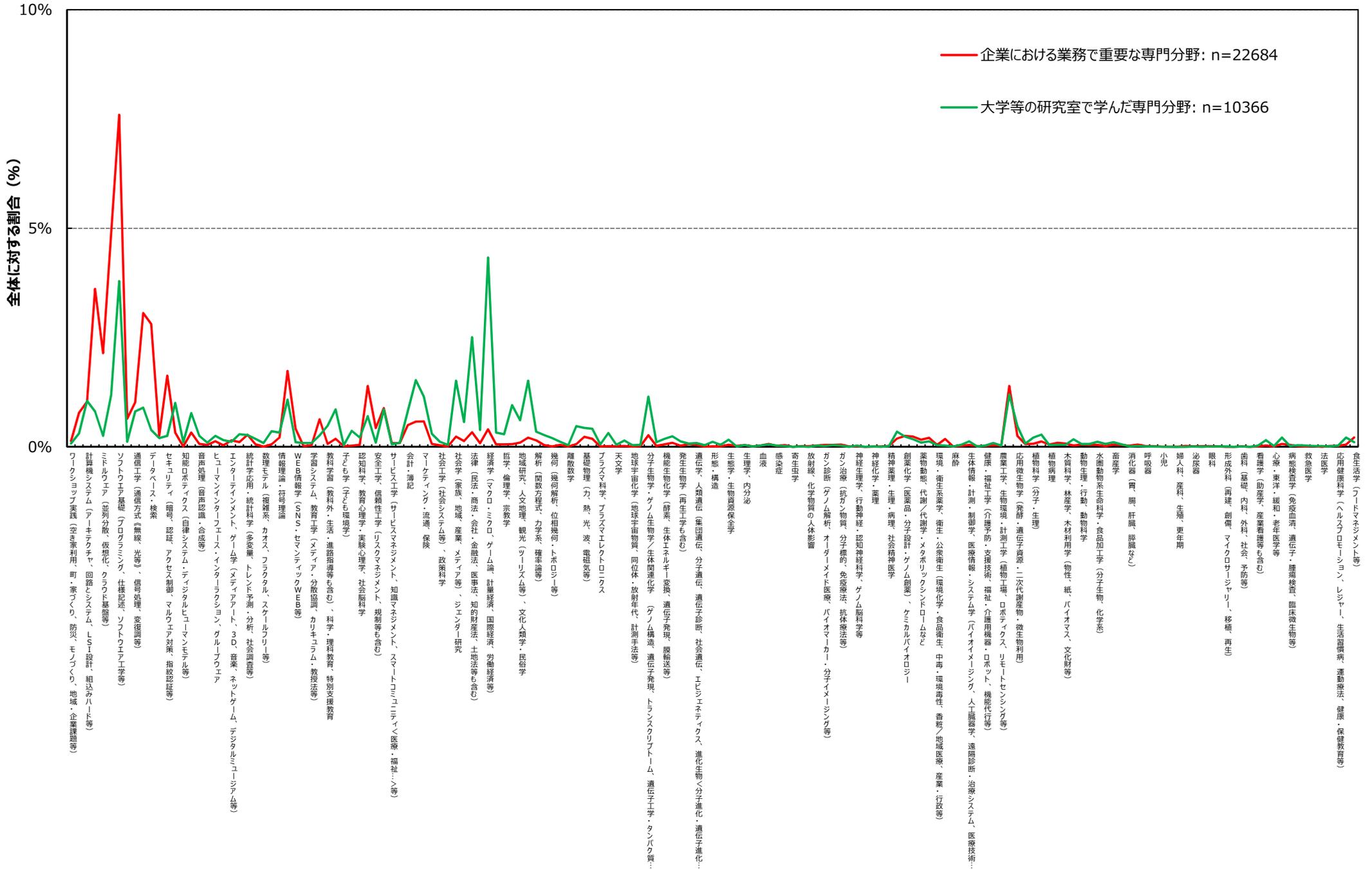


※産業界の技術者が、企業における現在の業務で重要な専門分野を最大3分野選択。企業の技術系業務に関連が深い専門分野について分析
 ※科研費採択者数：国立情報学研究所「KAKEN - 科学研究費助成事業データベース」より抽出したデータを基に作成（平成26年1月）

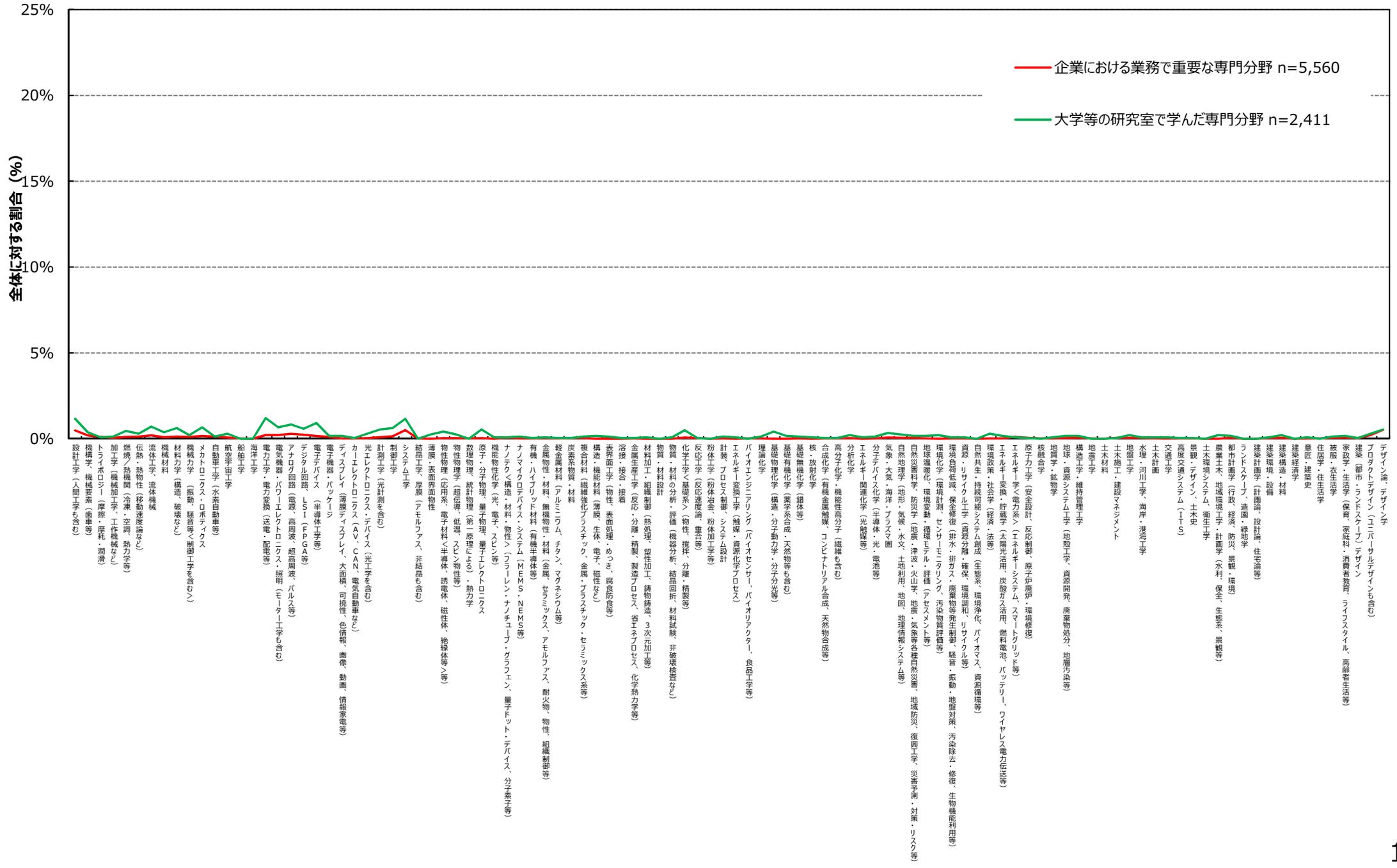
業務で重要な専門分野と大学等で学んだ専門分野(技術系人材)



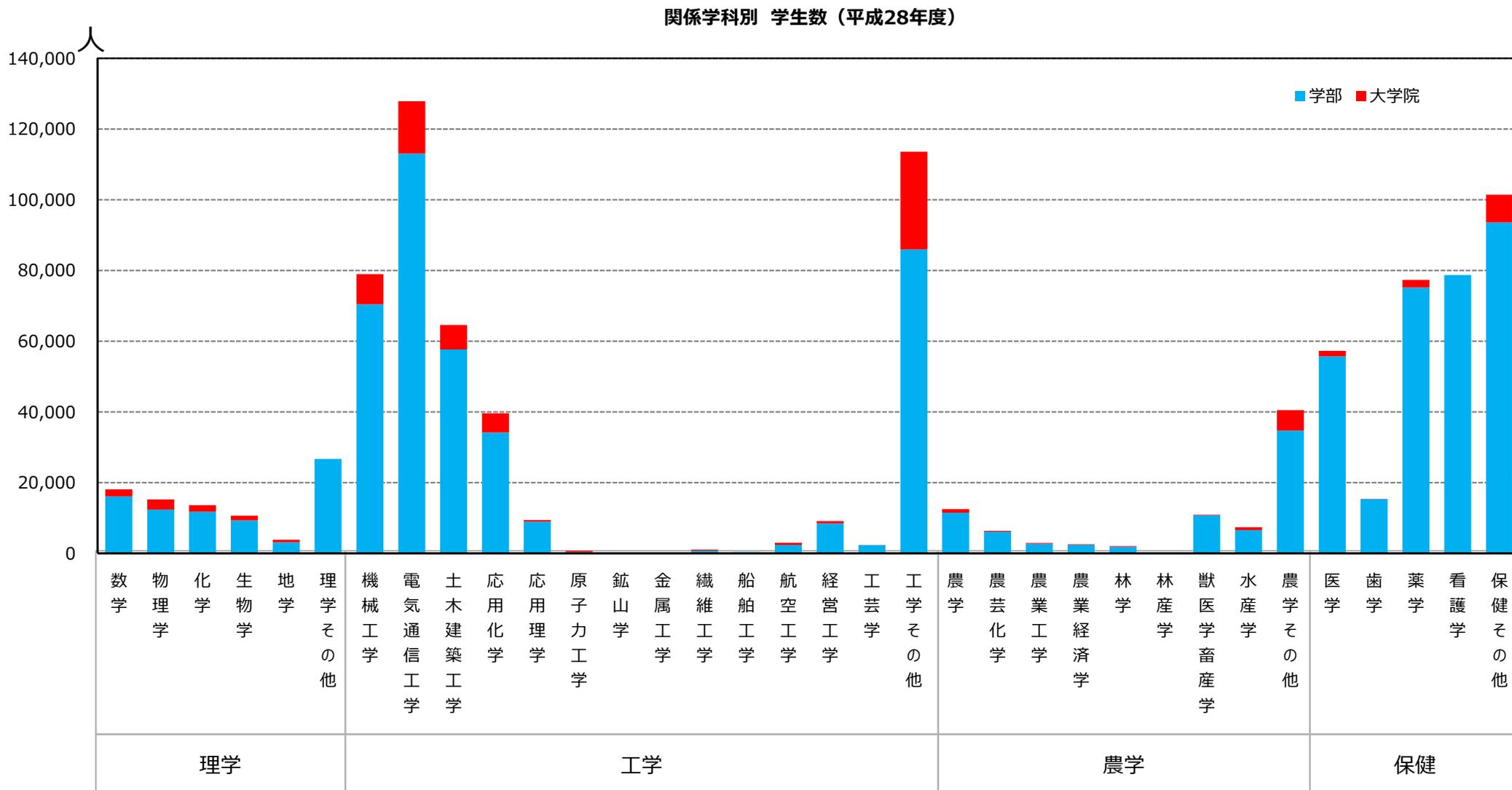
業務で重要な専門分野と大学等で学んだ専門分野(技術系人材)(続き)



業務で重要な専門分野と大学等で学んだ専門分野 (業種：ソフトウェア、情報システム開発) ①



(参考) 関係学科別の学生数



出典：文部科学省『平成28年度 学校基本調査』の「関係学科別学生数」、「専攻分野別大学院学生数」より作成

業務に関連する専門分野と大学等の専門分野のギャップ

- 技術系では、情報、機械、電気、化学、建設系業種において、専門分野に対するニーズのギャップが存在している。

| 業種 | 業種 (中分類) | 技術系 | | | | 非技術系 | | | |
|--------------------------------------|-------------|--------|-------|--------------|--------------------|--------|-------|--------------|--------------------|
| | | 回答者 | | ギャップ (%)* | ギャップ 指数 (%)* | 回答者 | | ギャップ (%)* | ギャップ 指数 (%)* |
| | | 数 | % | | | 数 | % | | |
| 全体 | | 10,366 | 100.0 | - | 34.7 | 21,888 | 100.0 | - | 66.3 |
| 1 自動車・機器 | 機械系 | 960 | 9.3 | 36 | 2.4 | 573 | 2.6 | 45 | 1.8 |
| 2 船舶・機器 | | 70 | 0.7 | 43 | 0.2 | 45 | 0.2 | 54 | 0.2 |
| 3 航空機・航空機器 | | 88 | 0.8 | 44 | 0.3 | 55 | 0.3 | 49 | 0.2 |
| 4 鉄道 | | 89 | 0.9 | 54 | 0.3 | 145 | 0.7 | 50 | 0.5 |
| 5 その他の輸送用機械・機器（自動車・船・航空機・鉄道以外） | | 118 | 1.1 | 42 | 0.3 | 70 | 0.3 | 49 | 0.2 |
| 6 一般機械・機器、産業機械（工作機械・建設機械等）等 | | 484 | 4.7 | 38 | 1.3 | 295 | 1.3 | 47 | 1.0 |
| 7 その他の自動車等輸送機械・機器および一般機械・機器 | | 16 | 0.2 | 95 | 0.1 | 26 | 0.1 | 53 | 0.1 |
| 8 重電系 | | 64 | 0.6 | 49 | 0.2 | 31 | 0.1 | 65 | 0.1 |
| 9 電気機械・機器（重電系は除く） | 電気系 | 569 | 5.5 | 34 | 1.3 | 293 | 1.3 | 50 | 1.0 |
| 10 コンピュータ、情報通信機器 | | 431 | 4.2 | 43 | 1.3 | 170 | 0.8 | 56 | 0.7 |
| 11 半導体・電子部品・デバイス | | 377 | 3.6 | 30 | 0.8 | 142 | 0.6 | 57 | 0.6 |
| 12 医療機器 | | 101 | 1.0 | 54 | 0.4 | 152 | 0.7 | 66 | 0.7 |
| 13 光学機器 | | 41 | 0.4 | 62 | 0.2 | 14 | 0.1 | 63 | 0.1 |
| 14 精密機械・機器（医療機器・光学機器を除く） | | 277 | 2.7 | 40 | 0.8 | 218 | 1.0 | 54 | 0.8 |
| 15 その他の電気・電子系機器、精密機器 | | 40 | 0.4 | 65 | 0.2 | 43 | 0.2 | 72 | 0.2 |
| 16 鉄鋼 | 材料系 | 112 | 1.1 | 49 | 0.4 | 96 | 0.4 | 59 | 0.4 |
| 17 非鉄 | | 82 | 0.8 | 52 | 0.3 | 78 | 0.4 | 57 | 0.3 |
| 18 セラミクス、ガラス、炭素 | | 77 | 0.7 | 51 | 0.3 | 43 | 0.2 | 57 | 0.2 |
| 19 金属製品 | | 142 | 1.4 | 63 | 0.6 | 125 | 0.6 | 55 | 0.5 |
| 20 木・紙・皮製品 | | 98 | 0.9 | 60 | 0.4 | 138 | 0.6 | 52 | 0.5 |
| 21 その他の材料・製品 | | 110 | 1.1 | 60 | 0.5 | 129 | 0.6 | 48 | 0.4 |
| 22 食品・食料品・飲料品／タコ・飼料・肥料 | 化学系 | 378 | 3.6 | 46 | 1.2 | 536 | 2.4 | 45 | 1.7 |
| 23 薬剤・医薬品 | | 278 | 2.7 | 39 | 0.7 | 446 | 2.0 | 60 | 1.9 |
| 24 プラント | | 59 | 0.6 | 57 | 0.2 | 16 | 0.1 | 63 | 0.1 |
| 25 化学・化粧品・繊維／化学工業製品・衣料・石油製品（プラントは除く） | | 474 | 4.6 | 36 | 1.2 | 430 | 2.0 | 42 | 1.2 |
| 26 その他の化学系 | | 18 | 0.2 | 87 | 0.1 | 20 | 0.1 | 76 | 0.1 |

赤字：技術系の回答者割合が1%かつギャップ指数が1%を超える業種

| 業種 | 業種 (中分類) | 技術系 | | | | 非技術系 | | | |
|---------------------------------|-------------|-------|------|--------------|--------------------|-------|------|--------------|--------------------|
| | | 回答者 | | ギャップ (%)* | ギャップ 指数 (%)* | 回答者 | | ギャップ (%)* | ギャップ 指数 (%)* |
| | | 数 | % | | | 数 | % | | |
| 27 ソフトウェア、情報システム開発 | 情報系 | 2,118 | 20.4 | 60 | 8.8 | 599 | 2.7 | 50 | 2.1 |
| 28 ネットサービス／アプリ・コンテンツ | | 293 | 2.8 | 58 | 1.2 | 303 | 1.4 | 56 | 1.2 |
| 29 建設全般（土木・建築・都市） | 建設系 | 742 | 7.2 | 29 | 1.5 | 795 | 3.6 | 52 | 2.9 |
| 30 住宅設備（電気工事等） | | 66 | 0.6 | 69 | 0.3 | 156 | 0.7 | 61 | 0.7 |
| 31 通信 | その他 | 190 | 1.8 | 54 | 0.7 | 312 | 1.4 | 59 | 1.3 |
| 32 電気・ガス・水道・熱供給業 | | 180 | 1.7 | 43 | 0.5 | 276 | 1.3 | 47 | 0.9 |
| 33 交通・運輸・輸送 | | 53 | 0.5 | 64 | 0.2 | 867 | 4.0 | 40 | 2.4 |
| 34 鉱業・資源 | | 17 | 0.2 | 86 | 0.1 | 22 | 0.1 | 71 | 0.1 |
| 35 農業、林業、水産業 | | 30 | 0.3 | 67 | 0.1 | 77 | 0.4 | 53 | 0.3 |
| 36 金融・保険・証券・ファイナンシャル | | 80 | 0.8 | 65 | 0.4 | 2,140 | 9.8 | 37 | 5.4 |
| 37 不動産、賃貸・リース | | 44 | 0.4 | 51 | 0.2 | 963 | 4.4 | 44 | 2.9 |
| 38 商社・卸・輸入 | | 117 | 1.1 | 65 | 0.5 | 1,522 | 7.0 | 44 | 4.6 |
| 39 小売（百貨店、スーパー、コンビニ、小売店等） | | 62 | 0.6 | 64 | 0.3 | 1,496 | 6.8 | 45 | 4.7 |
| 40 外食・娯楽サービス等 | | 25 | 0.2 | 80 | 0.1 | 612 | 2.8 | 46 | 1.9 |
| 41 ホテル・宿泊・旅行・観光 | 10 | 0.1 | 90 | 0.1 | 405 | 1.9 | 35 | 1.0 | |
| 42 マスコミ（放送、新聞、出版、広告） | その他 | 140 | 1.4 | 48 | 0.5 | 496 | 2.3 | 43 | 1.5 |
| 43 法律・会計・司法書士・特許等事務所等 | | 8 | 0.1 | 58 | 0.0 | 524 | 2.4 | 34 | 1.2 |
| 44 コンサルタント・学術系研究所 | | 77 | 0.7 | 57 | 0.3 | 252 | 1.2 | 43 | 0.8 |
| 45 デザイン・著述、翻訳、芸術家等 | | 117 | 1.1 | 35 | 0.3 | 98 | 0.4 | 45 | 0.3 |
| 46 病院・医療 | | 31 | 0.3 | 77 | 0.2 | 496 | 2.3 | 52 | 1.8 |
| 47 福祉・介護 | | 10 | 0.1 | 81 | 0.1 | 255 | 1.2 | 45 | 0.8 |
| 48 保育・幼稚園等 | | 3 | 0.0 | 50 | 0.0 | 29 | 0.1 | 67 | 0.1 |
| 49 小・中学校、高等学校、専修学校・各種学校等 | | 1 | 0.0 | 0 | 0.0 | 118 | 0.5 | 53 | 0.4 |
| 50 大学、短大・高等専（教育機関・研究機関）等 | | 28 | 0.3 | 80 | 0.2 | 260 | 1.2 | 45 | 0.8 |
| 51 学習支援（塾、フィットネスクラブ、各種教室、通信講座等） | | 12 | 0.1 | 69 | 0.1 | 260 | 1.2 | 51 | 0.9 |
| 52 官庁、自治体、公的法人、国際機関等 | | 178 | 1.7 | 42 | 0.5 | 2,682 | 12.3 | 33 | 6.1 |
| 53 その他 | | 181 | 1.7 | 52 | 0.7 | 1,544 | 7.1 | 37 | 3.9 |

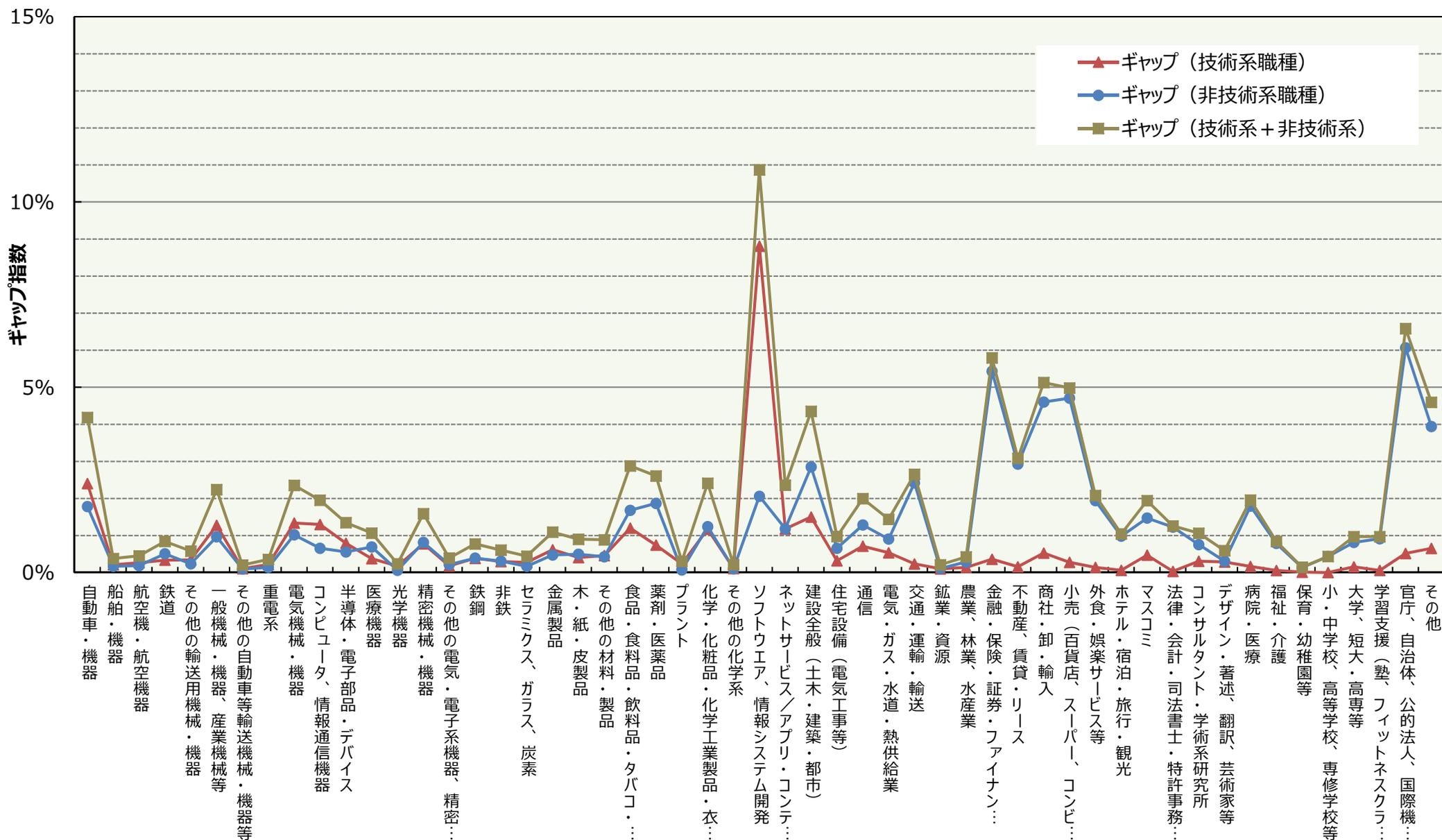
$$* G_j = \frac{A_j \times M_j}{\sum_j A_j \times M_j}$$

$$M_j = \left(\frac{1}{2} \right) \times \sum_i |US_{ij} - BS_j|$$

ただし、i: 科研費細目（1~265）
 j: 業種（1~53）
 G_j : 業種jのギャップ指数（業種別回答者重み付けをした業種別のギャップ度）
 M_j : 業種jのギャップ度（業種別の専門分野の乖離度）
 A_j : 業種jの回答者数
 US_{ij} : 業種jの社会人の出身研究室の専門分野iの割合
 BS_j : 社会人の業務で重要な専門分野iの割合

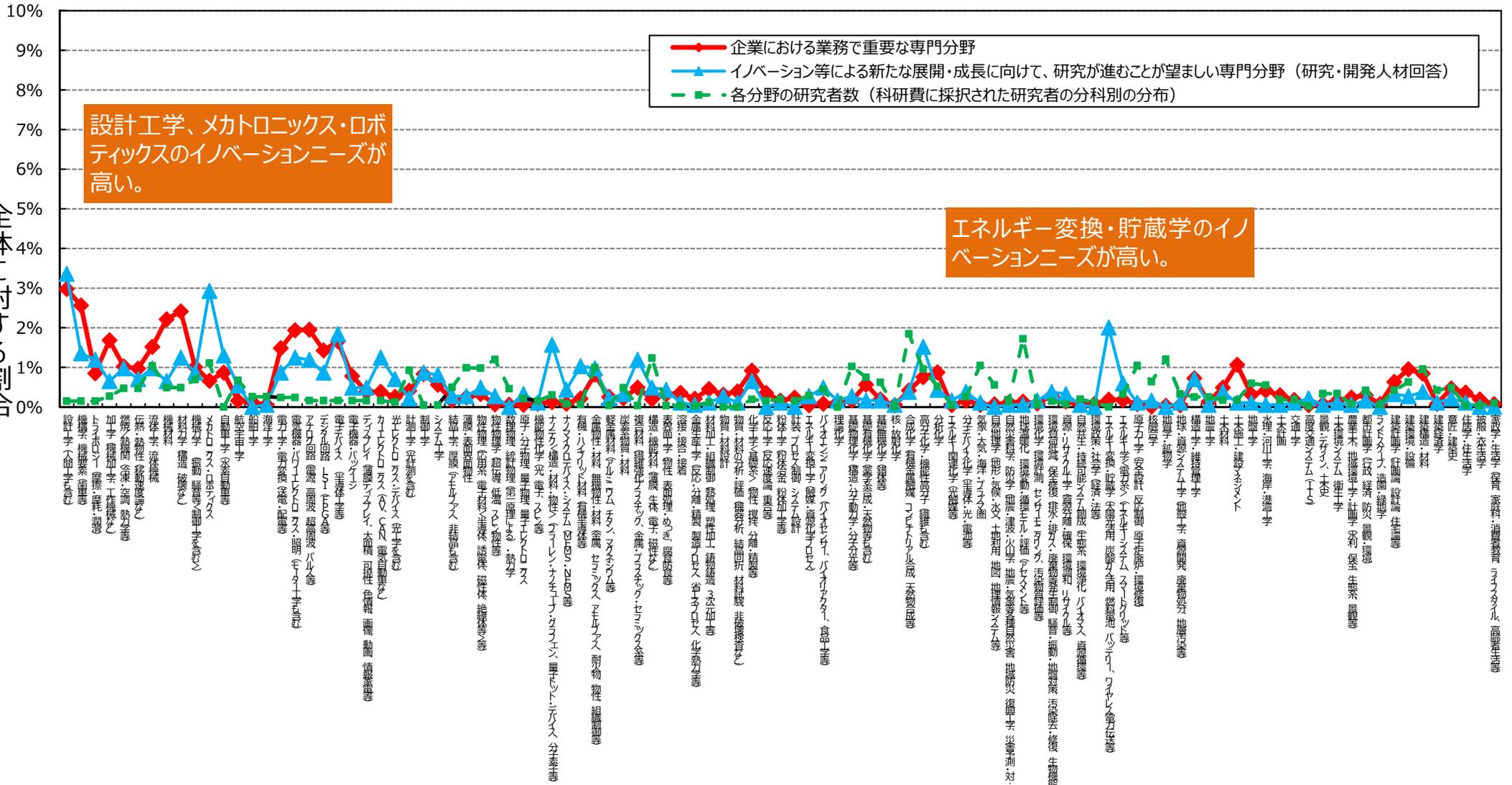
産業人材に対する高等教育と産業ニーズのギャップ（業種別）

- 技術系職種では、ソフトウェア、情報システムのギャップが大きい。
- 技術系職種よりも、非技術系職種の方が全般的にギャップが大きい。



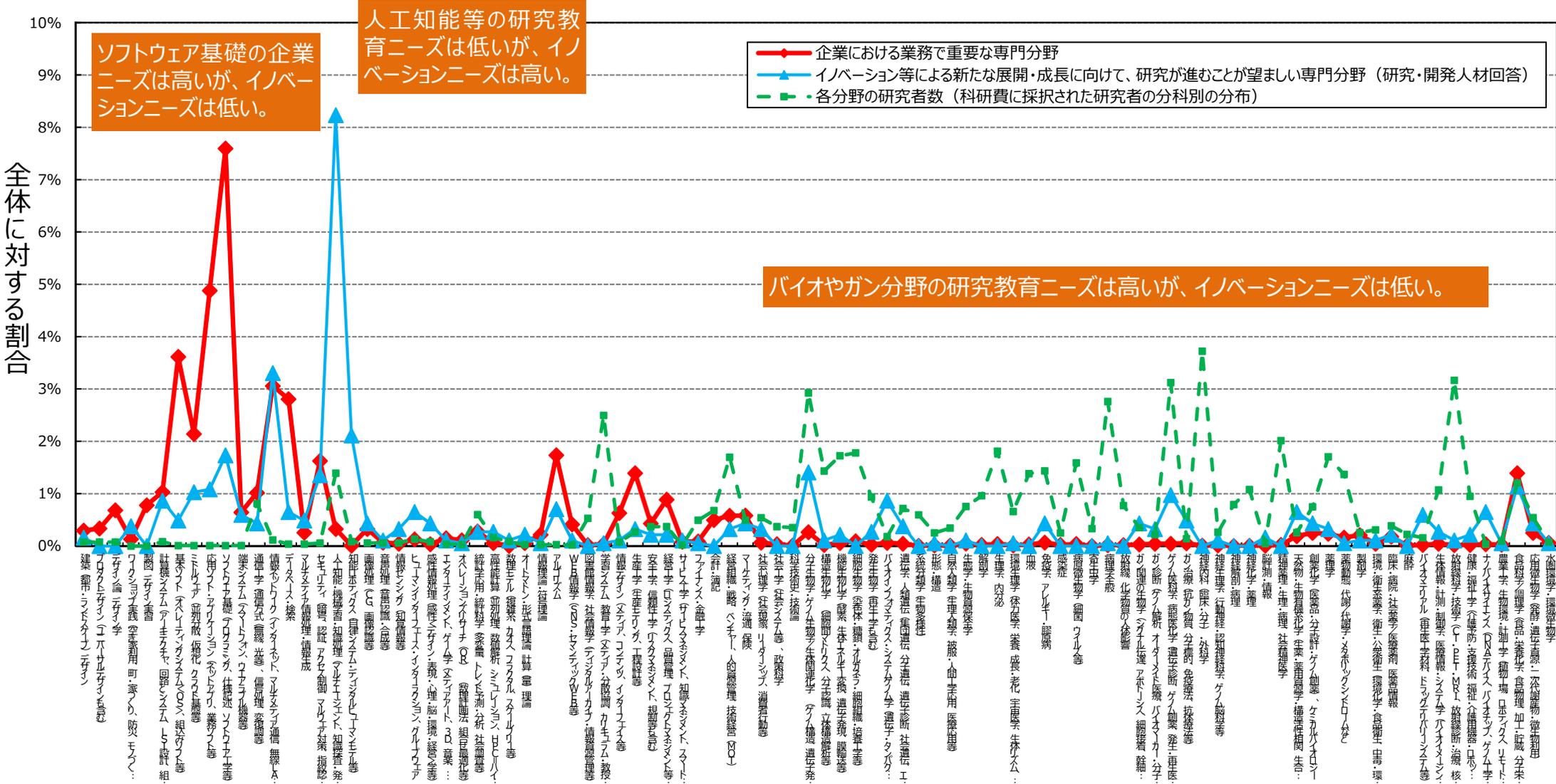
企業における事業の展開・成長に重要な専門分野①

- 機械、電気、情報、エネルギー等の専門分野においては、イノベーションニーズが高い。
- ソフトウェア等の専門分野においては、イノベーションニーズは低いが、産業ニーズが高い。
- バイオやガン等の専門分野においては、イノベーションニーズは低いが、研究教育ニーズは高い。



※ 1 産業界の技術者が、「企業における業務で重要な専門分野」及び「関わる業務で新たな展開・成長に向けて、知見・知識があることが望ましい専門分野」を最大3分野選択。
 ※ 2 修士・博士卒の技術者。

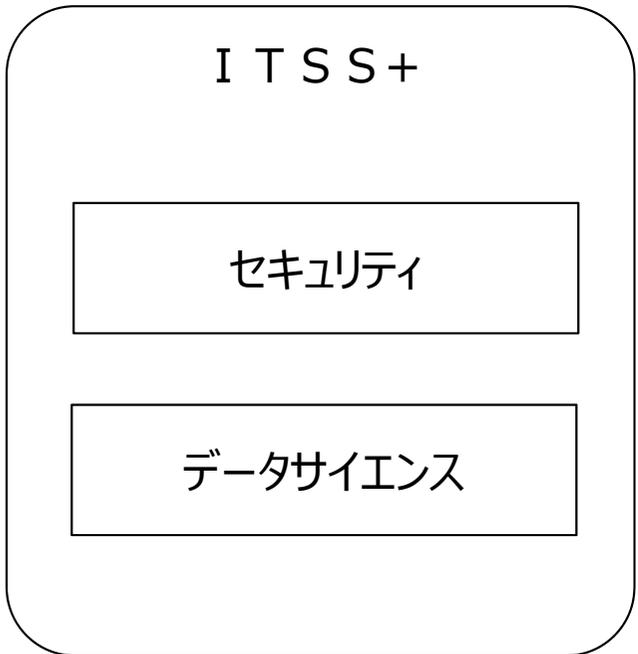
企業における事業の展開・成長に重要な専門分野②



※1 産業界の技術者が、「企業における業務で重要な専門分野」及び「関わる業務で新たな展開・成長に向けて、知見・知識があることが望ましい専門分野」を最大3分野選択。
 ※2 修士・博士卒の技術者

ITスキル標準の見直しについて

- IT人材の能力向上及び人材流動化を図るため、各企業の企業戦略や人材育成活動等に応じて求められるITスキルを明確化することが重要。また、日本再興戦略2016(平成28年6月2日閣議決定)において、「第4次産業革命に対応したIT技術者の能力評価を行うためのスキル標準の整備を行う。」とされている。
- 新たなスキル標準を策定する一環として、主に従来ITSSが対象としている情報サービスの提供やユーザ企業の情報システム部門に関わっている既存の人材が、「セキュリティ領域」や「データサイエンス領域」のスキル強化を図るための“学び直し”をするための指針として、“ITSS+（プラス）”を平成29年4月7日に公開。
- 更に4月以降、アジャイル型開発のような主流となりつつある開発手法や、第4次産業革命の中で普及が進む新技術に対応できるIT人材に焦点をあてた、新スキル標準の検討を継続していく。



学び直し



伝統的な情報サービスの提供や情報システム（IS）部門に従事しているIT人材

ITスキル標準（ITSS）

| 職種 | マーケティング | セールス | コンサルタ ント | ITアーキテ クト | プロジェクト マネジャー | 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 |
|------|-------------------------|--|---------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 専門分野 | マーケティングマネジメント 販路拡大戦略 | 訪問型セールスマン マーケティング（セミナー） 販売チャネル戦略 | 訪問型製品セールス マネージャ型セールス マネージャ型セールス | インテグレーションアーキテクト アプリケーションエンジニア データベースエンジニア システムエンジニア | システム開発 インフラストラクチャエンジニア ネットワークエンジニア クラウドエンジニア | 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 アプリケーションエンジニア システムエンジニア |
| 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 | | | | | | | | | | | | |

ITSS+の活用について

- ITSS+は、キャリアフレームワークとして、ビジネスの実状に沿うように専門分野を分類定義し、IT技術者個人の能力や実績のレベルに対して個人のスキルを評価する尺度を提供。セキュリティやデータサイエンス分野における企業内の「タスク（業務）」と、それを担うべき「専門人材」や「スキル」の把握、人材育成計画の立案、研修プログラムの開発を効率的に進めることが可能となる。
- 今後、セキュリティやデータサイエンス分野の専門家だけでなく、より多くの研修事業者や教育機関等においてIT人材育成の取組みが活発に行われるよう、各レベル毎に求められるスキルの達成方法がIT専門家以外の者にも理解しやすい内容としていく予定。

＜セキュリティ領域の例＞

■ キャリア・フレームワーク

■ 専門分野の説明

| 職種 | セキュリティ | | | | | | | | | | | | |
|------|------------|--------------|----------|-------|-------------|----------|----------|----------|------------|---------------|--------------|-------------|------------|
| | 情報リスクストラテジ | 情報セキュリティデザイン | セキュア開発管理 | 脆弱性診断 | アドミニストレーション | 情報セキュリティ | 情報セキュリティ | OSIRTIエゾ | OSIRTIコマンド | OSIRTIキュレーション | インシデントハンドリング | デジタルフォレンジクス | 情報セキュリティ監査 |
| 専門分野 | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | |

| 専門分野 | 説明 |
|---------------------|--|
| 情報リスクストラテジ | 自組織または受託先における業務遂行の妨げとなる情報リスクを認識し、その影響を抑制するための、組織体制の整備や各種ルール整備等を含む情報セキュリティ戦略やポリシーの策定等を推進する。自組織または受託先内の情報セキュリティ対策関連業務全体を俯瞰し、アウトソース等を含むリソース配分の判断・決定を行う。 |
| 情報セキュリティデザイン | 「セキュリティバイデザイン」の観点から情報システムのセキュリティを担保するためのアーキテクチャやポリシーの設計を行うとともに、これを実現するために必要な組織、ルール、プロセス等の整備・構築を支援する。 |
| セキュア開発管理 | 情報システムや製品に関するリスク対応の観点に基づき、機能安全を含む情報セキュリティの側面から、企画・開発・製造・保守などにわたる情報セキュリティライフサイクルを統括し、対策の実施に関する責任をもつ。 |
| 脆弱性診断 | ネットワーク、OS、ミドルウェア、アプリケーションがセキュアプログラミングされているかどうかの検査を行い、診断結果の評価を行う。 |
| 情報セキュリティアドミニストレーション | 組織としての情報セキュリティ戦略やポリシーを具体的な計画や手順で落とし込むとともに、対策の立案や実施（指示・統括）、その見直し等を通じて、自組織または受託先における情報セキュリティ対策の具体化や実施を統括する。また、利用者に対する情報セキュリティ啓発や教育の計画を立案・推進する。 |
| 情報セキュリティアナリシス | 情報セキュリティ対策の現状に関するアセスメントを実施し、あるべき姿とのギャップ分析をもとにリスクを評価した上で、自組織または受託先の事業計画に合わせて導入すべきソリューションを検討する。導入されたソリューションの有効性を確認し、改善計画に反映する。 |
| CSIRTリエゾン | 自組織外の関係機関、自組織内の法務、渉外、IT部門、広報、各事業部等との連絡窓口となり、情報セキュリティインシデントに係る情報連携及び情報発信を行う。必要に応じてIT部門とCSIRTの間での調整の役割を担う。 |
| CSIRTコマンド | 自組織で起きている情報セキュリティインシデントの全体統制を行うとともに、事象に対する対応における優先順位を決定する。重大なインシデントに関してはCSISOや経営層との情報連携を行う。また、CSISOや経営者が意思決定する際の支援を行う。 |
| CSIRTキュレーション | 情報セキュリティインシデントへの対策検討を目的として、セキュリティイベント、脅威や脆弱性情報、攻撃者のプロフィール、国際情勢、メディア動向等に関する情報を収集し、自組織または受託先に適用すべきかの選定を行う。 |
| インシデントハンドリング | 自組織または受託先におけるセキュリティインシデント発生直後の初動対応（被害拡大防止策の実施）や被害からの復旧に関する処理を行う。セキュリティベンダーに処理を委託している場合は指示を出して連携する。情報セキュリティインシデントへの対応状況を管理し、CSIRTコマンドのタスクを担当する者へ報告する。 |
| デジタルフォレンジクス | 悪意をもつ者による情報システムやネットワークをを対象とした活動の証拠保全を行うとともに、消されたデータを復元したり、痕跡を隠蔽したりするための体系的な認識、精密検査、解析、報告を行う。 |
| 情報セキュリティインベスティゲーション | 情報セキュリティインシデントを対象として、外部からの犯罪、内部犯罪を捜査する。犯罪行為に関する動機の確認や証拠の確保、次に起こる事象の推測などを詰めながら論理的に捜査対象の絞り込みを行う。 |
| 情報セキュリティ監査 | 情報セキュリティに係るリスクのマネジメントが効果的に実施されるよう、リスクアセスメントに基づく適切な管理策の整備、運用状況について、基準に従って検証又は評価し、もって保証を与えあるいは助言を行う。 |

2. 実践的な能力・スキルを養成するための 産官学連携したシステムの構築

大学協議体等検討状況について

- ・第3回人材需給ワーキンググループ（平成29年3月29日）において、検討。
- ・平成29年度早期の開催に向けて、関係団体等と調整中。

政府（産業界ニーズ調査 等）

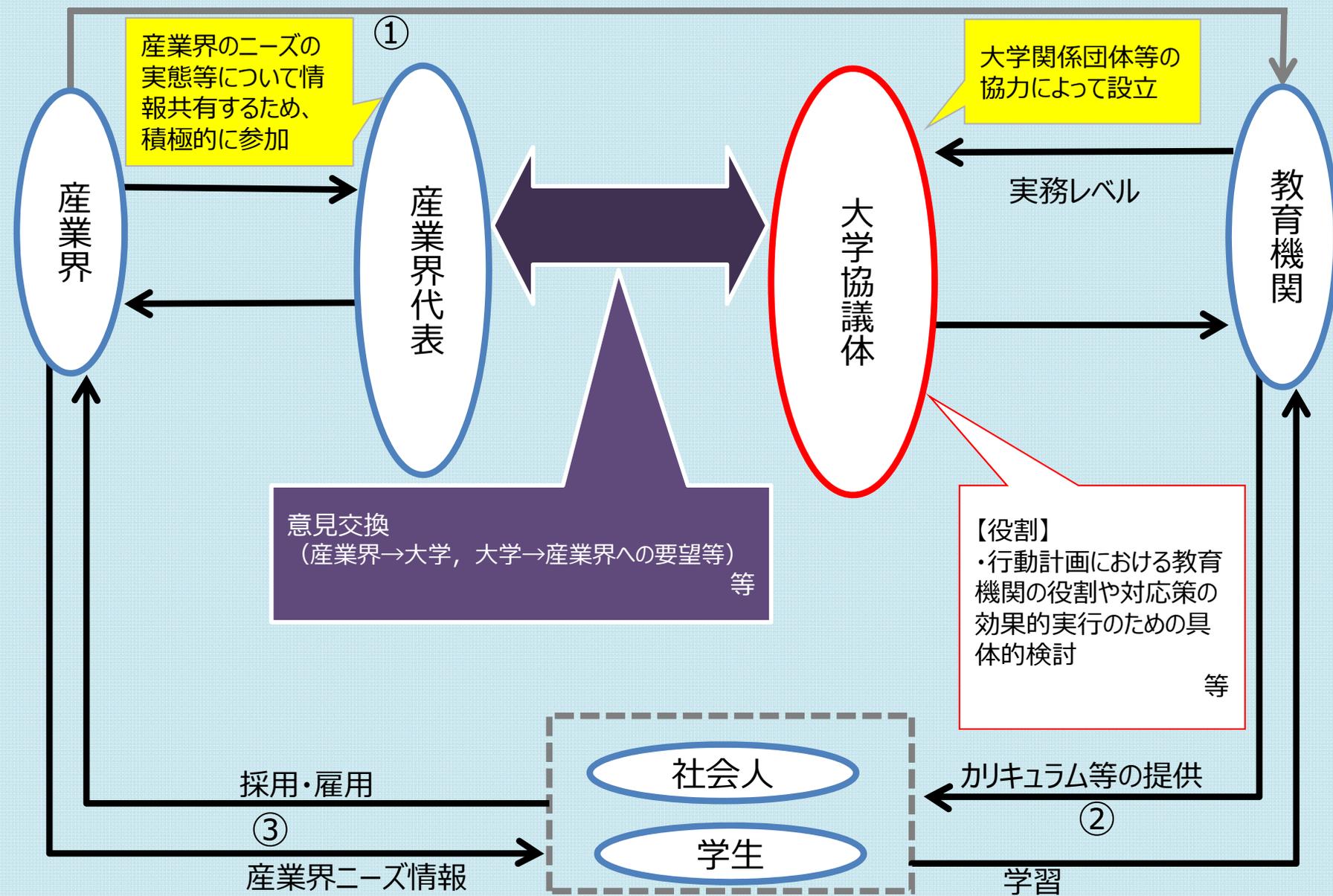
情報提供

ニーズ・就職実態データ

- ③
- ・スキルの提示（MOOCの活用）
 - ・採用時のスキルの有無の評価

- ①
- ・寄附講座
 - ・講師派遣、教材提供
 - ・奨学金
 - ・ポスドク活用

- ②
- ・カリキュラム
 - ・学び直し（BP等）
 - ・インターンシップ
 - ・PBL



【趣旨・目的】

柔軟な制度的特性を生かしながら産業構造の変化や各地域のニーズ等に対応した実践的な職業教育を行う専修学校の人材養成機能を充実・強化し、地域産業の発展を支える中核的な人材養成機関としての専修学校の役割の充実を図るため、社会人向けの教育プログラムや特色ある教育カリキュラムの開発、効果的な産学連携教育の実施のためのガイドラインの作成、分野に応じた中長期的な人材育成に向けた協議体制の構築等を進める。

教育機関

メニュー1：教育プログラム等の開発

ターゲット①

- 社会人の学び直しの推進(学びやすい教育プログラムの開発・実証)
⇒eラーニングの積極的活用等による学び直し講座の開発等
⇒地域版学び直し教育プログラムの開発・実証

ターゲット②

- 高等専修学校の教育カリキュラムの特色化
⇒特色ある教育推進のための教育カリキュラム等の開発・実証

メニュー2：産学連携手法の開発

ターゲット③

- 産学連携による効果的な職業教育の実践
⇒学習と実践を組み合わせる教育システムの構築(専修学校版デュアル教育の手法開発)

メニュー3：産学連携体制の整備

ターゲット④

- 自立的・機動的な産学連携体制の構築
⇒人材育成協議会の設置

産業界

産学官の連携強化による実践的な教育の推進

行政機関

メニュー1 教育プログラム等の開発

【趣旨】

実践的な職業教育を行う専修学校等の学び直し機能の向上に向け、**学び直し講座の開設促進や、社会人が学びやすい教育プログラムの開発**を行う。また、高等専修学校（専修学校高等課程）等における**特色ある教育を推進するためのカリキュラムの開発**を行う。

取組実施分野の例

産学官協働による教育プログラムの開発



（事業の概要）

eラーニングの積極活用等による学び直し講座の開設等

専修学校を活用した社会人の学び直しを積極的に推進するため、専修学校において、eラーニングを積極的に活用したカリキュラム編成による学び直し講座の開設など、社会人の学び直しを推進するための方策について調査研究を実施する。【新規メニュー/委託事業】

地域版学び直し教育プログラムの開発・実証

地域や業界団体・企業等の人材ニーズが高い分野における実践的な知識・技術・技能を修得するため、専修学校等において、地元企業や業界団体等のニーズを踏まえた「オーダーメイド型教育プログラム」の開発・実証等を行う。 ※「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業の継続メニュー

特色ある教育推進のための教育カリキュラム等の開発・実証

高等専修学校等において、後期中等教育段階から高等教育や就業への継続性のある教育カリキュラムや、特別に配慮が必要な生徒等の特性を踏まえた支援体制・教育手法（教育カリキュラムや就業支援等）の開発・実証を行う。

※「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業の継続メニュー

メニュー2 産学連携手法の開発

【趣旨】

専修学校において、これからの時代に求められるアクティブ・ラーニングの在り方を見据え、**学習と実践を組み合わせる行う効果的な教育手法を開発**し、学校・産業界双方のガイドラインとして作成・共有化することにより、質保証・向上を図りつつ、実効的・組織的な産学協同による教育体制を構築する。

《学習と実践を組み合わせる行う教育システム（専修学校版デュアル教育）の構築》



産学連携の下で、学習と実践を組み合わせる行う効果的な教育手法を開発・確立し、標準モデルとしてパッケージ化（ガイドライン策定）⇒各専修学校の産学連携教育の質向上

メニュー3 機動的な産学連携体制の整備

【趣旨】

我が国の専修学校群が、自由度の高い制度特性を生かしながら、変化する社会ニーズに的確に応え、その役割を果たしていくことを支援する。

≫≫専修学校と産業界・行政機関等を構成員とする協議会において、**各分野における人材育成の在り方を検討し、各専修学校における教育内容の改編・充実につなげるとともに、持続可能な協議体制の整備を促す。**

(事業の概要)

専修学校、産業界・行政機関等が特定の分野の中長期的な人材育成について協議し、各専修学校の教育カリキュラムに反映し、教育内容の改編・充実を実施する。【新規メニュー/委託事業】

全国版人材育成協議会の設置(分野別) ※2箇所

地域版人材育成協議会の設置(分野別) ※12箇所

※代表機関となる専修学校又は専修学校振興団体に委託し実施。



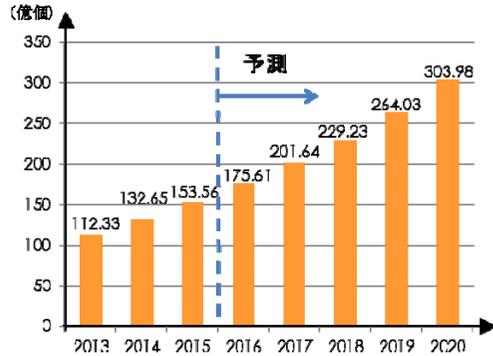
分野別の人材育成協議会の取組 (PDCA + α)

- P** 最新の産業動向や業界ニーズ把握・共有
- D** ニーズを踏まえた具体的な教育機会の提供
- C** 効果的な教育体制・手法の検証
- A** 時代に応じ適時に教育手法等の改善がなされるプロセスの確立
- α** 組織の自立化に向けた検討 等

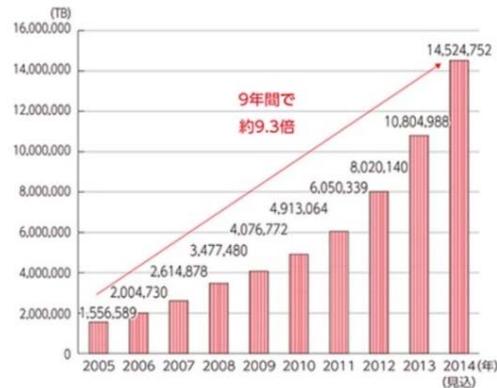
総務省における施策① IoT時代のネットワークの運用・管理を担う人材の育成

背景

世界のIoTデバイス数の推移及び予測



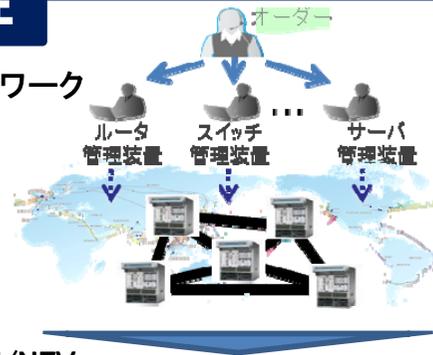
日本におけるデータ流通量の推移



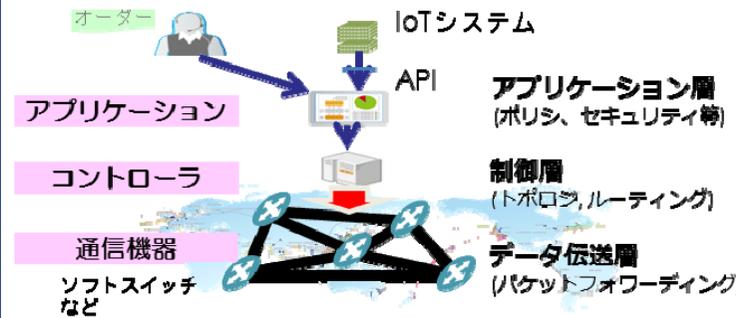
- IoT時代には幾何級数的に増加するデータ流通を支える情報通信インフラ(ネットワーク)が不可欠。

必要性

従来のネットワーク



今後のSDN/NFVネットワーク



● IoTや4K8K映像配信など今後進化を続けるデジタル・ネットワークにおいて、数ビットから8K映像までの多様なデータの流通やダイナミックに変化するトラフィックを処理するために、ソフトウェアを活用した新たな運用・管理(SDN/NFV技術)が不可欠。

●そのため、通信事業者・ユーザー企業双方において、ソフトウェアによるネットワーク運用・管理スキルを持つ人材へのニーズが高まる。

SDN: Software Defined Network
NFV: Network Function Virtualization

施策

IoTネットワーク人材育成事業
(平成29年度予算 2.1億円【新規】)

- (1) SDN/NFVを開発・実装した人材育成環境を、インターネットの結節点であるIX(インターネットエクスチェンジ)に整備する。
- (2) 通信事業者、ユーザー企業や研究機関等が同環境を用いて技術者の人材育成を図る。
- (3) ネットワーク管理・運用に必要なスキル明確化やその認定の在り方の検討を行う。

情報通信審議会(IoT政策委員会人材育成WG)において、具体的な内容について、2017年夏までに結論を得て、2017年中に実習訓練を開始する。

3. 大学等の高等教育機関が「IT・データスキル」育成の重要なプレイヤーとなるための制度改革・政策支援

大学等における数理及びデータサイエンスに係る教育の強化

数理及びデータサイエンス教育体制の構築

☆数理・データサイエンス教育研究センター (仮称) の設置

専門分野を超えて、数理及びデータサイエンスを中心とした全学的な教育を行うセンターとしての機能を有する組織（数理・データサイエンス教育研究センター（仮称））を整備（平成29年度：6拠点）。

☆数理・データサイエンス教育研究センター (仮称) のミッション

- ・ 複数のセンターと協働し、数理教育の標準カリキュラムを作成
- ・ 全学的な教育の実施

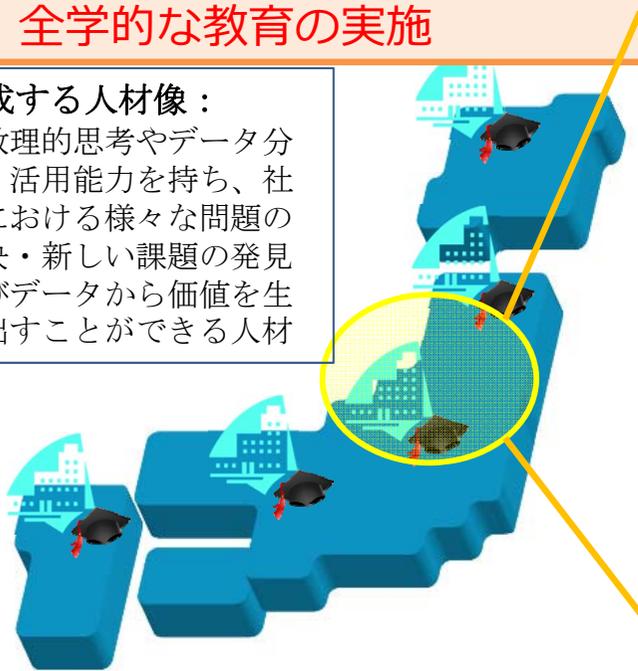
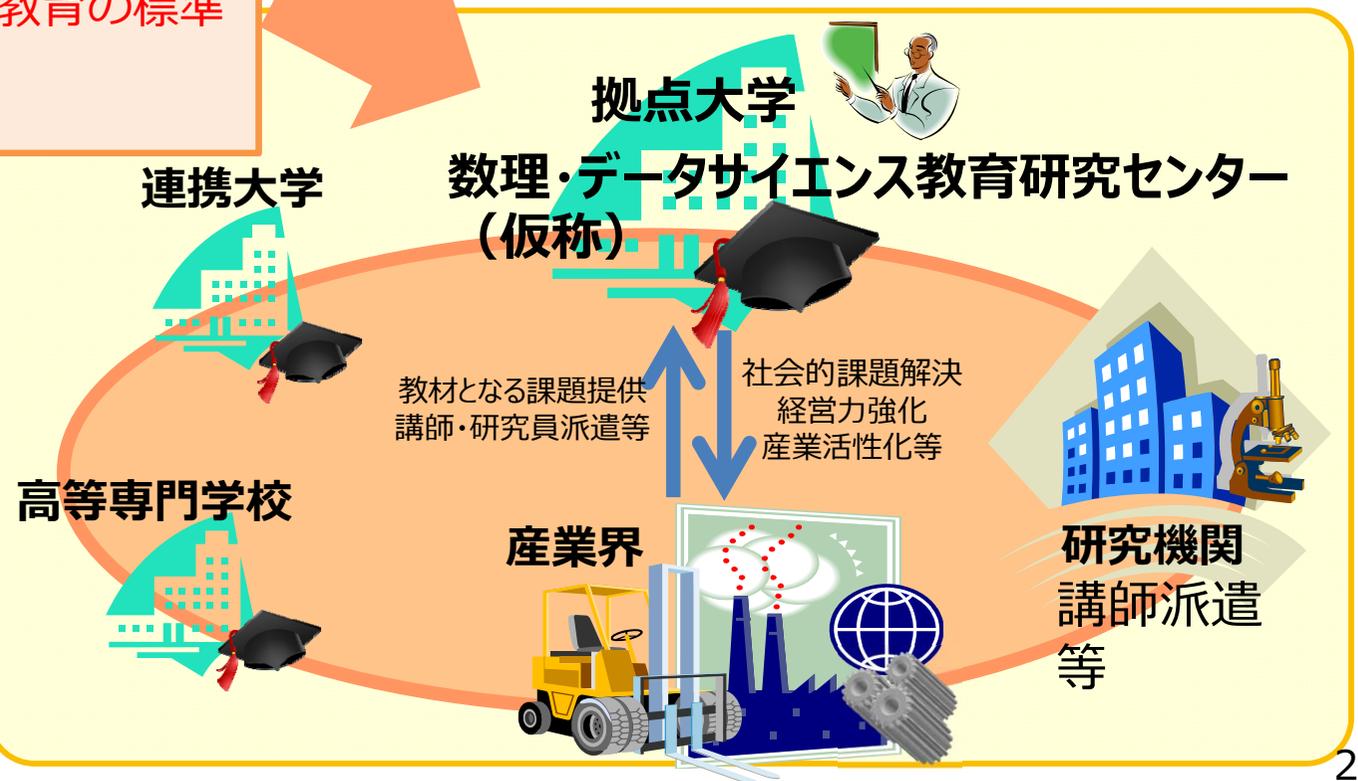
養成する人材像：

数理的思考やデータ分析・活用能力を持ち、社会における様々な問題の解決・新しい課題の発見及びデータから価値を生み出すことができる人材



☆実践教育に関する産学連携 ネットワークの整備

- ・ センターを地域や分野における拠点として、他大学（連携大学）、産業界及び研究機関等と連携したネットワークの形成
- ・ 数理・データサイエンス×他分野・産業プログラム(カリキュラム・教材)の開発
- ・ 拠点大学において実践的な授業を集中開講し、連携大学や高専から学生を受入れ



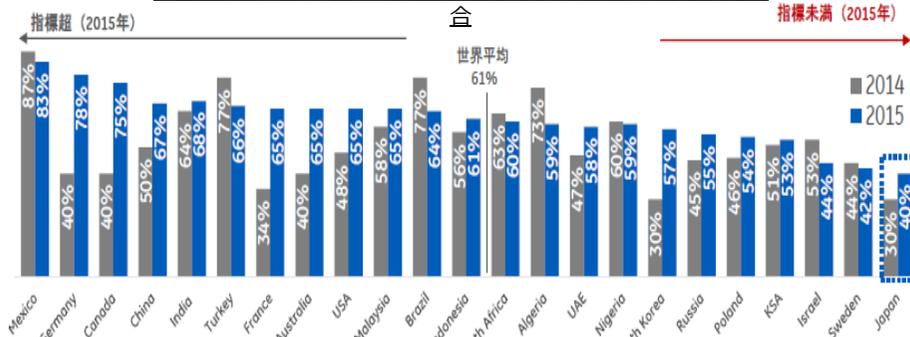
現状

- 膨大なデータが溢れる時代において、諸外国と比較すると企業では意思決定におけるデータとアナリティクスの活用に遅れをとっている状況。
- 世界に先駆けた「超スマート社会」の実現（Society5.0）に向けて、我が国の産業活動を活性化させるために必要な数理・データサイエンスの基礎的素養を持ち、課題解決や価値創出につなげられる人材育成が必要不可欠。

○我が国の企業幹部におけるデータの分析・活用の戦略的価値への認識は、世界の主要国の水準と比べて非常に低い。

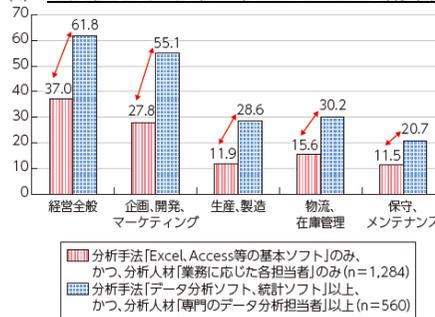
○数理的思考やデータ分析・活用能力を持つ人材が戦略的にデータを扱うことによる経営等への効果は大きい。

●企業幹部におけるデータとアナリティクスを用いた意思決定割合



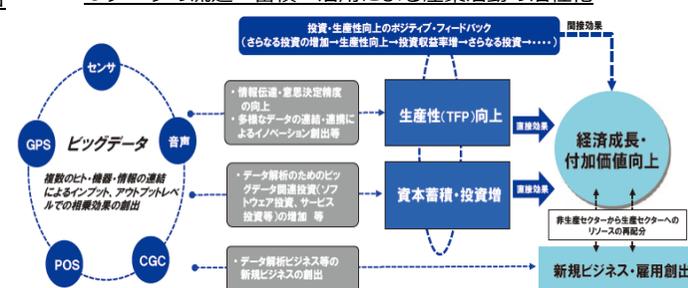
(出典：G Eグローバル・イノベーション・バロメーター 2016年 世界の経営層の意識調査)

●分析手法・分析人材の違いによる効果割合



(出典：総務省「ビッグデータの流通量の推計及びビッグデータの活用実態に関する調査研究」(平成27年))

●データの流通・蓄積・活用による産業活動の活性化

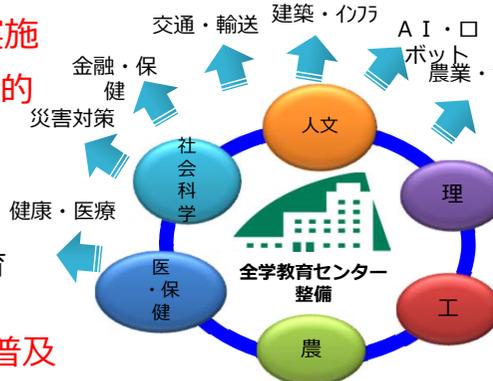


(出典総務省「情報流通・蓄積量の計測手法の検討に係る調査研究」(平成25年))

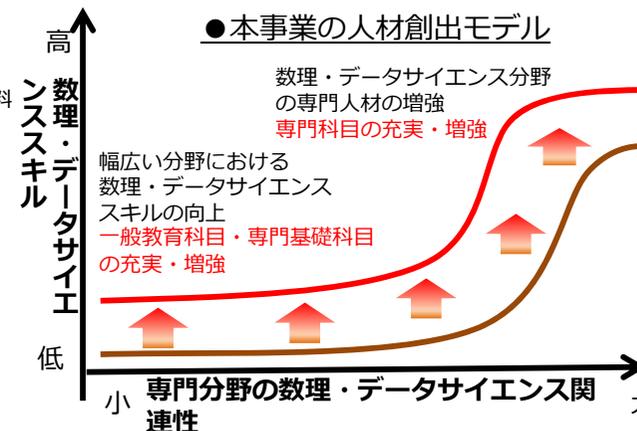
専門分野の枠を超えた全学的な数理・データサイエンス教育機能を有するセンターを整備し、専門人材の専門性強化と他分野への応用展開の双方を実現し相乗効果を創出

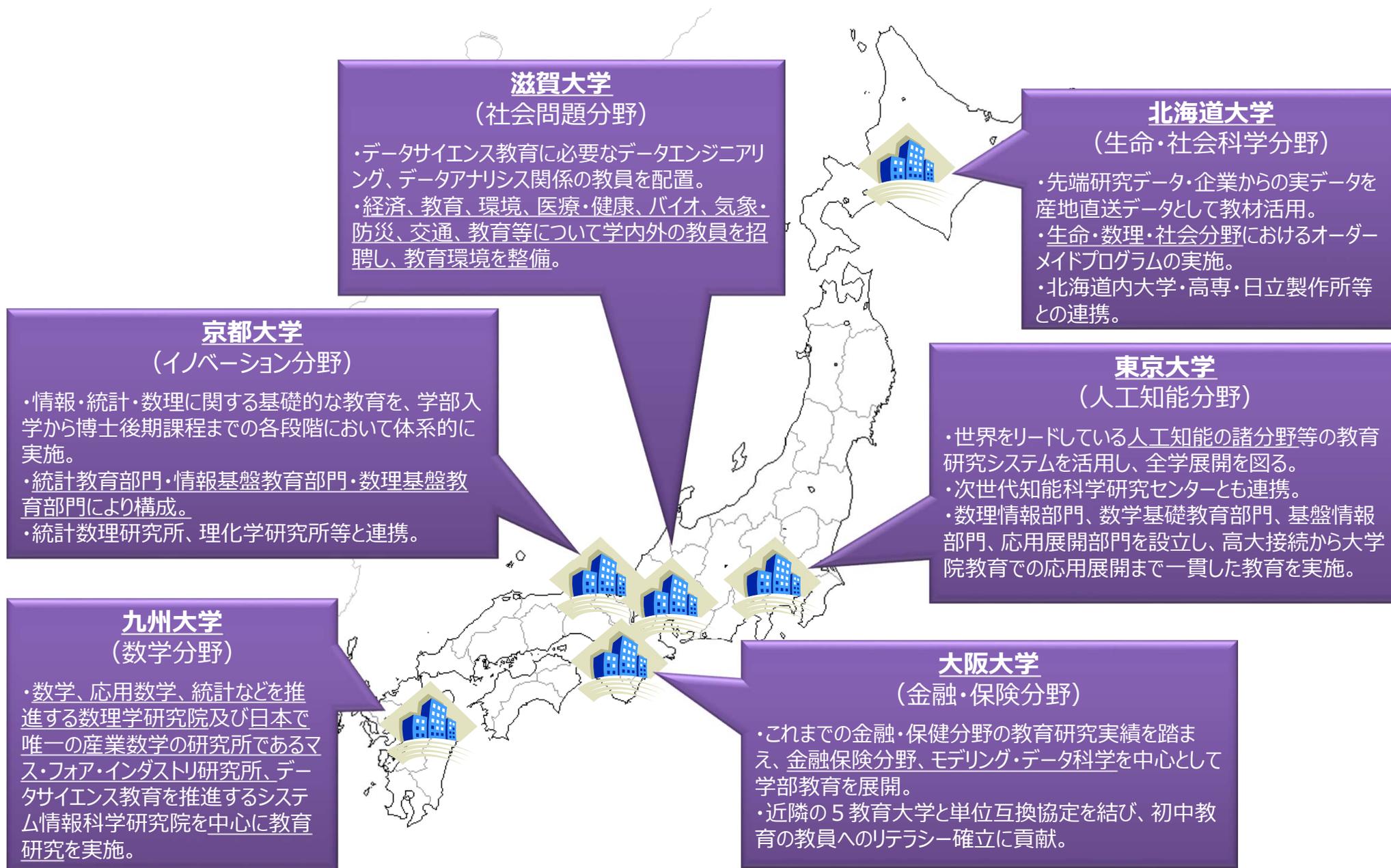
実現に向けたシナリオ

- ✓ 文系理系を問わず、**全学的な数理・データサイエンス教育を実施**
- ✓ **医療、金融、法律等の様々な学問分野へ応用展開し、社会的課題解決や新たな価値創出を実現**
- ✓ **実践的な教育内容・方法の採用**
 - ・企業から提供された実データ等のケース教材の活用
 - ・グループワークを取り入れたPBLや実務家による講義等の実践的な教育方法の採用
- ✓ **標準カリキュラム・教材の作成を実施し、全国の大学へ展開・普及**



●本事業の人材創出モデル





大学の数理及びデータサイエンスに係る教育強化

平成29年度

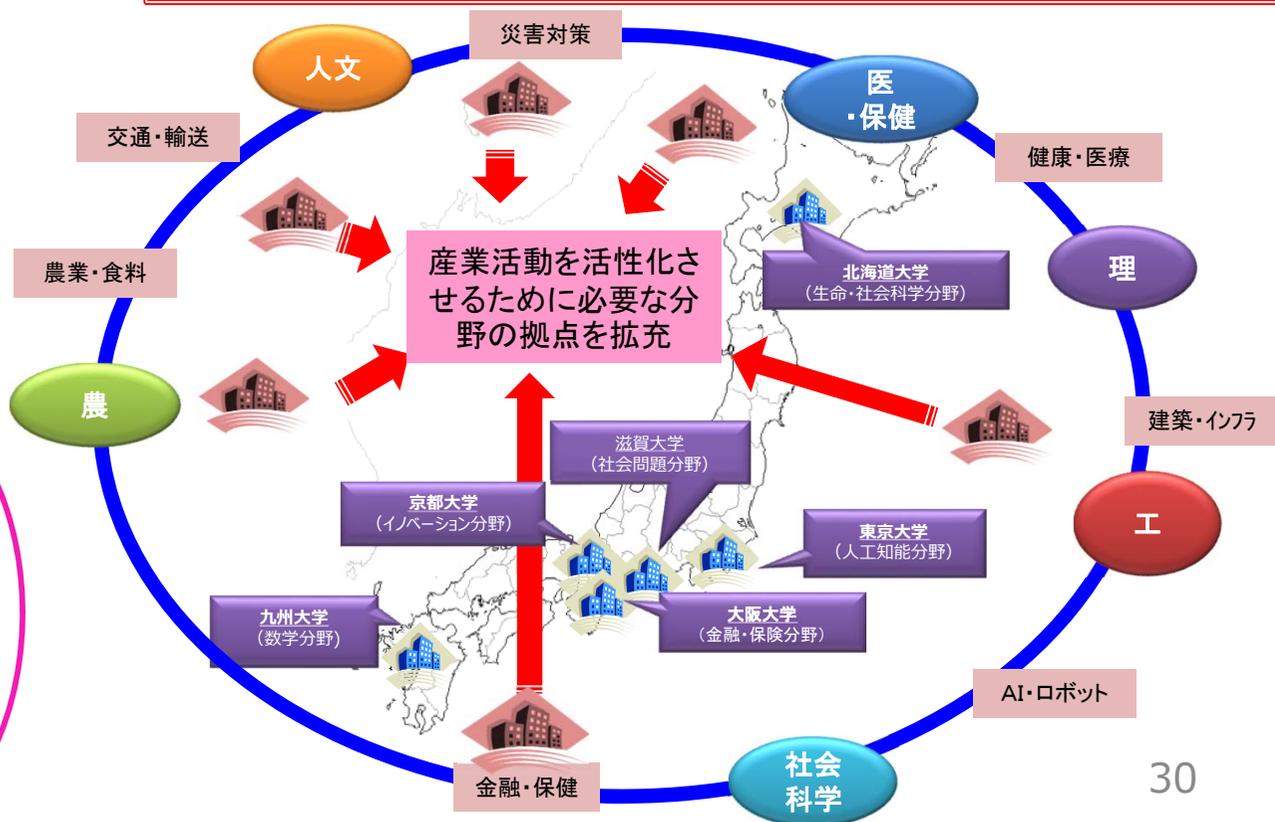
数理及びデータサイエンス教育を実施する組織の整備
 ・専門分野を越えて、数理及びデータサイエンスを中心とした全学的な教育を行うセンターとしての機能を有する組織を整備(6拠点)



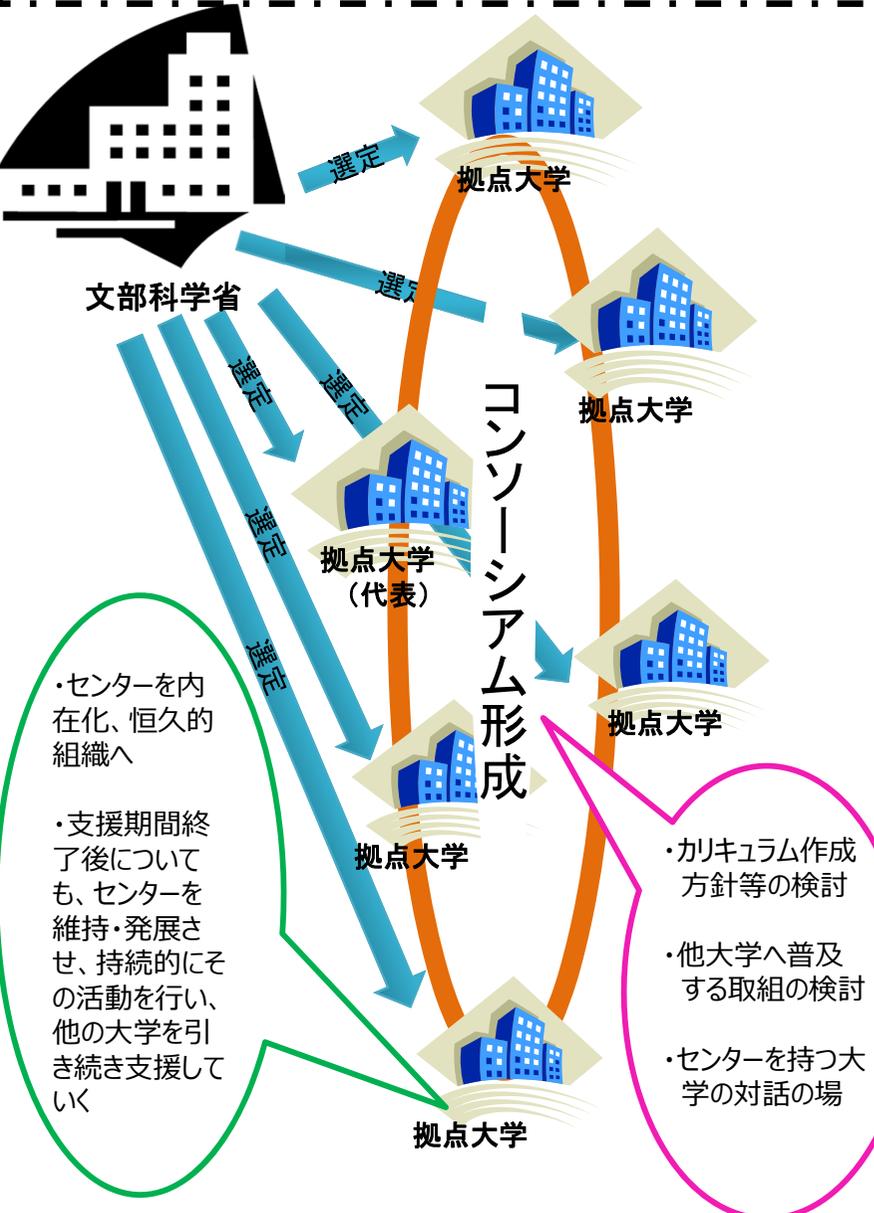
今後の展開

- 文系理系を問わず、**全学的な数理・データサイエンス教育を実施**
- **医療、金融、法律等の様々な学問分野へ応用展開し、社会的課題解決や新たな価値創出を実現**
- **実践的な教育内容・方法の採用**
 - ・企業から提供された実データ等のケース教材の活用
 - ・グループワークを取り入れたP B Lや実務家による講義等の実践的な教育方法の採用
- **標準カリキュラム・教材の作成を実施し、全国の大学へ展開・普及**

Society 5.0の実現に向け、社会的課題解決や価値創出など、我が国の産業活動を活性化させるために必要とされる分野の拠点を拡充し、大学の人材育成機能を強化していく



文部科学省



コンソーシアム形成

拠点大学

拠点大学

拠点大学(代表)

拠点大学

拠点大学

拠点大学

拠点大学

・センターを内在化、恒久的組織へ

・支援期間終了後についても、センターを維持・発展させ、持続的にその活動を行い、他の大学を引き続き支援していく

・カリキュラム作成方針等の検討

・他大学へ普及する取組の検討

・センターを持つ大学の対話の場

大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会について

1. 趣旨

イノベーションが急速に進展し、技術が目まぐるしく進化する中、第4次産業革命や「超スマート社会」(Society5.0)の実現に向け、人工知能・ビッグデータ・I o T (Internet of Things)などの技術革新を社会実装につなげ、産業構造改革を促す人材を育成する必要がある、その中心を担う大学における工学系教育への期待が高まっている。

そのため、大学における工学系教育については、第4次産業革命や「超スマート社会」(Society5.0)の実現のみならず、まだ見ぬ新たな科学技術の展開に対応した人材育成に資するような不断の見直しを可能とする教育システムに改革することが必要であり、その実現に向けた検討を行う。

2. 論点

【検討の視点】

- いつの時代も変わらない基盤的な工学系教育の在り方
- 5～10年で変化する時代の波へ対応する工学系教育の在り方
- 新たな時代を創り出す人材輩出を目的とした工学系教育の在り方

【主な具体的な論点】

(1) 学部・大学院の教育体制・教育課程の在り方

- ① 学位プログラムの導入
- ② 社会のニーズに対応した柔軟な学位プログラムの構築と他分野融合の推進
- ③ 情報科学技術等の共通的な基盤(横串)教育の充実
- ④ 4年制(学部)基盤教育の在り方
- ⑤ 6年制(学部+修士)一貫的教育システムの構築
- ⑥ 9年制(学部+博士)リーダー育成の量的拡大と質的充実

(2) 産学連携教育の在り方

- ① 産業界との教員人事交流の推進
- ② 産学連携による協働プログラムの開発・提供
- ③ 産学共同研究等を通じた博士課程へ社会人学生の受け入れの推進

(3) 国際化の推進について

- ① アジアをはじめとした海外からの優秀な工学系学生の確保
- ② 英語による工学教育プログラムの提供
- ③ 海外インターンシップの推進

(4) その他

高大接続の円滑化や高等専門学校との連携強化等

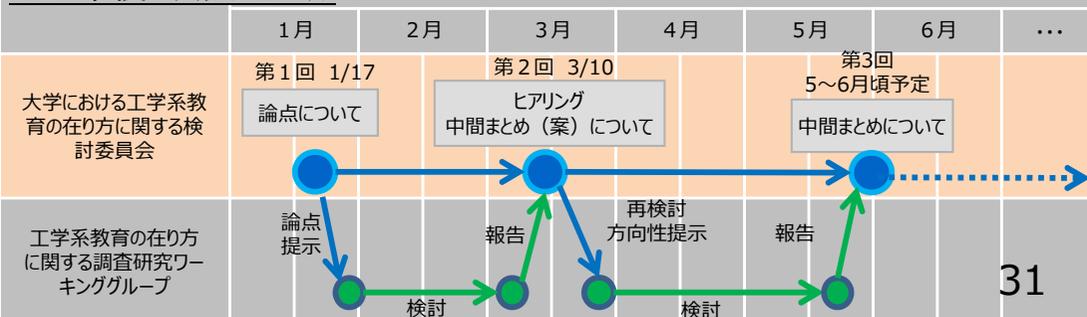
大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会 委員名簿

(五十音順、敬称略、◎:座長○:副座長)

| | |
|---------|-----------------------------------|
| 浅見 孝雄 | 日産自動車株式会社専務執行役員 |
| 天羽 稔 | Office天羽代表、デュポン株式会社前名誉会長 |
| 石川 正俊 | 東京大学情報理工学系研究科長 |
| 江村 克己 | 日本電気株式会社取締役執行役員常務兼CTO |
| 大西 隆 | 豊橋技術科学大学長 |
| ◎ 小野寺 正 | KDDI株式会社取締役会長 |
| 川田 誠一 | 産業技術大学院大学学長 |
| 黒田 壽二 | 金沢工業大学学園長・総長 |
| 幸田 博人 | みずほ証券株式会社取締役副社長 |
| 関 実 | 千葉大学副学長、工学研究科長・工学部長 |
| 土井 美和子 | 国立研究開発法人情報通信研究機構監事 |
| 永里 善彦 | 株式会社旭リサーチセンターシニア・フェロー |
| 中村 豊明 | 株式会社日立製作所取締役 |
| 名和 豊春 | 北海道大学工学研究院長・工学院院长・工学部長 |
| 西尾 章治郎 | 大阪大学総長 |
| 沼上 幹 | 一橋大学理事・副学長、大学院商学研究科教授 |
| ○ 三島 良直 | 東京工業大学長 |
| 利穂 吉彦 | 鹿島建設株式会社執行役員 土木管理本部副本部長兼土木企画部長 |

3. 今後のスケジュール

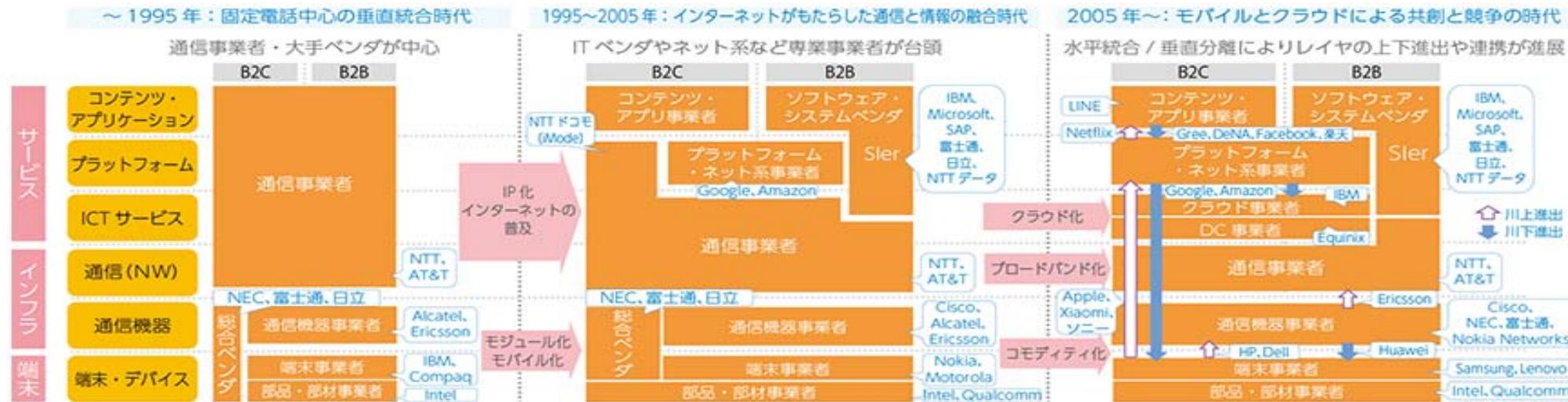
2017年



大学における工学系教育の背景・論点

ICT産業の構造変化（レイヤーとプレイヤー）

ICT産業は、様々な技術革新やパラダイムシフトを背景に構造が変化してきている。



(出典) 総務省「グローバルICT産業の構造変化及び将来展望等に関する調査研究」(平成27年)

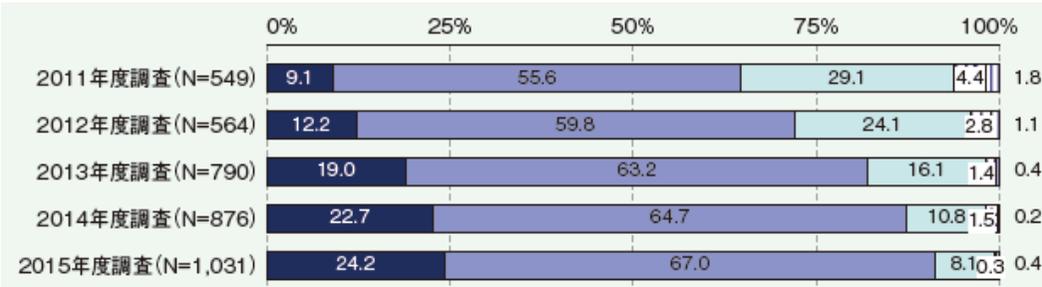
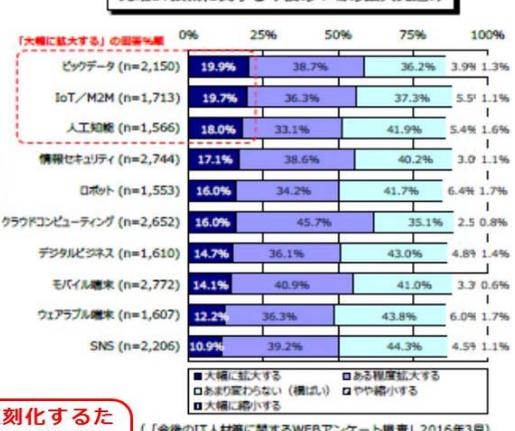
IT・データ人材の需給推計

経済産業省の調査によると、
○IT人材 (IT企業と、ユーザー企業の情報システム部門に所属する人材の合計) は現在91.9万人であるのに対し、17.1万人が不足していると推計され、IT市場が高率で成長した場合、30年にはIT人材数が85.7万人なのに対し、不足数は78.9万人に上ると予測。

IT・データ人材の需給に関する推計



先端IT技術に関する今後の市場の拡大見込み



日本のIT企業の人材の「量」の過不足【過去5年間の変化】

【参考】(調査対象) (回答数)
IT企業 3,000社 1,031社

(出典：独立行政法人情報処理推進機構「IT人材白書2016概要」)

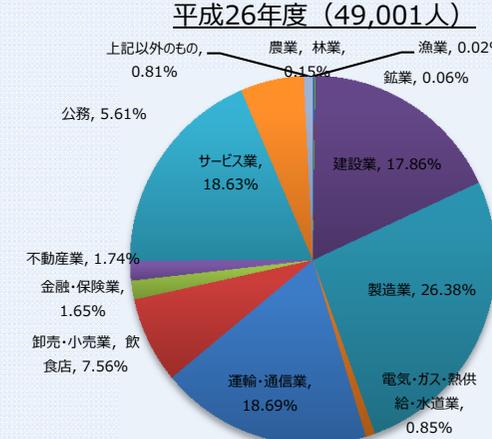
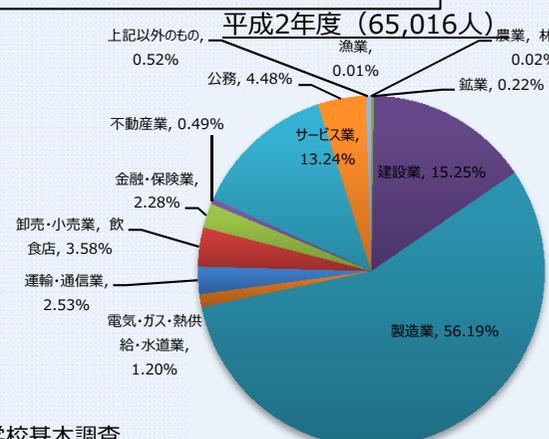
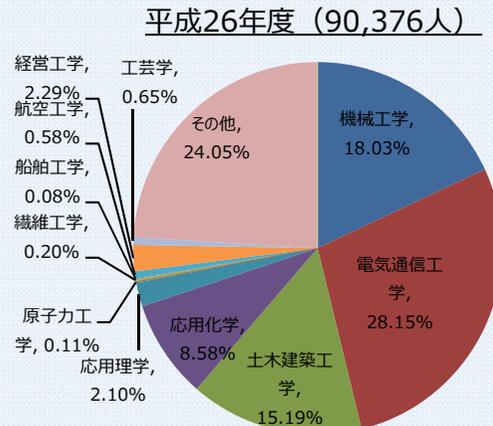
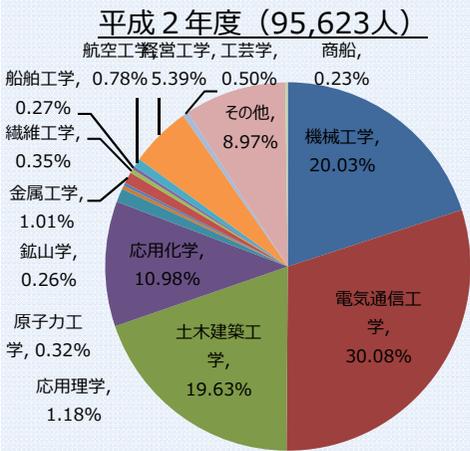
深刻な人材不足の推計
現在：約17.1万人不足
2020年：約36.9万人不足
2030年：約78.9万人不足

人材不足が深刻化するため、多様な人材の活用、スキルアップ支援による生産性の向上が急務

工学系 学部分野別入学者数

就職産業に変化が見られるものの、入学者の分野割合に大きな変化はない。

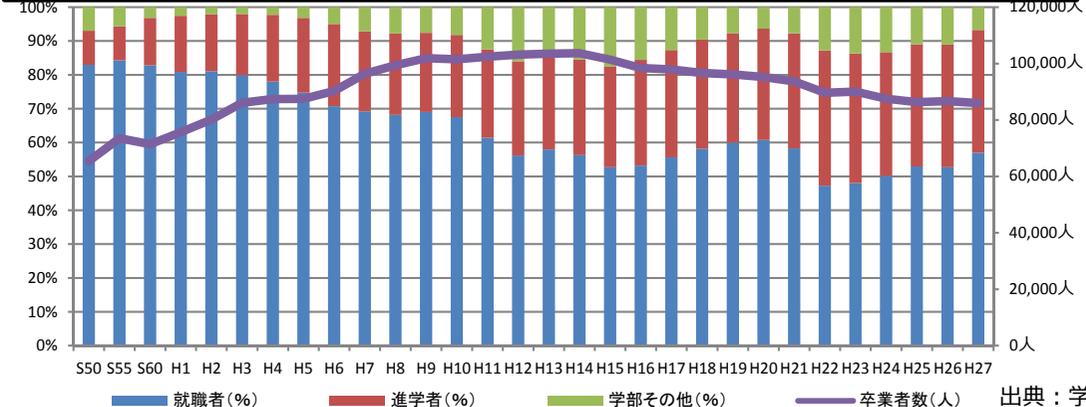
工学系 学部産業別就職者数



出典：学校基本調査

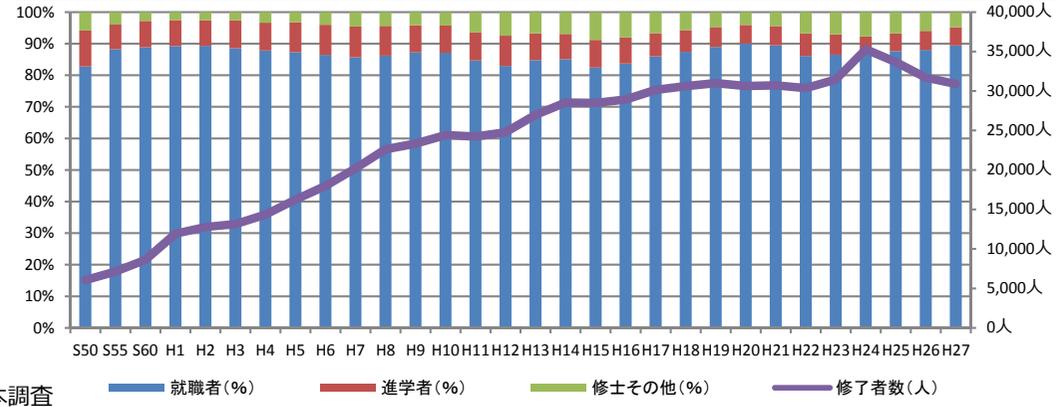
工学系 学部卒業者の進路状況の推移

・全体の約40%が進学している。
(研究者養成を目的としている大学は進学者が約80%を超えている。)



工学系 修士課程修了者の進路状況の推移

・進学者は全体の約6%にとどまる。
(研究者養成を目的としている大学においても進学者は約15%程度である。)



【学科構成変遷】

基本的な学科構成は保持されている。

工部大学校(1885年)

| |
|------|
| 土木学科 |
| 機械学科 |
| 電気学科 |
| 造家学科 |
| 製造学科 |
| 鉱山学科 |
| 冶金学科 |

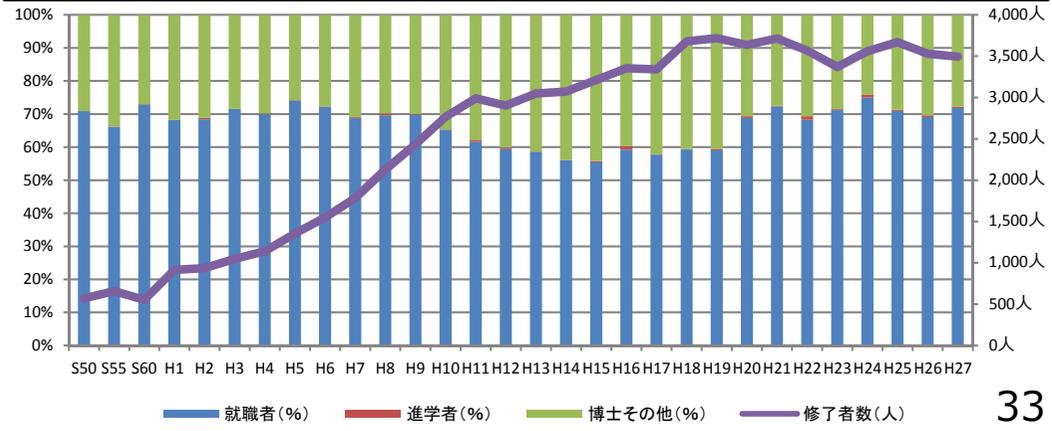


K国立大学工学部(2016年)

| |
|----------|
| 建築学科 |
| 機械航空工学科 |
| 電気情報工学科 |
| 物質科学工学科 |
| 地球環境工学科 |
| エネルギー科学科 |

工学系 博士課程修了者の進路状況の推移

・就職者は約70%、その他約30%である。
(研究者養成を目的としている大学においては就職者・その他約50%程度である。)



第4次産業革命に対応した工学教育改革の具体的方策のイメージ

背景

科学技術・知的生産の基本構造として、従来の帰納的プロセスに基づく真理の探究に加えて、構成的仮説演繹プロセスに基づく価値の創造が求められている。また、科学技術の細分化と短命化が急速に進む中で、産業分野は急激に変化し、特に情報関連技術の急速な進展が、多くの工学関連分野の関心を引導し、社会構造の革新をもたらしている。

工学教育の基本

AI, Big Data, IoT Robot などSociety 5.0に対応し、我が国の成長を支える産業基盤強化とともに、新たな産業の創出を目指す工学の役割を再認識し、それらを支える人材の教育を担う工学教育の革新は喫緊の課題である。変化が急激に進む中で、産業界との強い連携のもとに、次の世代を支える優れた工学人材の輩出を国をあげて取り組む必要がある。

輩出すべき人物像

短期、中期、長期の戦略への対応を意識した人材教育が必要であり、一人の学生にすべてを教えるのではなく、人材のダイバーシティを確保することが必要である。

- スペシャリストとしての専門の深い知識と同時に、ジェネラリストとしての幅広い知識・俯瞰的視野を持つ人材
- 分野の多様性を理解し、異分野との融合・学際領域の推進に合った人材
- 自律的に学ぶ姿勢を具備し、原理・原則を理解する力、構想力、アイデア創出能力、問題発見能力、課題設定能力、モデル化能力、課題解決・遂行能力を持つ人材
- 「リアル空間」と「バーチャル空間」を俯瞰的に把握できる人材

次の技術を生み出す力

今の技術を先導する力

短期的人材養成 (2, 3年~5年)

現在の技術分野を牽引する人材、社会の要請に的確に応える人材の養成、トップ人材と中間層人材。

中期の人材養成 (5年~10年)

次の技術を創造し、牽引する人材、新しい技術、新しい分野を創造する力を持った人材の養成。

技術革新に適応する力

長期的人材養成 (10年~20年)

技術の変化に対して、共通基盤技術、要素技術を理解し、分野内、分野間の構造を築く人材の養成。

短期、中期、長期の人材教育戦略

学部・大学院の教育体制の改革

- 1) 学科・専攻定員制度の廃止
 - 分野構成・定員管理・教育体制の柔軟な運用が可能に
 - 教育組織の統合・集約的運用が可能に
 - 時代の要請・科学技術の構造の変化・産業分野の変化に迅速に対応
 - 2) 学部・大学院における学位プログラム制の積極的導入 (教員組織と教育組織の分離)
 - 幅広い分野の知識と専門の深い知識の習得が可能に

【学部段階における基礎教育の強化】
 - 3) 工学基礎教育の必修科目の設定 (コア・カリキュラムの策定、e-learningや教材の開発)
 - 必須科目：数学、物理、バイオ、化学、情報 (情報セキュリティを含む)・数理・データサイエンス
 - 推奨科目：倫理・安全、マネジメント (知的財産を含む)、アントレプレナーシップ、技術英語等
 - ※一般教育における人文社会科学分野の学修も必須
 - 4) 卒論のあり方の見直し (社会とのつながりの理解)
 - 積極的活用、PBLへの転換等による展開力、課題設定・解決能力の醸成型に転換
 - 低学年からのPBLやインターンシップの導入

【学部・修士課程段階における融合教育の推進】
 - 5) 学部・修士の6年一貫制教育のための大学院の創設 (仮称：工学・情報大学院：当面は当該領域を優先)
 - 工学と情報学等のダブル・メジャー・システム
 - 卒論を廃止し、PBLを活用し、修士論文のみ
 - 共通基盤教育(学部前期・後期)と専門教育(学部後期・修士)の柔軟な年次区分が可能に
 - 工学基礎力・展開力・適応力の強化
 - 6) メジャー・マイナー制の導入
 - 複数の専門分野の修得、分野融合人材の養成が可能に
 - バイオ、医学、社会学、経済学、心理学、MBA等、
 - 広範な分野と工学の融合強化
 - キャップ制の緩和
 - 企業側の修得学生に対する評価が必要
- 【学部・博士課程教育によるリーダーの育成の充実】
- 7) 9年制による工学・情報系人材の量的拡大・質的充実
 - 学生オリエンティドのオーダーメイド・プログラム
 - 産業界と学術界の出口を見据えた平行型
 - 産業界と共同研究を通じた社会人の学びなおし教育
 - 8) 博士課程におけるダブル・メジャー・システムの推進
 - 他分野 (バイオ、医学、社会学、経済学、心理学等) の複数メジャー
 - 学内クロス・アポイントメントの導入
 - 分野横断的学位審査の推進
 - 9) 教員組織構成・雇用形態の多様化・柔軟化
 - 教員の学内クロスアポイント制度の導入 (エフォート管理と第三者評価)
 - 教育専任教員の導入 (シニア教員の参画、TAの育成等)
 - 企業からの教員派遣 (実務家教員制度の導入: 論文、博士学位なし)
 - 教員組織と教育体系の関連性を柔軟化することが可能に
 - 10) カリキュラムの体系化と学生ごとのカスタム化
 - 支援ツールの導入により、個人のキャリア設計に応じたカリキュラムの選択が可能に
 - 11) 希少となった工学教育の保持・継承
 - 産業界のニーズが高い希少工学教育の機会の保持・継承が可能に

第4次産業革命に対応した工学教育改革の具体的方策のイメージ

情報科学技術の工学共通基礎教育の強化と先端人材教育の強化

- 1) 工学基礎教育としての情報科学技術教育の強化による工学諸分野との融合技術の創出
 - 非情報関連分野の人材の情報関連スキルの向上
 - 情報技術応用分野の拡大
 - スキル別教育の導入による教育効果の向上
- 2) 情報系人材の育成の量的拡大と質的充実
 - 不足する情報関連人材の養成が可能に

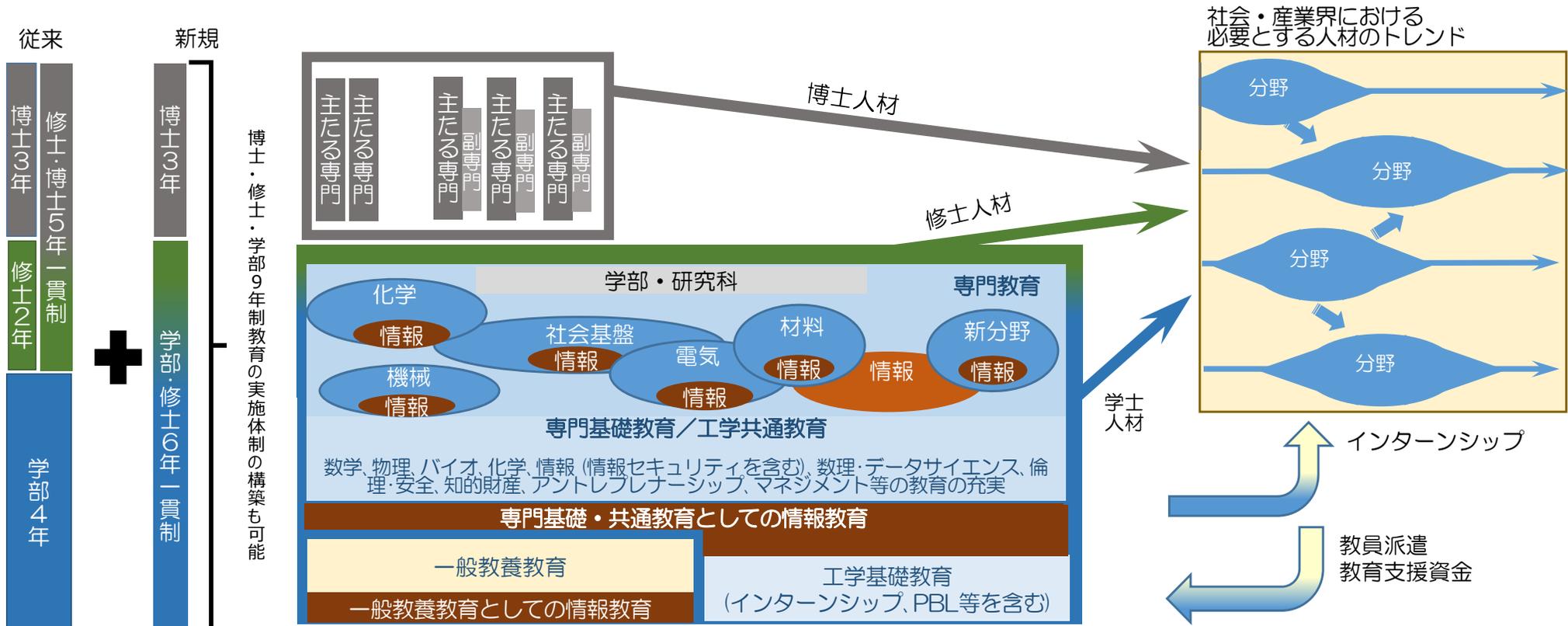
産学共同教育体制の構築

- 1) 企業からの教員派遣、学外クロスアポイントメントの推進
 - 工学を学ぶ目的意識の醸成
- 2) 産学協同による(就活目的でない)教育効果の高いインターンシップの推進
 - 早期に企業活動を知ること生まれるカリキュラム選択への目的意識の醸成
 - 組織対組織を促進する産学協同のコンソーシアムの構築
- 3) 社会人教育の推進、産業界との共同研究を通じた社会人の博士課程教育の推進
 - 目的意識を持った社会人の仮説演繹型知的生産の活性化
- 4) 産学連携による協働プログラムの開発・提供
 - 国と産業界のマッチングファンドによる革新的・創造的なプロジェクトの創出支援

国や産業界による工学教育改革への投資

我が国の成長を支える産業基盤を強化し、新たな産業を創出していくため、世界トップレベルの工学教育を実践する改革を進めるための重点投資が必要。国や産業界が責任を持って大学の教育プログラムを展開するためには、企業からの投資も積極的に推進する。その際、以下の点に留意。

- 1) 企業の教育に対する投資の税制上の優遇措置
- 2) 企業における大学院生の知的財産の問題の整理
- 3) 「一企業からの提供」でなく、一産業分野の「組織的な提供」へ移行



成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)

平成29年度予算額 9億円 (平成28年度予算額 7億円)

- 背景**
- サイバーセキュリティ、IoT、ビッグデータ、人工知能、組込みシステムなど、情報技術を高度に活用して、社会の具体的な課題を解決することのできる人材の育成は急務であり、我が国の極めて重要な課題
 - 今後のIT需要の拡大にもかかわらず、労働人口の減少から、IT人材不足が今後一層深刻化する可能性が高い

例えば、東京オリンピック・パラリンピック競技大会を成功に導くためにもセキュリティ技術者等の高度のIT技術者の育成は不可欠
Society5.0を実現するためには、ビッグデータ、人工知能等の情報技術の利活用が重要な鍵を握る
また、長期的視点からも、学部教育でのアクティブラーニングの推進や、大学における社会人学び直し機能の強化は喫緊の課題

高等教育機関の役割

- 学生に対する実践的教育の推進**：大学教育改革により、質の高い情報技術人材を多く輩出すること
- 社会人学び直しの推進**：個々の情報技術人材の生産性を高めるための学び直しに貢献すること



<産業界に期待する役割(例)>

- ✓ 産業の魅力向上(処遇・キャリア)
- ✓ 流動性向上により高付加価値領域への人材配置
- ✓ 高い競争力の実現→企業収益の確保→優秀な情報技術者に対する高い処遇という好循環の実現

第四次産業革命や働き方改革に貢献

enPiTの概要

Education Network for Practical Information Technologies (エンピット)

産学連携による課題解決型学習(PBL)等の実践的な教育の推進により、大学における情報技術人材の育成機能強化を目指す取組

① 学生に対する実践的教育の推進

大学院生に対する第1期enPiT

平成24～28年度(5年間)
15大学連携による取組

クラウドコンピューティング分野
セキュリティ分野
組込みシステム分野
ビジネスアプリケーション分野

九工大 東工大
神戸大 東京大
大阪大
奈良先端大 名古屋大
北陸先端大 情報大
慶応大 九州大
東北大
産業技術大
筑波大
はこだて未来大

人材・知見
協働ネットワーク

学部生に対する第2期enPiT

平成28～32年度(5年間)
34大学+αの連携による取組

ビッグデータ・AI分野
組込みシステム分野
セキュリティ分野
ビジネスシステムデザイン分野

中核拠点(大阪大学)
中核拠点(東北大学)
中核拠点(名古屋大学)
中核拠点(筑波大学)

運営拠点(大阪大学)

連携協力

- 大学間連携により、PBL中心の実践的な情報教育を行う
- 教育ネットワークを構築し、開発した教育方法や知見を広く全国に普及させる
- 産業界と強力な連携体制を構築する

② 社会人学び直しの推進

社会で活躍するIT技術者の学び直しを推進するenPiT-Pro

平成29～33年度(5年間)

学術団体 大学 ユーザー企業
社会人IT技術者 大学 大学 大学
ベンダー企業 研究機関

拠点大学

実践演習・理論 など

- 大学が有する最新の研究の知見に基づき、情報科学分野を中心とする高度な教育(演習・理論等)を提供する
- 拠点大学を中心とした産学教育ネットワーク構築し、**短期の実践的な学び直しプログラムを開発・実施**する

実践的な職業教育を行う新たな高等教育機関の制度化

背景

経済社会の状況

- 産業構造の急激な転換第四次産業革命、国際競争の激化
→職業の盛衰のサイクルの短期化、予測の困難化
- 就業構造の変化
→ジョブ型雇用へのシフト、企業内教育訓練の縮小
- 少子・高齢化の進展、生産年齢人口の減少
→労働生産性向上に向けた要請

高等教育をめぐる状況

- 高等教育進学率の上昇（大学教育のユニバーサル化）
→学生の資質やニーズの多様化（大学の機能別分化の必要性）
- 産業界等のニーズとのミスマッチ
→より実践的な教育へのニーズ、社会人の学び直しニーズへの対応
- より積極的な社会貢献への期待と要請
→変化の激しい社会に対応した人材、成長分野を担う人材の育成

新しいタイプの人材育成の強化が急務

今後の成長分野を見据え、新たに養成すべき専門職業人材

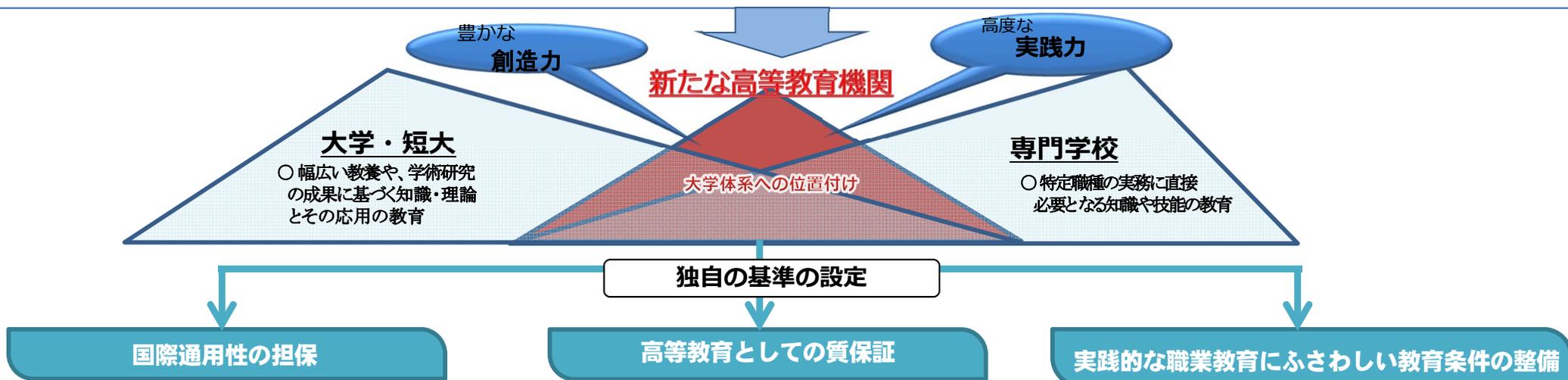
高度な実践力

理論にも裏付けられた高度な実践力を強みとして、専門業務を牽引できる人材
かつ

- 【観光分野】：適確な接客サービスに加えて、サービスの向上や旅行プランの開発を企画し、実行できる人材
- 【農業分野】：質の高い農産物の生産に加えて、直売、加工品開発等も手掛け、高付加価値化、販路拡大等を先導できる人材
- 【情報分野】：プログラマーやデザイナーとしての実践力に加えて、他の職業分野と連携し、新たな企画構想を商品化できる人材 など

豊かな創造力

変化に対応して、新たなモノやサービスを創り出すことができる人材



制度設計

- 【教育内容】・「実践力」と「創造力」を育む教育課程
- ・産業界等と連携した教育課程の開発・編成・実施
 - ・実習等の強化（卒業単位の概ね3～4割以上、長期の企業内実習等）

- 【教員】・実務家教員を積極的に任用（必要専任教員数の4割以上）
- ※専任実務家教員の必要数の半数以上は、研究能力を併せ有する実務家教員

- 【学生受入】・社会人、専門高校卒業生など多様な学生の受入れ
- ※社会人も学びやすい柔軟な履修形態
 - ※短期の学修成果の積み上げによる学位取得等も促進

- 【修業年限】・4年（大学相当）、2年又は3年（短期大学相当）
- ※4年制の課程については、前期・後期の区分制の導入も可

- 【学位】・4年制修了者には、「学士（専門職）」を授与
- ・2・3年制修了者、4年制前期修了者には、「短期大学士（専門職）」を授与

- 【学部等設置】・大学・短期大学における「専門職学部・学科」も制度化

4. 「社会人の生涯学び直し」における 「IT・データスキル」等育成の抜本的拡充

在職者等が、厚生労働大臣指定の教育訓練講座を受講した場合、支払った経費の一部を支給する「教育訓練給付」(専門実践型)を拡充する。

(1) 助成対象講座の多様化、利便性の向上(2500講座→5000講座)

① ITなど就業者増が見込まれる分野の講座の増設

【高度情報セキュリティ資格をはじめ、IT分野等の高度・実践的スキルの修得を目標とする講座の拡充(経産省と連携)】

② 子育て女性のための「リカレント教育」の講座の増設

【子育て女性向けの職業実践性の高い短期間の講座の拡充(文科省と連携)】

③ 土日・夜間講座の増設、完全eラーニング講座の新設

【子育て女性、在職者、地方在住者等の受講機会の確保に資する講座の拡充】

(2) 受講費用に対する給付の引上げ【法律・省令】

① 支給割合を引上げ(現行4割 ⇒ 5割。資格取得等した場合は+2割。)

② 上限額の引上げ(現行32万円 ⇒ 40万円。資格取得等した場合は+16万円。)

(3) 2回目以降に専門実践教育訓練給付を受けるために必要な期間の緩和(現行10年⇒ 3年)

※10年間の給付総額は、168万円を上限とする。

【省令】

(4) 離職後に出産、子育て等でのブランクが長くなっても受給を可能とする(現行4年⇒10年)とともに、子育て等の事由発生後1ヶ月以内とされている延長手続の見直しを実施 【省令】

(5) 専門実践教育訓練を受講する45歳未満の離職者に対する教育訓練支援給付金(暫定措置)の引上げ(現行 基本手当の50%⇒80%)及び暫定期間の延長(現行 平成30年度末まで⇒平成33年度末まで) 【法律】

ITに関する教育訓練給付の拡充

✓ 目的

- IoT時代の到来に向けて質量両面で人材需要が高まっており、生産性向上、ひいては我が国の第四次産業革命を支える人材に求められる**高度情報セキュリティ分野等、「高度IT分野」をはじめ、産業界のニーズの特に高い分野のスキル**を専門実践教育訓練を活用して習得できるようにすることが、産業競争力強化・生産性向上の観点からも、雇用の促進・安定の観点からも重要。

✓ 現状

- 高度IT資格（ITSSレベル3以上）の取得を目標とする講座は、すでに専門実践教育訓練の対象だが、平成28年10月現在、指定は4講座に留まる。
- 特に高度な資格（ITSSレベル4以上）の取得を目標とする講座は、一般的に、受講者が一定の高いレベル（ITSSレベル3相当）の知識・技能を既に有することから、必然的に講座時間が短い高度のプログラムとなり、「120時間以上」という講座時間要件を満たし難い。
- 業界団体等関係者の見解として、資格の取得を目標としない教育訓練（ものづくり技術者のIT技術学び直し講座等）のニーズも認められるが、現行の指定基準では対象外。

✓ 「働き方改革」に向けた取組

取組①

特に高度なIT資格の取得を目指す講座の拡充【平成29年10月適用予定】

- 情報処理安全確保支援士資格、プロジェクトマネージャ資格等、**特に高度なIT分野の資格（ITSSレベル4以上）の取得を目標とし、受講者が既に一定の高い能力レベルにあることを前提とした講座に限り、IT分野の人材のキャリア形成の実態を踏まえ、現行の講座時間要件（120時間以上）に満たない短時間の講座も例外的に指定対象とすることで、技術革新等に応じた機動的な受講を可能とし、労働市場ニーズの高い高度IT人材の育成を推進。**

取組②

生産性向上に寄与し、産業界のニーズの高い先端分野・高度スキル（**AI、IoT、ビッグデータ等※**）に関する講座を指定対象に

【産業所管省庁の構想が具体化し次第、本格検討。
最短で平成30年4月適用予定】

※ 他に、ものづくり分野におけるIT活用やサイバーセキュリティ、サービス、デザイン・コンテンツ等の分野を想定

- 産業所管省庁との連携のもと、**産業界のニーズを踏まえた職業実践性の高い教育訓練**として産業所管省庁が認定する講座を指定対象とする仕組みを検討。

取組③

我が国の生産性向上のための高度IT技術等に関する教育訓練プログラムを開発【平成29年度より計画的に実施】

- 取組②とも呼応し、「ITエンジニアのための、先端技術の学び直しプログラム」「自動車等、IT業界以外のエンジニアのための、IT技術獲得プログラム」等、**高度IT技術に係る人材育成ニーズを踏まえた教育訓練プログラムを開発。**

情報処理安全確保支援士…サイバーセキュリティに関する知識・技能を活用して企業や組織における安全な情報システムの企画・設計・開発・運用を支援し、また、サイバーセキュリティ対策の調査・分析・評価を行い、その結果に基づき必要な指導・助言を行う者。サイバーセキュリティ分野における初の国家資格（名称独占）として、平成28年10月に制度開始、平成29年4月に第1回試験実施予定。



「第4次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）」の創設について

働き方改革実行計画工程表（平成29年3月28日 働き方改革実現会議決定）

⑭女性のリカレント教育など個人の学び直しへの支援や職業訓練などの充実（その1）

【具体的な施策】

（学び直し講座の充実・多様化）

- 高度なIT分野を中心に、今後求められる能力・スキルに係る教育訓練講座を経済産業大臣が認定する制度を2017年度中に創設し、専門実践教育訓練給付の対象とすることを検討する。

今後のスケジュール

平成29年

3月28日

世耕経産大臣より記者会見で「第4次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）創設を発表

4月以降

経済産業省内に設ける専門家検討会にて大臣認定制度の在り方（基準等）を検討

7月～8月

経済産業大臣告示制定

12月まで

大臣認定を受けるための申請の受付、大臣認定講座の決定

平成30年

4月以降

大臣認定講座の受講開始

民間人材等の活用による在職者訓練を中心とした人材育成支援

平成29年度予算額 9.9億円

(独)高齢・障害・求職者雇用支援機構(以下「機構」という。)において、民間人材等を活用した在職者訓練を拡充するとともに、全国の職業能力開発促進センター(ポリテクセンター)等に「生産性向上人材育成支援センター」(仮称)を設置して、在職者訓練のコーディネート等の事業主支援の充実を図ることにより、中小企業等の労働生産性向上に向けた人材育成を支援する。

(1) 民間人材等を活用した在職者訓練の拡充

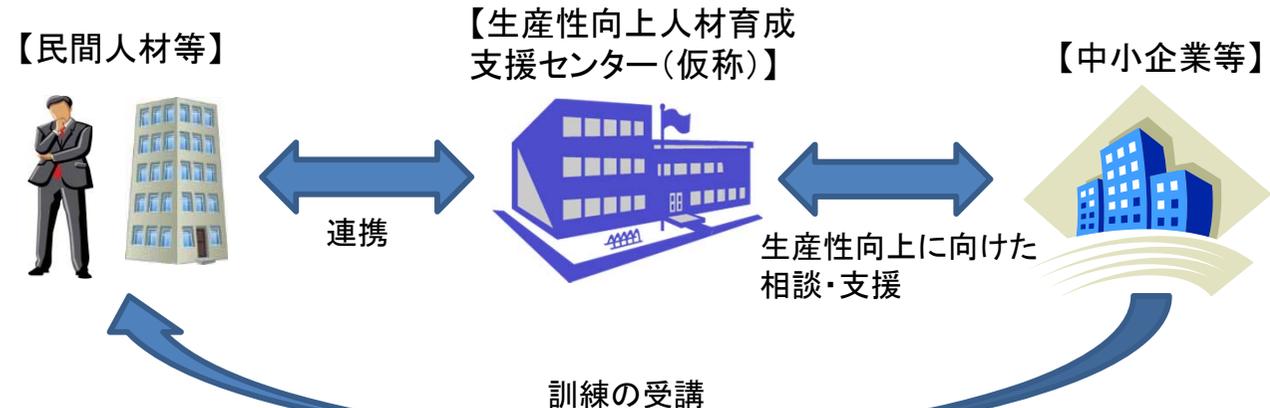
- ① 先進企業の好事例を活用したオーダーメイド型訓練の開発
- ② 民間人材等を活用した在職者訓練を積極的に実施

(2) 事業主支援の充実

生産性向上人材育成支援センター(仮称)において、中小企業等の労働生産性向上のための総合的な支援を実施

- ① 在職者訓練のコーディネート
- ② 人材育成に係る助成金の相談対応 等

<イメージ図>



<職業訓練メニューの例>

- 新製品の開発につなげるためのマーケティング技術
- 生産性向上を目指した生産管理手法
- 生産工程における課題発見と業務改善手法
- 機械分野、電気・電子分野の技能・技術の向上

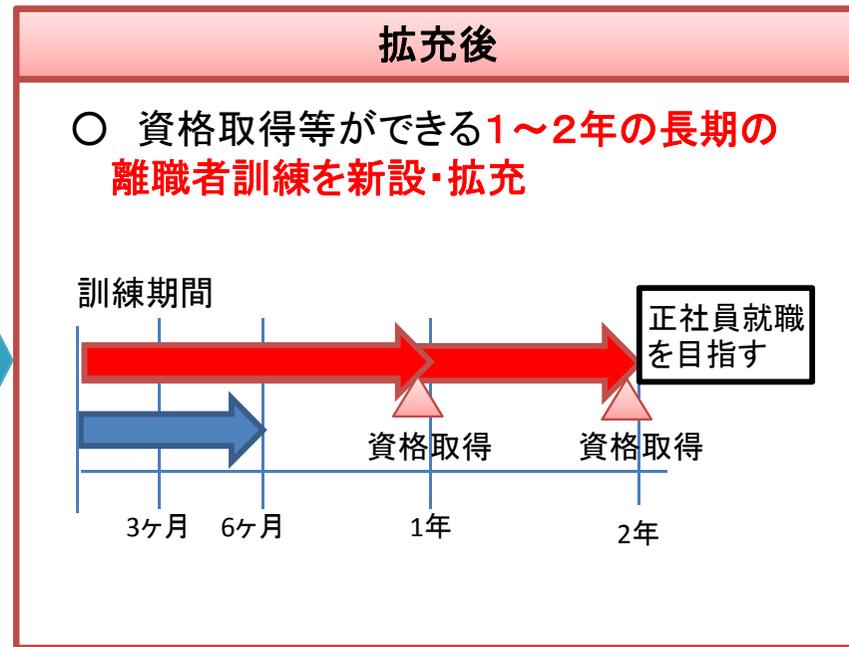
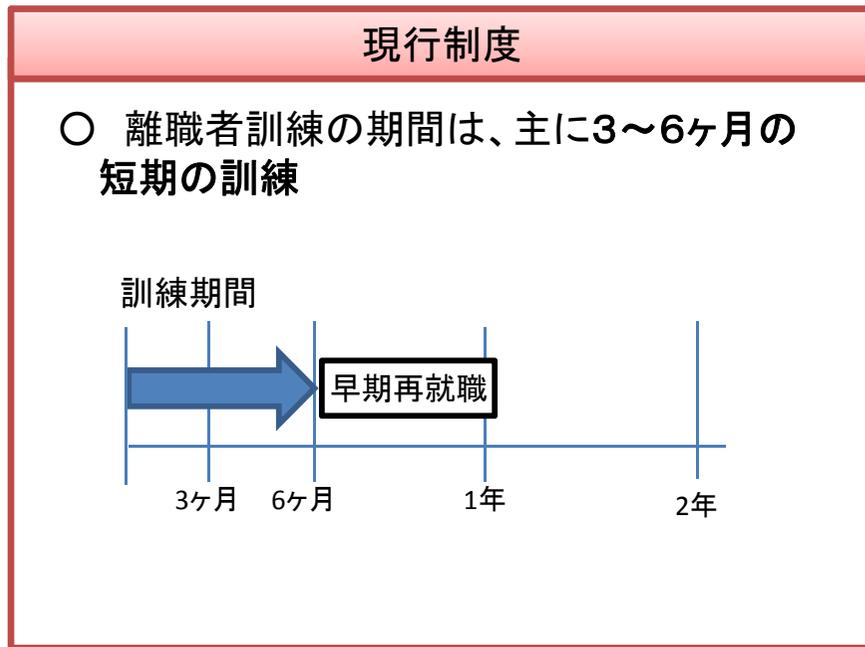


離職者訓練の拡充 ～非正規雇用労働者の正社員化実現コースの創設(仮称)～

平成29年度予算額 87.4億円

公共職業訓練(委託訓練)において、これまで能力開発機会に恵まれなかった非正規雇用労働者等を対象として、国家資格の取得等を目指す長期の訓練コースを新設・拡充し、高い可能性で正社員就職に導くことができる充実した訓練を実施する。

※対象者はハローワークに求職登録している非正規雇用労働者等。



さらに、就職後の定着指導やフォローアップの支援を行う。

コース例: 応用情報技術者、シスコ技術者認定、社会福祉士、精神保健福祉士、一級建築士、介護福祉士、保育士 など

5. 産業界をリードするIT等トップ人材の創出

若手 I T 人材の育成（未踏 I T 人材発掘・育成事業）

- 未踏 I T 人材発掘・育成事業とは、いままで見たこともない「未踏的な」アイデア・技術をもつ「突出した人材」を発掘・育成する事業
- 25歳未満の天才的な個人が対象
- 産学界のトップで活躍する方を、プロジェクトマネージャー（PM）として登用し、PM独自の観点で天才を発掘・育成
- 開発費を支援し、PMの指導の下、9か月間の独創的なソフトウェア開発に挑戦（開発費上限230万円/件）



2017年度未踏PM



竹内 郁雄 氏
東京大学名誉教授



夏野 剛 氏
慶應義塾大学
大学院
特別招聘教授



石黒 浩 氏
大阪大学
教授（特別教授）



竹迫 良範 氏
株式会社リクルート
マーケティング
パートナーズ
専門役員



首藤 一幸 氏
東京工業大学
准教授



藤井 彰人 氏
KDDI株式会社
副本部長 兼 クラ
ウドサービス企画
部長



五十嵐 悠紀 氏
明治大学
専任講師

未踏卒業生による起業・事業化の事例

- IPAにおいて、2000年の事業開始以降、のべ1650人の未踏IT人材を発掘・育成。
- 1650人のうち、約255名が起業・事業化を行い、産業界の第一線で活躍している。

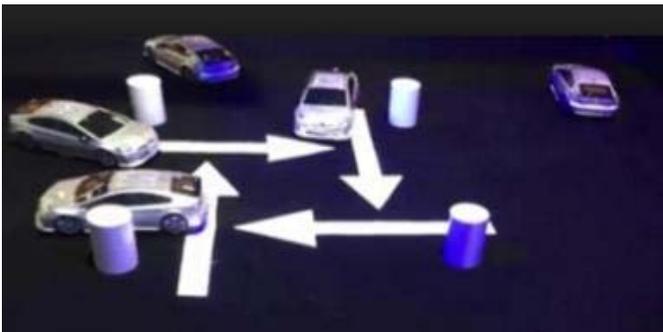


西川 徹氏

2005年度未踏採択
**(株)プリファード
インフラストラクチャー**
代表取締役

ビッグデータをリアルタイムに処理する
世界最高水準の技術を開発

自動運転等の実現に向けた、人工
知能の研究開発に着手



落合 陽一氏

2009年度未踏採択
筑波大学助教
Pixie Dust Technologies .Inc
CEO

メディアアート作品の研究、制作に
より「現代の魔法使い」と呼ばれる



福島 良典氏

2012年度未踏採択
(株)Gunosy創業者
代表取締役CEO

ニュースキュレーションアプリの開発



吉崎 航氏

2009年度未踏採択
(株)V-Sido代表

人型ロボット用のOSとも言える
制御ソフトウェア
V-Sidoを開発



鈴木 健氏

2002年度未踏採択
スマートニュース(株)
代表取締役会長

ニュースキュレーションアプリの開発

6. 初等中等教育において、プログラミング教育等のIT・データ教育の実装

官民コンソーシアム（未来の学びコンソーシアム）のイメージ

- 文部科学省・総務省・経済産業省が連携して、教育・IT関連の企業・ベンチャーなどと共に、「未来の学びコンソーシアム」を立ち上げ、プログラミング教育の普及促進に向けた取組を実施
 - ・多様なプログラミング教材の収集・普及
 - ・民間企業主導によるプログラミング体験イベント等の実施
 - ・企業・団体等によるCSRの実施 等



総務省における施策③ 若年層に対するプログラミング教育の普及推進

背景

- プログラミング教育を通じて、これからの社会においてますます重要となる論理的思考力や課題解決力、創造力等を効果的に育む必要がある。
- 平成32年度(2020年度)から小学校でプログラミング教育が必修化。

学びに向かう力・人間性等

発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

知識・技能

(小)身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題解決には必要な手順があることに気付くこと。

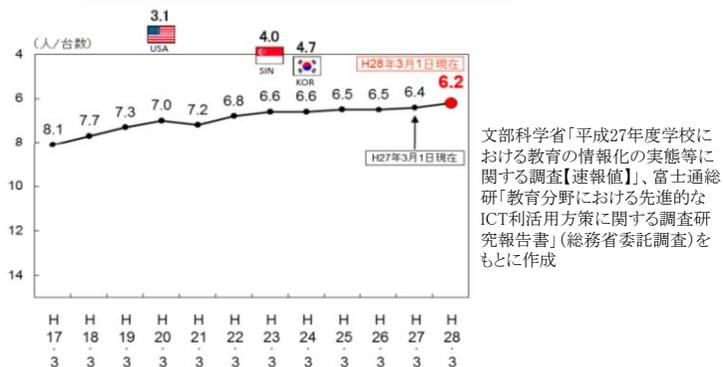
思考力・判断力・表現力等

発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。

「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論のとりまとめ)」から抜粋

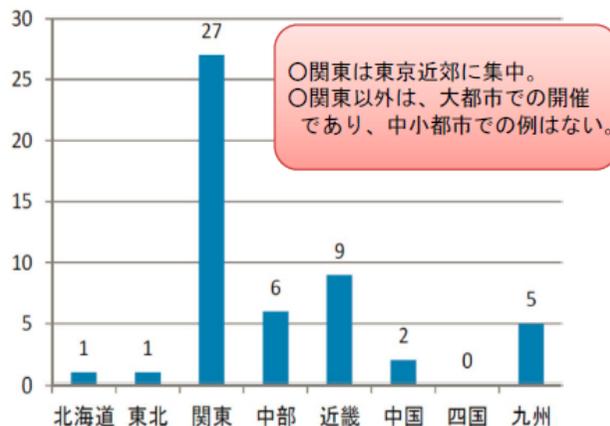
必要性

- プログラミング教育の円滑な実施に不可欠な教材や指導者、ICT環境は不十分。



- 民間プログラミング教室も首都圏に偏在するなど、地域格差も発生している。

プログラミング教室・講座の地域別教室数



総務省「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究」(H27.6)

施策

若年層に対するプログラミング教育の普及推進
(平成29年度予算案 1.5億円【継続】)

- クラウドや地域人材を活用した、プログラミング教育の実施モデルを開発・普及し、将来の我が国の社会経済を支える人材を育成。



- プログラミング教育の標準的な実施モデルの実証を、主として小学生を対象に教育課程外で、平成28年度より全国24校で実施中。
- 平成28年度中に文科省、総務省、経産省が連携して設立する「官民コンソーシアム」に成果を承継し、引き続き取組を推進。