

人材需給ワーキンググループ取りまとめ
(理工系人材育成に関する産学官円卓会議への報告)

平成29年3月29日

人材需給ワーキンググループ

事務局

文部科学省高等教育局専門教育課
経済産業省産業技術環境局大学連携推進室

要約

「人材需給ワーキンググループ」（以下「ワーキンググループ」という。）においては、平成28年8月に策定された「理工系人材育成に関する産学官行動計画」（以下「行動計画」という。）に基づき、政府が実施する産業界のニーズの実態に係る調査（以下「産業界ニーズ調査」という。）結果の分析及び産業界の将来的なニーズに係る議論を行うとともに、理工系人材の質的充実・量的確保に向けた対応策を検討してきた。

平成28年度の産業界ニーズ調査においては、前回（平成26年度調査）と同様に、産業界で働く技術系職種の人材約1万人を対象に調査を実施したところ、機械、電気、土木、ITなどの分野の企業ニーズが高い一方、分子生物学、生体システム分野は企業ニーズは低い研究者の数が多という人材需給構造が明らかになった。このうち、特にAI等の成長を支える数理・情報技術分野を担う人材育成については、研究者より技術者において人材需給のギャップが大きく、第4次産業革命の進展により、将来、当該分野の技術者が圧倒的に不足すると指摘されていることから、喫緊の課題として本ワーキンググループでの重点分野とし、以下の通り、具体的な実現方策を取りまとめた。

なお、同ワーキンググループの議論の全体像及びそこでの産業界と教育機関の役割関係については、本文の図1-1及び図1-2に示している。

(1) 産業界のニーズの実態に係る調査に基づく需給マッチング

① 人材需給マッチングを推進するための仕組みの構築

人材需給マッチングの推進に当たっては、産業界ニーズ調査による定点観測並びに、大学関係者による協議体（大学協議体）の早期の設立及び産業界との意見交換の実施がその鍵となる。意見交換においては教育機関と産業界に加え、必要に応じて関係団体などを含めて定期的・継続的に行うこととし、毎年具体的なテーマを定めて実施する。かかる大学協議体は、産業界の協力を得ながら恒常的に運営できるシステムを構築することが重要である。

【今後取り組むべき方策】

- ・行動計画に記載されている内容に関する意見交換、大学側の産業界に対する要望意見の集約を行うために、国公立大学の学部長等により組織される大学協議体を設立する。また、大学協議体は、将来的には人材育成だけでなく共同研究も含めた具体的取組に係る産学の橋渡し機能などを担うことも検討していく。
- ・具体的には、大学協議体と産業界が実務レベルで、教育機関側と産業界側それぞれに対する要望についての意見交換、寄附講座等の産学が連携した教育活動（以下「産学協働による教育プログラム」という。）の構築・実施や調査等に基づく政策提言の取りまとめなどに取り組む（図1-1）。
- ・また、円卓会議、ワーキンググループ、大学協議体の役割・関係性を整理し、様々なレベルで定期的に教育機関と産業界が意見交換をすることで、密な情報共有を実現する（図3）。
- ・他方、産業界に対しては、大学協議体との意見交換に参加するための体制を整備するとともに、意見交換の場での具体的な産学協働による教育プログラムとその協力方策を提示していくことを促進していく。

② 社会ニーズに対応する教育環境の整備

成長を支える数理・情報技術分野においては、実践力を強化する観点からも産業界から教育機関への寄附講座の提供、講師・研究員の派遣や教材の提供などを通じて、産学協働による人材育成を推進していく必要がある。そこで、既に進められている産学協働での人材育成の取組を好事例として取り上げ、他の企業や教育機関で抱える課題の解決に資する形で整理して横展開していくことが重要である。特に、本年度の産業界ニーズ調査等によれば、企業との共同研究に加えて、多様な分野の科目の修得やダブルメジャー等の仕組みを要望しており、機械や土木などの分野に数理・情報技術分野を導入するに当たっても産学協働で対応していくことが求められる。

【今後取り組むべき方策】

- ・産業界が実践的な教育に積極的に参画するに当たっては、産業界にとって裨益のある専門性に合致した人材育成に着目していくことが肝要である。産業界ニーズ調査及び追加的な産業界への意見聴取によると、産業界においては数理・情報技術分野と他分野といった多様な知識・技術を有する人材に対する需要が高まっていることから、とりわけ、かかる人材の育成において産学協働で対応していく（図6-1、6-2、6-3）。
- ・具体的には、産学協働での人材育成の手法としては、パターン①大学と個別企業による人材育成を含めた大規模な共同研究（例：図7-1）、パターン②業界団体等の主導による講師派遣・教材提供（例：図7-2）、パターン③個別又は複数企業による人材育成（例：図7-3）が想定される。このような既存の産学協働による人材育成の取組を整理・分類し、一般化して提示することで横展開を促していく。
- ・特に、③個別又は複数企業による人材育成は少なからず存在するものの、実施までの手続に係る負担の大きさなど、横展開においての改善余地が見られる。そこで、数理・情報技術分野と他分野といった多様な知識・技術を有する人材の育成についても、②のような業界団体等の主導による講師派遣・教材提供の仕組みをより本格的に検討し、その実現例を早期に作り出していく（図8にそのイメージの一例を示す）。
- ・他方、上記の取組を進めていくため、教育機関においても、産業界側の動きに対応し、例えば、図6-3で示した土木分野における数理・情報技術分野の導入のように、教材提供・開発から教育の実施まで、産学が協働して教育プログラムを構築することを促進していく。
- ・さらに、産学協働での人材育成に関心が高いものの、教育機関との連携実績が少ない企業においては、寄附講座等の手続フローや必要規模等について十分な理解が、人材育成の取組を実施する上での障害の軽減につながるものと期待できる。そこで、手続に係る代表的な例と一般的な形式（図9）を示すことで企業側の理解を促進するとともに、実際に発生した事例をFAQの形で産業界側に情報提供するとともに、産学が協働して解決に向けて検討・改善することを推進していく。
- ・以上の取組を進めるに当たっては、大学協議体と産業界との意見交換の場も活用していく。

(2) 産業界が求める理工系人材のスキルに見える化、採用活動における当該スキルの有無の評価

産業界による理工系人材のスキルに見える化及び採用活動における当該スキルの有無の評価は、学生の履修状況の変化を促し、人材需給のマッチングを進める上で重要である。行動計画において、スキルの有無の評価に当たっては、履修履歴（成績証明書等）等の活用を検討するとなっており、本年度の産業界ニーズ調査によると、応募時に履修履歴の提出を求めた企業の割合が全業種で約

29%、技術系職種で約32%、非技術系職種で約24%に留まっている。また、情報技術分野のスキルは、企業内研修や自らの学びによる取得の割合が多いことから、個人のライフスタイルに合わせた履修が可能である Massive Open Online Course (MOOC) 等の ICT を活用することも効率的である。また、かかる分野は技術の進展が早い一方で、入社後数年以上かけて一人前の技術者になることに鑑みれば、採用活動時の企業による履修履歴の取得を起点として、スキルを経年的に管理していく必要がある。

【今後取り組むべき方策】

- ・産業界が求めるスキル・知識の見える化については、現在、経済産業省において整備を進めている「理系女性活躍促進支援事業」（リケジョナビ）の中で、専門分野ごとに求められる必修科目群の整理等を通じて実現していく。同時に、採用活動時の履修履歴を活用した当該スキル・知識の有無の評価と整合性を持つことで、学生の履修状況の変化を促し、人材需給のマッチングを促進する。
- ・スキル・知識を身に付ける方法としては、個人のライフスタイルに合わせた履修が可能なMOOC等のICTを活用した教育も効率的であり、例えば、一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会（Japan Massive Open Online Courses (JMBOOC)）において、産業界のニーズが高い理工系基礎科目講座を順次開講しているところであり、2018年には情報系科目を5～10講座程度開講予定である（図14）。また、海外MOOCとの連携についても検討を進めているところである。このように、産業界のニーズが高い講座を企業内教育等に活用するだけでなく、大学における教育を補完する形で活用していくことを促していく。
- ・数理・情報技術分野は技術の進展が早いことに伴い人材不足が生じている一方で、入社後数年以上かけて一人前の技術者になることや数理・情報技術分野との融合により従来分野の環境が目まぐるしく変化する状況を鑑みれば、上記JMBOOC等の活用による産業界における企業内教育や外部機関での学び直しは必須の状況である。そのため、産業界においては、採用活動時に取得する履修履歴を企業内教育や学び直しにおける有効な情報管理ツールとして捉え、最大限活用していくことを促進していく。
- ・履修履歴の取得は、企業内教育におけるスキル・知識の取得状況管理の起点であり、それをデータベース化し、スキル・知識の取得の積み上げを管理することで、一人前の技術者の育成に向けて、企業内の迅速かつ効率的な教育が促進される。そのため、2018年度卒業者における採用スケジュールにおいて、まずは各企業において履修履歴の取得を促進し、それに基づく学習状況管理のデータベース化を進め、その後、採用プロセスにおいて履修履歴の活用を検討することを促していく（図15）。
- ・履修履歴については、大学教育の質保証という観点からも重要であることから、大学協議体と産業界との意見交換の場などを通じて、その内容及び活用方策について議論していく。

(3) 産業界のニーズを踏まえたカリキュラムの提供

① 大学等における社会人の学び直しの促進

情報技術分野を初め、急速な経済社会の構造変化を背景に、社会に出た後も、キャリアアップ、キャリアチェンジや再就職などを目指し、誰もが学び続けることができる社会の構築が必要である。

一方で、社会人の学び直しを進めるに当たって、キャリアアップについては、1) 従来型の雇用慣行のもと、企業での人物評価は、職場内訓練(OJT)による企業内で蓄積される知識・ノウハウ

ウなどの企業特殊的能力を基に実施され、職場外訓練（Off-JT）を行っても評価につながらないことから、社会人が大学等で学ぶことへの意欲がわきにくく、イノベーションやブレークスルーを生み出すような一般的能力のスキルアップがなされていない、また、2) 大学において、企業や社会人のニーズに応じて特別なプログラムの開発・提供ではなく、通常の学生向けプログラムを社会人にも提供する形が多く、その結果、企業が評価し、社会人が受講を希望するような魅力的なプログラムとなっていないといった課題を要因とする「負のサイクル」があるとの指摘がある。そのため、1) については、企業や情報技術分野等の業界において、Off-JTによる学び直しが人事評価につながるような仕組みとなるような検討を進めることが求められる。2) については、キャリアアップだけでなくキャリアチェンジの観点も踏まえると、成長分野や産業界が人材を必要とする分野について、業界団体・企業と大学・高等専門学校においてテーマ・期間・教育内容・教育方法を検討し、協働して社会人向けプログラムの開発・提供を推進していくことが求められる。

【今後取り組むべき方策】

- ・「職業実践力育成プログラム（Brush up Program for professional（BP）認定制度」（以下「BP」という。）において、文部科学大臣が認定しているプログラムには、特に成長分野や産業界が人材を必要とする分野について、地域や業界単位で、人材育成から業界における活用まで一貫した形での連携サイクルをつくり、効果的に取り組んでいる事例もある（図16）。このような取組は学び直しによるキャリアアップ等や企業における生産性向上を図るためには重要であるとともに、例えば、社員研修に代替させ、企業内での評価につなげるなど、産業界と教育機関の両者にとってメリットある取組を推進し、新たなムーブメントを起こすべきシステムを構築することが望まれることから、優良な取組事例を取り上げて横展開を図るなど、より一層の周知・広報活動を推進していく。
- ・BPとして認定されているプログラムは、正規課程又は履修証明プログラムであることから、より短期間で新たな知識や職業に必要な能力を実践的に身につけることが可能であり、キャリアアップ等の次のステップにつなげられる大学等のプログラムを文部科学大臣が認定・奨励する仕組みの平成29年度創設を目指す。

② 未来の産業創造・社会変革に対応した人材育成

第四次産業革命や「超スマート社会」（Society5.0）といった産業創造・社会変革に対応した人材育成に向けては、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。このため、今後の工学系教育における学部・大学院の教育体制・教育課程の在り方、産学連携教育の在り方等について検討を行い、かかる人材育成の実現に向けた取組を進めることが期待されている。

また、大学の数理・データサイエンスに係る教育強化拠点を活用して、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するための標準カリキュラム・教材の作成を実施し、全国の大学へ展開・普及させることが重要である。これらにより、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期待される。

【今後取り組むべき方策】

- ・未来の産業創造・社会変革に対応した人材を育成するため、その中心を担う大学における工学系教育の改革を進めていく必要があることから、文部科学省において「大学における工学系教

育の在り方に関する検討委員会」(以下「委員会」という。)を設置した。同委員会は、平成29年1月17日及び3月10日に開催したところであるが、工学系教育で養成する人材について、以下の3つの視点から検討を進めている。

- 今の技術を先導する力(短期的人材養成(2, 3年~5年)) : 現在の技術分野をけん引する人材, 社会の要請に的確に応える人材の養成。トップと中間層の人材。
- 次の技術を生み出す力(中期的人材養成(5年~10年)) : 次の技術を創造し, けん引する人材, 新しい技術, 新しい分野を創造する力をもった人材の養成。
- 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。
- ・同委員会では, 今後, 本ワーキンググループで議論した産学協働による教育プログラムを進めるに当たって, 養成すべき人材をより明確にしつつ, それに対応した大学における工学系教育について更に具体的な検討を進めていく。同委員会での議論を踏まえ, 産業界との教員人事交流の推進, 産学協働による教育プログラムの開発・提供や産学共同研究等を通じた博士課程へ社会人学生の受入れの推進等が期待される(図19)。
- ・また, 数理・データサイエンス教育強化に関し, 標準カリキュラムの作成に当たっては, 全国の大学へ成果を普及・展開することを踏まえれば, 拠点大学数の充実のみならず, 他大学や産業界の意見を取り入れることも必要であり, 一企業による参画ではなく, 業界団体と連携することも有効である。そこで, 産業界及び研究機関等と連携した産学連携のネットワークを整備し, 数理・データサイエンス×他分野・産業プログラムの開発も推進していく(図20)。
- ・さらに, 大学教育と社会のつながりを意識づけさせるためにも, 教育手法として授業科目に課題解決型学習(PBL)等の実践教育を導入することも有効であることから, 教材提供や講師派遣を含め, 産学が協働した取組を推進していく。
- ・情報学教育については, 日本学術会議の策定した「情報学分野の参照基準」や, 情報学教育の広がり(情報学の専門教育を行っている学部学科の広がり, 情報学の専門教育科目を設けている学部学科の広がり, 一般教育・共通教育としての情報学教育の広がり), セキュリティなど近年急速に発展し産業界からの人材ニーズが高い分野があることや, IoTなどの普及が急速に進んでいる新技術があることなどを踏まえて, 10年前に策定され我が国の大学で情報教育を行う際の実質的な指針として機能しているJ07(情報専門学科におけるカリキュラム標準)を産学が協働で見直し, 情報学教育を更に推進していく。
- ・最後に, 未来の産業創造・社会変革に対応した人材を育成するに当たり, 産業界と教育機関が連携して, 育成する人材像を明確にした上で, 大学協議体なども活用して継続的な対話を実施する。