

原子力人材育成関係者協議会

報告書

原子力人材育成に向けた取組

平成21年4月

(社) 日本原子力産業協会

目 次

報告書の概要	1
はじめに	3
<u>1. 背景及び目的</u>	4
1. 1 原子力の人材を巡る認識と考え方	
1. 2 これまでの検討状況	
1. 3 検討の範囲	
<u>2. 人材育成に関する調査及び検討</u>	8
2. 1 原子力人材育成の在り方研究会で示された課題の現状と評価	
2. 1. 1 原子力関係学科志望者の減少	
2. 1. 2 原子力教育の希薄化	
2. 1. 3 基盤技術分野の大学研究者の不足	
2. 1. 4 原子力界で求められる人材像	
2. 1. 5 原子力人材育成プログラムの評価	
(1) プログラムの成果	
(2) プログラムを実施した際の課題	
2. 2 原子力分野の人材に関する調査と分析	14
2. 2. 1 原子力人材に関する定量的分析	
(1) 定量的分析の概要	
(2) 定量的分析に基づく課題	
2. 2. 2 原子力人材育成に関するヒアリング調査	
(1) ヒアリング調査の概要	
(2) ヒアリング調査に基づく課題	
2. 2. 3 学生と新入社員に対するアンケート調査	
(1) 学生に対するアンケート調査	
(2) 新入社員に対するアンケート調査	
2. 3 国際的に活躍できる原子力人材の育成	24
2. 3. 1 原子力の国際展開等を踏まえた現状認識と課題	
2. 3. 2 国際的に活躍できる原子力人材像	
2. 3. 3 アジア諸国等に対する原子力人材育成の現状認識と課題	

<u>3. 原子力人材育成に向けた基本的方向性</u>	26
3. 1 原子力人材育成についての基本認識と目標の設定	
3. 2 原子力に対する理解促進、信頼の醸成及び魅力の伝達	
3. 3 高等学校までの教育課程における方向性	
3. 4 高等専門学校における方向性	
3. 5 大学における方向性	
3. 6 就職後の人材育成に関する方向性	
3. 7 国際的に活躍できる原子力人材の育成の方向性	
3. 8 その他（奨学金及び研究者の評価等）	
<u>4. 各機関における今後の取組</u>	33
4. 1 国における取組	
4. 2 電気事業者における取組	
4. 3 メーカーにおける取組	
4. 4 研究機関における取組	
4. 5 高等専門学校における取組	
4. 6 大学における取組	
4. 7 学協会における取組	
<u>参考文献</u>	44
<u>おわりに</u>	45
<u>参考資料</u>	46
I. 課題一覧	参考資料-1
II. 原子力人材育成関係者協議会及び作業会の名簿、検討経過	参考資料-2
III. 原子力分野の人材に係る定量分析結果の概要	参考資料-14
IV. 原子力人材育成プログラムに参加した学生を対象としたアンケート調査集計結果	参考資料-22
V. 新入社員に対するアンケート調査	参考資料-44
VI. アジア諸国他の原子力人材育成に対する主な日本の支援	参考資料-60
VII. 原子力研究交流制度における過去の招請者の現職（ハイレベル職）一覧	参考資料-62
VIII. 原子力人材育成に関する国際的な取組の概要	参考資料-64

報告書の概要

原子力人材育成関係者協議会は、原子力人材育成の実態と課題を洗い出し、産官学の役割に応じた具体的活動について検討を行ない、産官学の取組方針及び関係機関への提言としてここに取りまとめた。

今回の検討では、原子力のエネルギー利用に関して、初等中等教育から実務に就いてからの人材育成も視野に入れ、原子力産業及び研究機関をはじめとする原子力分野で仕事をする、大学や高等専門学校卒業程度の人材を検討の対象とした。

最初に、原子力分野の学生の量的な課題について調査したところ、学生の数は当面課題となっておらず、学生の質に課題があることが判明した。学生の質に関する具体的課題は、学生の基礎学力の低下と原子力分野の履修科目（特に原子力分野の基礎科目と実習）の減少の点にある。したがって、産官学は、学生の質の向上に向けた取組を行うべきである。

国が平成19年度より実施している原子力人材育成プログラムは、原子力の人材育成に効果を発揮しており、大学の自主的な活動を促進できていると評価された。さらに、効果的なプログラムとするためには、①国際的な取組の強化、②コースの設置などの思い切った取組への支援、③大学の教育・研究設備の共同利用等の大学間協力の推進、④原子力立地地域との連携、などの取組を強化すべきである。

次に、幅広く原子力界内外にヒアリング調査を実施した結果、原子力人材育成には以下の3つの視点からの取組を求める意見が多く得られた。

- 原子力界が（学生にとって）魅力的な存在となる
- 学校教育及び企業内教育が進められる
- 原子力に対する国民の理解と信頼が深まる

そこで、原子力人材育成プログラムの対象である学生や原子力界に就職したばかりの新入社員を初めて網羅的に調査したところ、学生が原子力界を志向するための動機付けには、①進路選択前の学生に対する、一般的な知識よりもやや専門性の高い原子力に係る技術的内容の教授、②原子力発電や原子力産業の社会的位置づけについての情報提供、③産業界による学生に対する原子力産業についての情報提供、などが有効であるとの結果が得られた。

また、今後の原子力産業の国際展開や、研究開発の推進を考えれば、国際的に活躍できる人材を育成することが必要である。そのためには、海外の研究機関等へのインターンシップ、国内での外国人による授業の実施、留学生の受け入れ態勢整備の支援などの方策を推進すべきであり、国際会議・国際機関での我が国人材の参加推進のための方策についても、今後、検討を進めることとした。また、我が国産業の発展のためには、多様な人材が必要であり、海外の人

材の活用を進めるべきである。

以上から、産官学の原子力関係者が目指すべき基本的な目標は、以下の6つにまとめられる。

- ① 初等中等教育段階で理数系の学習やエネルギー・環境に対する理解を促進することにより、多くの人材が原子力界を目指すようにすること
- ② 原子力界の魅力が伝わり、大学の原子力系学科・専攻に優秀な人材が集まること
- ③ 大学等に必要な教育基盤が整備され、産業界のニーズを取り入れた教育が行われること
- ④ 基盤技術分野において十分な数の若手大学研究者が育成されること
- ⑤ 原子力に対する理解が広がること等を通じて、多くの国際的にも活躍できる優秀な人材が、就職先として原子力界を目指すようになること
- ⑥ 就職後、適切な知識・技術を身に付け、その後も継続的に能力を磨いていける環境、動機付けがあること

産官学は、この6つを原子力人材育成の長期的な基本的目標として共有し、産官学の具体的な取組について、それぞれの組織の状況や様々な制約条件を踏まえつつ、適切に推進していくべきである。

各分野の具体的な取組は以下のとおりである。

原子力産業界は、資料の配布、出前授業、施設見学会の実施、エネルギー・環境教育の実施支援等、小中高校生に対する理解促進活動を一層推進すべきである。

また、大学等との共同研究の実施、寄付講座の設置、講師の派遣、施設見学会の開催、インターンシップの実施等を、大学と連携をとりながら進める必要がある。

大学等は、それぞれの特徴をいかした自主的かつ戦略的な取組を進め、他大学、産業界、研究機関等の外部リソースを積極的に活用し、また、原子力人材育成プログラムを活用して長期自立型教育研究を実現すべきである。

学生が社会に出た際に必要となる様々なスキルを習得できるよう、学生の修了条件の厳格化、博士課程の学生に対する幅広い知識や能力を習得できる教育を推進するべきである。

国は、着実に成果を上げている原子力人材育成プログラムを継続することが期待される。

今後、各機関において、この報告書に示された方向性に基づき、具体的な取組がなされ、原子力界の発展に貢献する人材が維持・育成されることを期待するものである。

なお、人材育成については、ここで取り扱われた課題以外にも種々の課題があり、今後、重要度や緊急性に応じて検討が行われる予定である。さらに、人材育成については、継続的かつ広範囲に行われる活動を継続的に取り組むことが重要であり、本協議会がその中核的役割を果たして行くこととしている。

はじめに

我が国の原子力分野の人材育成に係る様々な課題を検討するため、産官学の関係者が集まり、平成18年度には「原子力人材育成の在り方研究会（座長：服部拓也 日本原子力産業協会副会長（当時）、以下「人材育成研究会）」、平成19年度からは「原子力人材育成関係者協議会（座長：服部拓也 日本原子力産業協会理事長、以下「人材育成協議会）」が開催されてきた。この中で、我が国の原子力界を取り巻く課題や将来展望を踏まえ、認識を共有するとともに、ビジョンやロードマップを初めとする原子力分野の人材育成に関する課題について検討してきた。

人材育成研究会では、大学、大学院、高等専門学校における国の取組を中心に検討を行い、その結果は、平成19年度から開始された国の原子力人材育成プログラムに結実した。人材育成協議会では、より検討の範囲を広げ、新たな調査を通じて原子力人材育成の実態と課題を洗い出し、産官学の原子力分野の人材育成の目標を定めるとともに、認識を共有し、産官学の役割に応じて具体的活動につなげていく検討を行ってきた。今回、産官学の取組方針及び関係機関への提言がまとまったので報告する。

取組や提言については、今後、その実施状況を適宜確認し、必要に応じて見直しするとともに、残された課題についても重要対策を勘案して順次取り上げていく予定である。

なお、人材育成協議会は、日本における人材育成の横断的課題や業種・分野的課題について幅広く議論する「産学人材育成パートナーシップ（全体会議の共同議長：日本経団連榊原副会長、国立大学協会梶山副会長）」の9分科会（化学、機械、材料、資源、情報処理、電気・電子、原子力、経営・管理人材、バイオ）の一つである原子力の分科会として位置づけられており、人材育成協議会の座長が原子力分科会の代表を務めている。

1. 背景及び目的

1. 1 原子力の人材を巡る認識と考え方

中国、インドをはじめとする途上国の著しい経済発展に加え、近年の石油、石炭等のエネルギー資源価格の高騰によりエネルギーの安定供給の確保が各国の安全保障の観点から極めて重要な課題となっている。さらに、地球環境対策の観点から温室効果ガスを排出しない原子力発電を再評価する動き、いわゆる原子カルネサンスと呼ばれる流れが、欧米を中心に世界中に広がりを見せている。また、これまで原子力発電を利用してこなかった国の中でも新規に原子力発電の導入を目指す動きが活発化してきている。我が国では、1970年代の二度にわたるオイルショックの経験を踏まえ、エネルギーの脱石油化を進める中で、原子力発電の開発を積極的に進め、いわゆる電源のベストミックスを進めてきたところであるが、今後も、原子力エネルギーの利用を積極的に拡大していくことが不可欠である。

平成20年7月に閣議決定された「低炭素社会づくり行動計画」では、原子力は、「低炭素エネルギーの中核」と位置づけられ、また、平成20年7月に北海道洞爺湖において開催されたG8サミットの首脳声明においては、気候変動とエネルギー安全保障上の懸念に取り組むための手段として、原子力計画への関心を示す国が増大していることに言及されている。

我が国において、今後も基幹電源として原子力発電が期待される役割を果たしていくためには、原子力発電プラントの設備利用率の向上、高経年化対策、核燃料サイクルの確立、高レベル放射性廃棄物処分地の確保、高速増殖炉の実用化などの課題に対応する必要がある。また、我が国の原子力産業界は、世界的な原子力低迷期においても継続的に原子力開発を続けてきたことにより高い技術力を維持してきたことから、世界的な原子力産業の再編の中でも中心的な役割を担っており、世界的な原子力発電の利用拡大の流れの中で我が国の実績と経験に基づく積極的な貢献が期待されている。そのため、引き続き人材を確保するとともに、技術を継承していくことが重要である。また、2030年以降の国内でのリプレース需要も視野に入れた原子力発電所の設計、建設に係る技術力の維持も必要である。この点は我が国ばかりでなく、世界的にも、とりわけ、原子力の新規建設を長期にわたって中断してきた米国等において、原子力分野の人材育成及び確保が重要な課題であると認識されている。

さらに、原子力のエネルギー利用と並んで、放射線に関する技術は、学術、工業、農業等の広い分野で利用される重要な技術であり、原子力に対する社会的理解を得るに当たり極めて重要な役割を担っている。したがって、同技術の高度化に向けた施策の必要性も指摘されている。

その中で、我が国では国の原子力研究、開発及び利用の基本方針を定めた「原子力政策

大綱」(平成17年10月)及び「原子力立国計画」(平成18年8月)が策定され、原子力分野の人材育成及び確保を図ることが重要な政策課題であるとされている。

また、海外の原子力市場の拡大に伴って、我が国原子力産業の国際対応力や技術面での国際競争力の維持・向上を図る必要が生じている。

世界の原子力市場については、様々な予測がされており、今後2030年までに年間10～20基程度の建設が進むとの予測もある¹。我が国としては、このような海外市場の拡大を単なる世界の流れととらえるのではなく、むしろ原子力先進国として、原子力に関する知識と経験を有する国内の産官が連携しながら世界の原子力の市場の拡大に貢献し、ビジネスチャンスを自ら創り出すことが求められている。このような積極的な取組に可能な限り早期に踏み出していくことが、我が国の原子力産業の競争力を維持していく上で極めて重要であり、海外の原子力発電所の建設・運転の実績を国内にフィードバックすることにより、国内の原子力施設の安全性の一層の向上も期待できる。今後、我が国の原子力界がこれまで経験したことのない上述の課題に取り組んでいくためには、現在の原子力分野の人材育成の実態を改めて見直し将来必要となる優秀な人材を広い視点から戦略的に育成していくことが重要である。

平成18年度の「人材育成研究会」報告書は、原子力分野の進学先及び就職先としての人気の低下、現在の大学等における原子力分野の体系的専門教育の希薄化、基盤技術分野の研究者育成の減少、等原子力人材が危機的状況にあることが指摘されたが、その後の、グローバル化の一層の進展等の近年の新しい課題を踏まえた、産官学の取組が引き続き必要となっている。

また、人材育成研究会では、大学、大学院、高等専門学校における国の取組を中心に議論が行われたが、より幅広い検討の必要性が指摘された。また、大学・大学院等の実態を定量的に調査すること、原子力関係者以外も含めて幅広い意見を集約すべきとの指摘もあった。そのような議論を踏まえ、平成19年度には、原子力分野の人材育成に関する中長期的課題について、産官学の関係者が各々の枠を超えて継続的に検討し、関係者が認識を共有して、各関係者の取組の整合性を図り、適宜関連する機関に提言等の働きかけを行うことを目的とする「人材育成協議会」が設置され、ビジョンやロードマップを初めとする原子力分野の人材育成に関する課題について検討していくこととした。

1.2 これまでの検討状況

人材育成協議会では、原子力分野の人材育成に関して、11の課題が提起され、これら

¹ IAEAの予測、IEAの予測など。

の課題について順次個別にワーキング・グループ（WG）を設置し、検討を進めてきた²。平成20年2月には、「原子力分野の人材に係る定量的分析作業会（主査：河原暉 日立製作所電力グループ技師長（当時）、以下「定量分析WG」）」が報告書を作成し、7月には、「原子力人材育成ロードマップ作業会（主査：辻倉米蔵 電気事業連合会顧問、以下「ロードマップWG」）」の中間取り纏めが作成され、定量分析WGの調査結果と併せて人材育成協議会報告書（平成20年7月）として公表された。これまでの調査及び検討においては、非常に示唆に富む詳細なヒアリング結果や、定量データの分析結果が得られた。

また、「原子力人材育成に関する国際対応作業会（主査：杉本純 日本原子力研究開発機構原子力研修センター長、以下、「国際対応WG」）」では、平成20年7月から議論が開始され、「奨学金及び研究者評価作業会（主査：飯井俊行 福井大学大学院工学研究科教授、以下、「奨学金・研究者評価WG」）」は原子力学会教育委員会を中心に9月より検討が開始された。

さらに、「原子力人材マップ調査検討委員会（主査：長崎晋也 東京大学大学院工学研究科教授）」が、平成20年12月より検討を開始している。

ヒアリング結果や定量分析結果等を基礎データとして、実際に産官学が行う取組の、実施可能性を踏まえた検証と対策の具体化を進めることが重要である。そこで、本報告書は、平成21年度以降の各機関の取組の方向性について取りまとめる。

今後、より詳細な調査や検討が行われる分野もあるものの、当面、重要性の高いもの、実施可能なものから産官学において順次具体化していくこととする。

この報告書は、最終的な結論ではなく今後の協議会やWGでの議論や追加的調査結果等を踏まえ、PDCAを回し、必要に応じて方向性を修正していくものとする。

1. 3 検討の範囲

今回検討に当たっては、原子力のエネルギー利用に関して、初等中等教育から高等教育まで、また、OJTを含む実務に就いてからの人材育成も視野に入れ、原子力産業及び研究機関をはじめとする原子力分野で仕事をする、大学や高等専門学校卒業程度の人材を検討の対象とした。

なお、ヒアリング等においてその重要性が指摘されている原子力施設の保全活動（運転・点検・保守等）等の実務を担う現場の技能者の育成、原子力安全基盤機構（JNES）等

² 各課題の一覧は参考資料 I で示す。

の人材育成協議会に参加していない機関の人材育成に関する活動については、今後の検討課題とした。

2. 人材育成に関する調査及び検討

2. 1 原子力人材育成の在り方研究会で示された課題の現状と評価

2. 1. 1 原子力関係学科志望者の減少

近年、学生の間での原子力の人気が低下し、その結果、原子力を選択・専攻する学生の学力レベルが低下していることが指摘されている。一般的に、学生全体や工学部全体の質の低下が見られるが、その中でも、原子力分野の学科や専攻で質の低下が著しいとの指摘は少なくない。

原子力分野の大学関係者の中からは、「優秀な学生は昔と同じように一定程度存在するものの、原子力分野の基礎知識や学習意欲が不十分な学生が過去に比べて増加しているとの実感がある」との意見もある。

これを象徴するように、原子力分野の大学院の入試倍率が急激に低下している事例が見られる(図 2-1 参照)。工学系学部学生の多くが大学院に進学を希望する中で、原子力分野は比較的入学が容易な分野となっており、質的低下を裏付けるデータと言えよう。

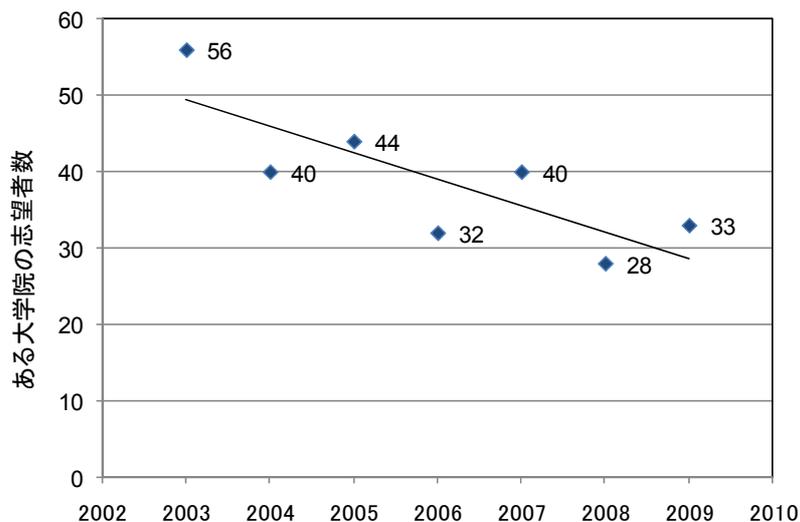


図 2-1 ある大学院の原子力分野の専攻における志願者数の変化
(定員は 20 名程度)

2. 1. 2 原子力教育の希薄化

大学における原子力系学科の名称変更や複数学科群ごとの大括り化により、工学部から「原子力」の名前が消滅する事例が多く見られる。この結果、原子力を専攻する学生が十分学習しにくい状況になっている。

一例として、代表的な 7 大学の原子力系学科における原子力専門科目開講科目数の昭和

54年（1979年）と現状（平成20年（2008年）現在）との比較から見ても、学部では原子力分野の科目数は、総数ではおよそ半減している（図2-2）。特に原子炉物理、実験・実習が大幅に減っており（図2-3）、学部における原子力の専門教育、特に基礎的分野の希薄化が進んでいる実態がある。昨今は修士課程修了後に就職する学生が多いという事情があるものの、修士課程における講義のあり方が学部と必ずしも同じではないことを考慮すると、これらのデータから、学生の原子力についての体系的な専門知識の低下が懸念される状況である。

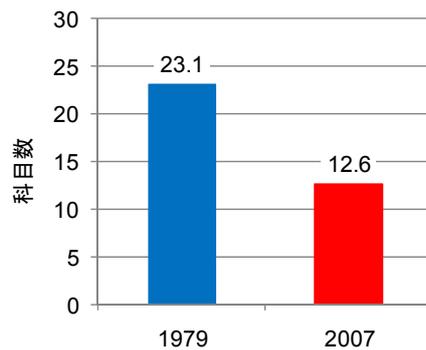


図2-2 原子力分野の学部における原子力関係科目数（総数）の変化（7大学の平均）

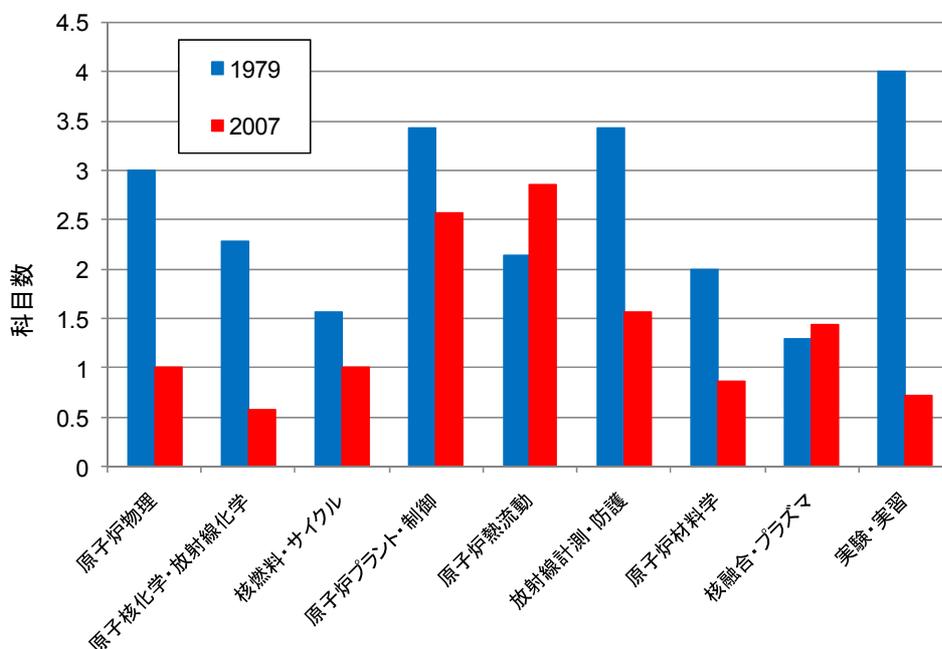


図2-3 原子力分野の学部における原子力関係科目数（分野別）の変化（7大学の平均）

出典：日本原子力学会 平成19年度 原子力コアカリキュラム開発調査報告書

このため、原子力分野を卒業した学生の十分な質を確保するためには、大学の学部において、原子力固有の基礎的知識を習得する機会や専門教育の充実が図られることが重要となっている。

2. 1. 3 基盤技術分野の大学研究者の不足

平成18年度に実施した人材育成研究会において、構造強度、材料強度、腐食・物性、溶接、熱・流体・振動、放射線安全などの基盤技術分野における若手研究者の不足が主に産業界及び原子力安全・保安院より指摘されたが、本件は、依然として重要な課題である。

研究者の育成は、学生の育成に比べて長期的な対応が必要であることから、現在国が取り組んでいる施策を引き続き継続することが望まれる。また、課題の根本的な解決を目指すためには、基盤技術分野の研究者が大学内で正当に評価され、研究者及び教育者としてのキャリアを積んでいける環境が必要であり、基盤技術分野の研究者の厚みを確保するための仕組みについて引き続き検討していくことが必要である。

2. 1. 4 原子力界で求められる人材像

原子力界で求められる人材像については、人材育成協議会で作成した産学人材育成パートナーシップ原子力分科会の中間とりまとめ（平成20年2月29日）で記述された内容をここに再掲した。求められる人材像は、検討の範囲や、人材育成を巡る状況の変化によって変わりうることから、今後も議論していく。

(1) 求められる学生（卒業生）像

原子力関連産業で、技術者として活躍するためには、大学において、原子力の基礎知識（炉物理学、放射線安全学、核燃料サイクル工学等）や、電気、機械、化学、土木、建築などの特定の専門分野に関する知識に加え、それらの知識を有効に活用する汎用的能力が求められる。

産業界においては、立地地域の社会との橋渡しや国際的なビジネスに必要なコミュニケーション能力、特定の専門分野に軸足を持ちつつ原子力プラント全体を俯瞰できる能力、原子力に関する法律や倫理についての知識、マニュアルのない新しい技術領域に取り組むための応用力などが求められる。実際に仕事に参加するに当たっては、ものづくりへの関心、仕事への熱意、責任感、探求心なども重要となる。

また、近年、世界各国で原子力発電を推進する動きが高まる中で、原子力関連産業の市場は急速にグローバル化しており、原子力関連産業が海外において事業展開するなど、国際化が進んでいる。このため、グローバルな感覚を持ち、文化的背景や言語の異なるスタッフとチームを組んで仕事をして行ける人材も求められている。

大学においては、それぞれの教育目的に応じて上述の求められる能力や知識を備えた

人材の育成を目指し、産業界においては、能力及び適性等に応じて人材を活用・育成していくことが重要となる。

(2) 求められる大学の研究者像

原子力産業の着実な発展に不可欠な原子力を支える基盤技術分野[※]の大学研究者が高齢化していることも懸念されている。このため、原子力関連産業との技術的な協力を通じて原子力の安全性や経済性の向上に貢献したり、国における規格・基準の検討に貢献したりすることが可能で、原子力の技術全般についても一定程度の知見を有する大学の研究者が必要とされている。

また、耐震などの分野についても現在以上の数の研究者が必要との指摘もある。

※「基盤技術分野」・・・構造強度（耐震性評価を含む。）、材料強度、腐食・物性、溶接、熱・流体・振動、放射線安全の6分野。

2. 1. 5 原子力人材育成プログラムの評価

1年目の原子力人材育成プログラムについては、平成19年度末に同プログラム評価委員会を開催し、評価委員による各プログラムの評価を行ったほか、実際にプログラムを実施した一部の大学関係者に施策の効果について個別に確認した。

また、今後の原子力人材育成プログラムの方向性の検討に資するため、平成20年度原子力人材育成プログラムに参加した学生を中心に原子力分野への志望理由等に関するアンケート調査を行った³

(1) プログラムの成果

原子力人材育成プログラムは、急激に縮小した原子力の教育基盤を支え、また産業界のニーズや、有するポテンシャルを活かした人材育成を支援するプログラムであり、国からの支援を受けて、大学等において自主的、自立的に人材育成が行われることを目指している。

平成19年度の事業では、大学・大学院14校、高等専門学校8校、平成20年度の事業では大学・大学院19校、高等専門学校9校の支援を行った。

例えば、平成19年度に実施したチャレンジ原子力体感プログラムでは、大学等から延べ1200人分の実習、研修、インターンシップ等に関する事業の応募があり、対象学生は研修等を受講できない可能性があったところ、プログラムの採択による支援によ

³ アンケート結果は、2. 2. 2の(1)に記述。

って、そのうち82%（1000人弱）の学生に研修等を受講させることができた。

プログラムに参加した武蔵工業大学、東海大学、福井大学、八戸工業大学等において、原子力に関する新しい学科、専攻及びコースの設置や、設置の検討が行われており、基本的には各大学の取組ではあるものの、原子力人材育成プログラムも呼び水の一つになっていると考えられる。

平成19年度にチャレンジ原子力体感プログラムに参加した大学10校のうち、7校では、今後国からの支援がなくても実習、研修等を継続実施することとなっている。残りの3校でも、可能な限り継続できるよう検討するとしており、原子力人材育成プログラムが大学の自主的な取組につながっている。

高等専門学校においては、原子力を専門に教える学科が無いことや原子力に知見のある教師が限定されていることから、本プログラムによる支援は、高等専門学校の学生に原子力教育を普及させる重要な役割を果たしている。

総じて、プログラムに参加した大学・大学院や高等専門学校からプログラムに対する評価は高く、継続や強化への要望は大きい。また、産業界からの継続や強化への期待も大きい。

(2) プログラムを実施した際の課題

上述の原子力人材育成プログラムの評価結果から、以下の4点の課題が明らかとなった。

1点目は、国際的な取組の強化である。

チャレンジ原子力体感プログラムでは国際的なインターンシップを推奨する支援活動項目の一つとしていたところ、国際的な取組を実施した大学は9校中5校であり、参加した学生は39名にとどまった。特に長期間実習等を行う事業は少なく、2週間以上海外で実習等を行った学生は4名であった。国際的に活躍できる人材を育成する観点から効果の高い長期実習や、外国人による授業を行う事業を増やす必要がある。

2点目は、コースの設置などの思い切った取組への支援である。

比較的少額の予算で実施する事業が多く、学科やコースを設置するなど、思い切った取組を実施しようとする大学に対する支援が不十分であったとの指摘があった。

3点目は、大学の教育・研究設備の共同利用の一層の推進である。

近年の急速な技術の進歩に伴い、大学が有する施設に対する要求事項も高度化してい

るものの、大学の施設の更新が難しくなっている状況にある。学生が高いレベルの知識・技術を習得するには、実験や実習において可能な限り高度な設備を活用することが必要である。このためには、大学のリソースが限られる中で、各大学が特徴のある教育・研究用施設の整備を行うとともに、大学間で施設を共同利用することによる効率的な人材育成を目指すことが重要である。

また、講義についても、より多くの学生が優れた内容の授業を受けることができるよう、大学の長をいかしつつ、カリキュラムの共通化など大学間の連携の促進が課題となっている。

4点目は、立地地域との連携である。

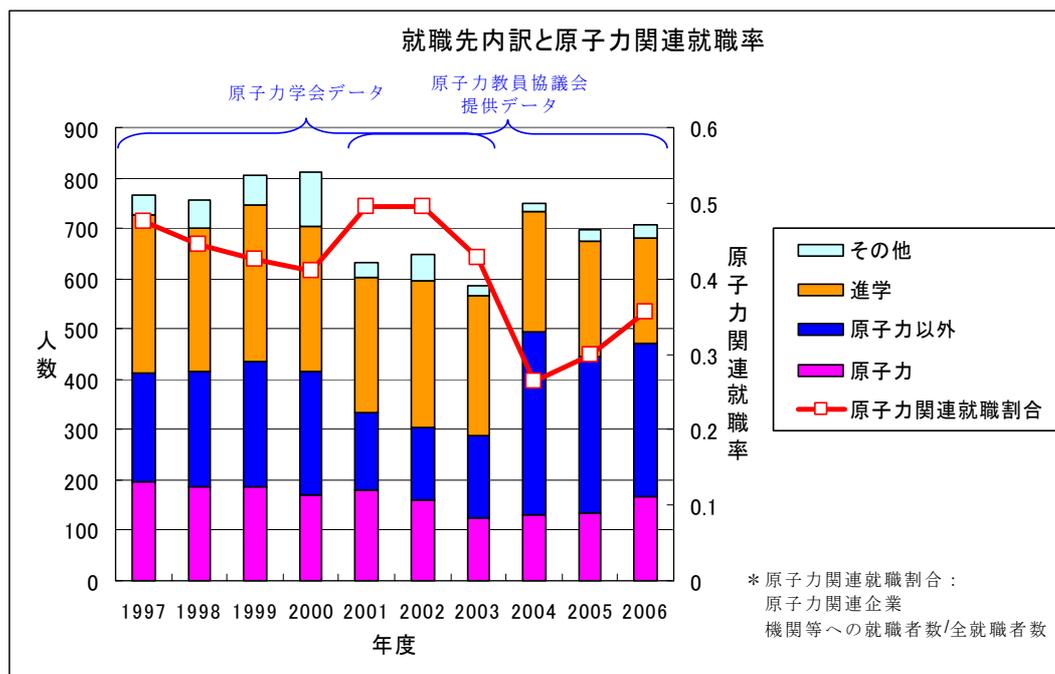
原子力立地地域は、地域毎に差はあるものの、原子力産業が集積していること、地方自治体に原子力産業での雇用拡大の観点から人材育成についての問題意識があること、立地地域の大学では地元への就職を希望する学生が多いこと等から、長期的視点に立って立地地域と連携した人材育成の取組が重要である。立地地域での原子力人材育成の取組を通じて、①立地地域での雇用の創出、②産学連携による電力会社と関連産業の高度化の推進、③大学等への貢献を通じた原子力に対する理解の促進、などの推進は効果が期待される。

2. 2 原子力分野の人材に関する調査と分析

2. 2. 1 原子力人材に関する定量的分析⁴

(1) 定量的分析の概要

我が国において大学及び大学院で原子力分野を専攻し、就職する学生数は、最近では年間500名弱程度となっており、そのうち3割～4割程度（150～200名程度）が原子力関連分野へ就職している（図2-4）。



(出典) 原子力学会 (国立：～2003年、私立：～2000年)

原子力教員協議会 (国立：2004年～、私立：2001年～)

図2-4 原子力系学科・専攻の学生の就職状況

原子力系学科・専攻の学生の主要な就職先となっている電力会社では、毎年、大学・大学院卒業生で新規に採用する原子力分野での技術者数は100名程度で、うち原子力専攻は20名程度（約20%）となっている（図2-5）。なお、電力会社における高等専門学校卒業生の原子力分野への採用者数は近年大幅に増加している。

次に、主要原子力メーカーでは、原子力分野での採用技術者数は、主要6社合計で年間150名程度であるが、うち原子力専攻は15名程度（約10%）である（図2-6）。

なお、原子力に関わる業務に従事する従業員（技術者）のうち、大学等で原子力を専攻した従業員の比率は概ね1～2割であるというデータもある。

⁴ 詳細は参考資料Ⅲ

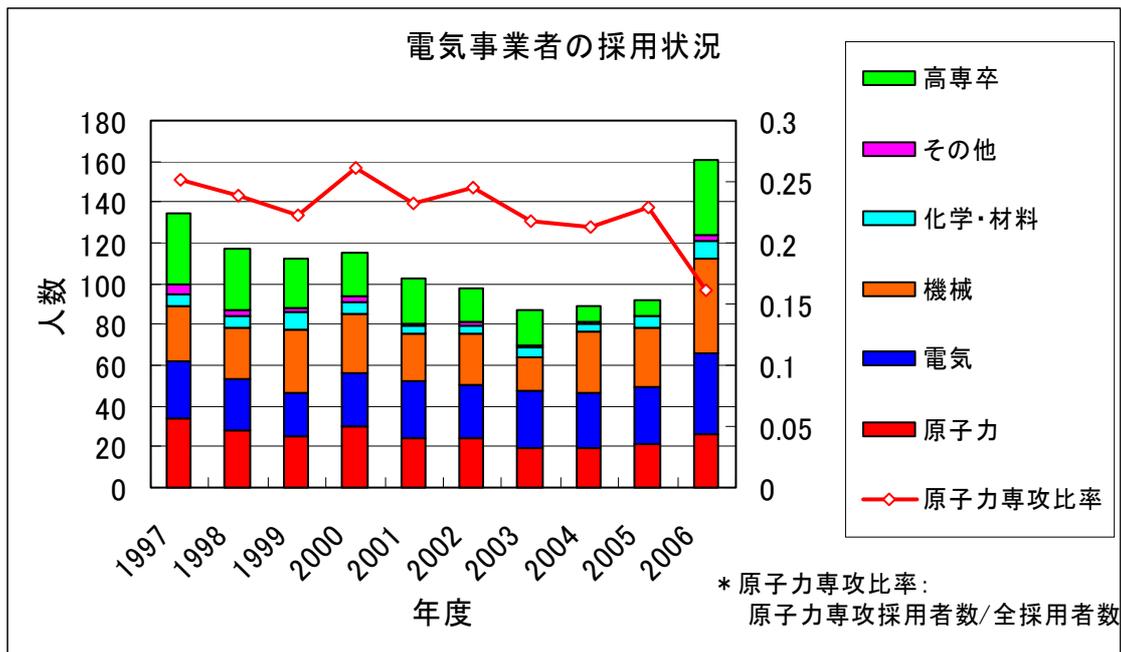


図 2-5 電力会社の原子力分野における学生の採用状況

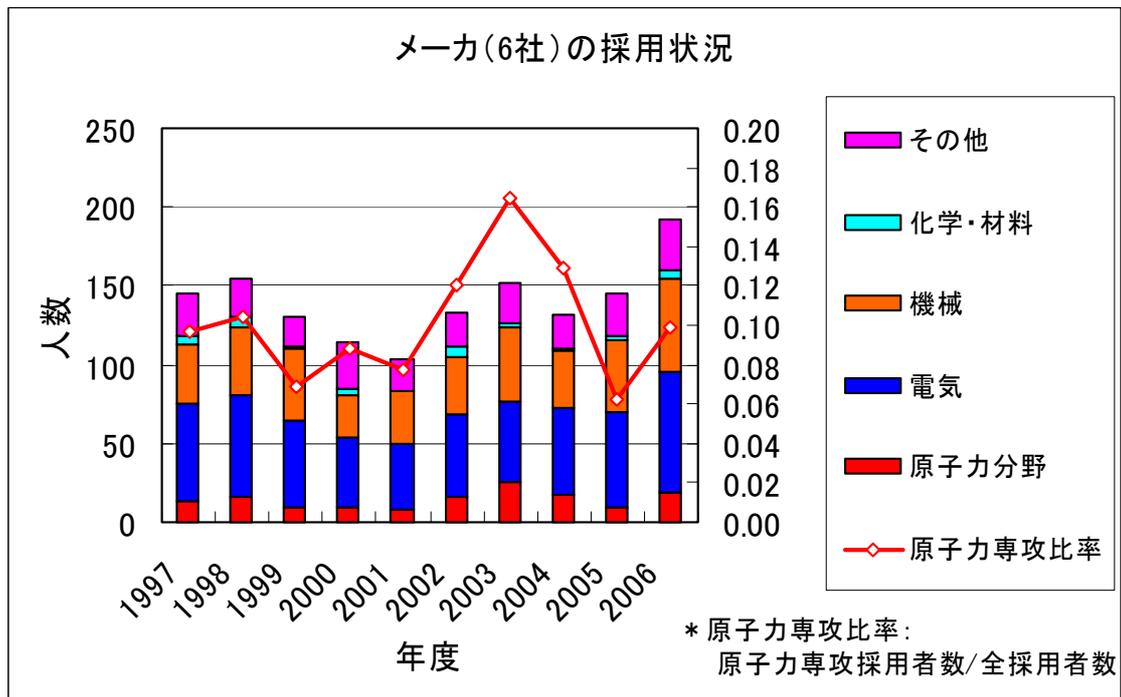


図 2-6 主要原子力メーカーの原子力分野における学生の採用状況

また、技術者全体の傾向として、電力会社では、技術者全体の数は増加傾向にあるが、その内訳を見ると建設の時代から運転保守の時代への移行に伴い、運転・保守分野、調査・計画分野で増加し、研究者、設計・建設工事分野の技術者は減少している。同様に、原子力メーカーでは、技術者全体の数は横ばいで、サービス分野の技術者が増加し、研究者と設計分野の技術者が減少している。

今後の人材数を予測すると、原子力産業の国際展開が見込まれる中で、その実現の程度によって技術者の採用数が大きく変わる。現在以上に国際展開が進まない場合を想定すると、原子力分野の技術者総数は2020年代中頃までやや減少し（図2-7）、原子力部門の新卒技術者採用数は550名程度（うち原子力専攻者200名程度）が継続する見込みである。仮に国際展開が海外でのプラント建設の1割程度を日本企業が受注すると想定した場合は、2020年頃に原子力部門の新卒技術者採用数は720名程度（うち原子力専攻者240名程度（国内のみに比し20%増））となることが予想される。

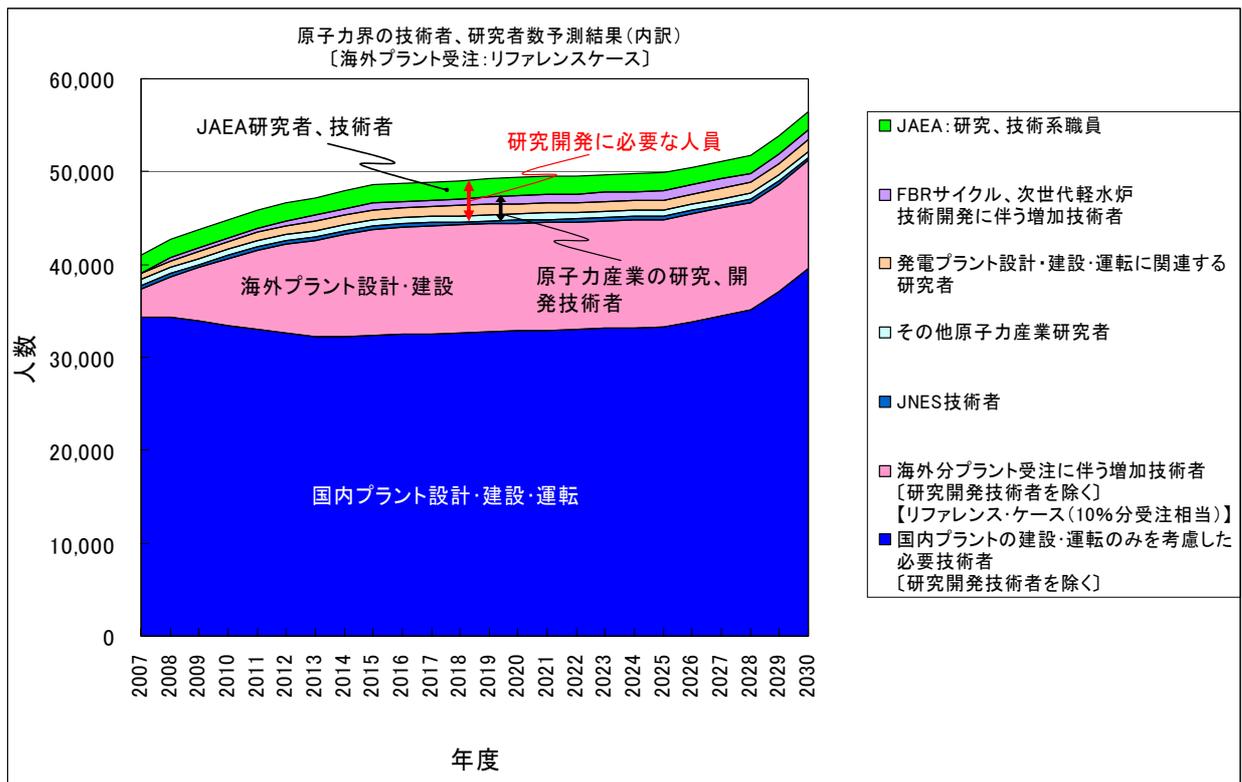


図2-7 我が国原子力界における技術者、研究者数予測結果

(2) 定量的分析に基づく課題

原子力専攻を卒業する学生数については、現在の学生数を維持できれば、量的には大幅な人材の供給不足が生じる可能性は低い。仮に我が国の原子力産業の国際展開が進み、海

外プラントの1割程度を日本企業が受注することになって240名程度の新規採用が必要となったとしても、原子力分野を専攻した卒業生が500名程度存在し、原子力分野の学生の約7割が原子力分野への就職を希望しており、十分な人材供給はできていると考えられる。2030年を見通しても、海外での日本企業の事業展開の動向に依存するものの、当面は量的な問題は予想されない。

また、定量的分析によれば、我が国の原子力界が建設の時代から運転保守の時代に移行したことにより、原子力産業において研究者や設計技術者の減少が顕著である一方、運転・保守、調査・計画・管理、サービス（検査、メンテナンス、輸送等）に係わる技術者が増加している。運転・調査・計画・管理、サービスを行う技術者は、幅広い技術的な課題を解決したり、様々な関係者の意見を調整したり、多数の作業者を管理したり、様々な立場の人の理解を得るための業務に携わる機会が多く、このため、基本的・体系的な原子力専門知識を習得した上で、幅広い基礎知識や好奇心、工学的センス、応用力などを持った人材に対するニーズが高まっている。また、原子力関連産業では、今後国際的な業務が増えると考えられることから、国際的な場で活躍できる人材のニーズが増えている。

他方、2.1で検討したとおり、原子力教育の希薄化や人気の低下に伴う、原子力分野の学生の質の低下は極めて重要な課題である。

したがって、大学等の原子力系学部・専攻における課題は、育成する学生の数を現在程度以上に維持しつつ、産業界のニーズも考慮しながら、どのように質を維持・向上させていくかということである。産官学が協力し、運転・保守、調査・計画・管理、サービス分野を含めてより広い分野で活躍できる人材、国際的な場で活躍できる人材を育成するための施策を進めていく必要がある。

また、また、機械、電気・電子、化学・材料等を専攻した学生が、原子力産業に就職する学生の多くを占めており、これらの学生に対しては、あらかじめ大学等において原子力の基礎教育の機会を提供する必要がある。

さらに、企業に就職したこれら原子力を専門科目として学んでいない技術者に対しては、企業は、就職後に原子力に関する知識を習得する機会を提供する必要がある。こうした実務に必要な知識の習得は、通常、実務を通して行なわれるが、大学や研究機関が有する施設、設備を利用した専門職大学院、公開講座、講習会などを利用することで、より効果的、効率的に実施することが可能となると考えられる。

なお、定量的分析として実施された主要なグラフを参考資料Ⅲに添付する。

2. 2. 2 原子力人材育成に関するヒアリング調査

(1) ヒアリング調査の概要

原子力人材育成のためのロードマップを検討するにあたり原子力界内外の幅広い層から人材育成についての意見を参考とすべく、ヒアリング調査を実施した。

小学校 8、中学校 5、高等学校 12、高等専門学校 3、大学・大学院 29、科学館・博物館 1、行政・規制機関 7、研究機関・関係機関 21、産業界 64、マスメディア 3 の計 153 件から回答を得た。大学では、原子力以外の機械、電気、材料、化学、土木、放射線等の学科・専攻についても、また、産業界では、原子力に関するプラントメーカー、ゼネコン、商社、燃料加工メーカー、材料メーカー、エンジニアリング会社、設備ベンダー、放射線計測器メーカー、保守・工事会社および電気事業のほか、原子力産業以外の鉄鋼メーカー、先端材料メーカー、航空、通信などの他産業の人材育成状況についても調査し、多くの示唆に富む意見が得られた。原子力に関係した教育が希薄化していることや、学生の間で原子力分野の人気の低下していることを踏まえ、以下の 3 つの視点からの取組を求める声が多かった。

① 原子力界が（学生にとって）魅力的な存在となる

原子力界自身が、魅力的であるとともに、現在は勿論のこと将来に亘って、原子力発電は持続可能な基幹電源として社会を支える不可欠な技術でありエネルギー源であるとのメッセージを発信することにより、原子力界の魅力を社会に伝達する必要がある。

② 学校教育及び企業内教育が進められる

初等中等教育課程における理科教育、エネルギー教育の推進、大学等における原子力教育、原子力業界の魅力を伝える教育の推進が必要。

就職後は実務を通じて、又は研修等を通じて原子力に関する知識や技術を習得することが重要である。

③ 原子力に対する国民の理解と信頼が深まる

原子力の必要性、安全性及び信頼性等が広く社会で理解され、国民の間で原子力界に対する信頼感が醸成されるよう、原子力界に係る産官学が連携して取り組む必要がある。

なお、人材育成に直接関係する②の教育については、平成 19 年度軽水炉改良技術確証試験（原子力人材定量データ及び海外事例調査事業）で実施された調査において、大学等における人材育成について以下の取組が必要であるとの報告を得ている。

- 大学における基盤技術分野の教育の充実。
- 研究者の海外派遣の推進。技術力に加え語学力を備えた人材の育成強化。
- 原子力を支える基盤技術分野の研究者及び教育者の評価を高める仕組みの構築。
- 大学での原子力教育・研究に係わる実験施設を共同で利用できるシステムに対する資金援助の実施。

上記ヒアリング調査結果に基づき、初等中等教育段階への理科教育、エネルギー教育の状況を確認するため、エネルギー環境教育情報センター、(財)原子力文化振興財団、(独)科学技術振興機構、エネルギー・環境教育関係者等へのヒアリングを実施した。その結果、主な意見として、新たに制定された学習指導要領に対応した原子力教育、エネルギー教育を実施するための支援の要望があり、また、各種支援活動の連携が必要であるとの意見があった。

一方、150名以上のアンケート、また各機関等のヒアリングより、原子力界の魅力いわゆる「夢／やりがい」が伝わっていない状況が分かってきた。このため、ロードマップWGの委嘱を受け10名程度の情報伝達業務の経験者が情報伝達の有効な方策などについて検討している。

以上のヒアリング結果を踏まえ、①原子力界全体の問題、②教育全体の問題、③原子力の人材育成の問題に分類しつつ、原子力分野の人材育成に関する取組を、どのように重点的に進めていくかを検討する必要がある。

(2) ヒアリング調査に基づく課題

①原子力界全体の課題

原子力界が学生にとって魅力的な世界になるためには、昨今の地球環境対応及びエネルギー安全保障の面から原子力発電の貢献度の大きさが社会的に認知されてきている状況とあいまって、我が国の原子力産業が発展し、社会的評価につながる事が重要である。また、原子力の発展の姿や原子力に対する安全性、信頼性等が国民に広く理解されることも必要である。

これを実現するためには、原子力政策大綱や原子力立国計画に基づき、原子力界の関係者が連携し、安全を最優先に原子力発電、核燃料サイクルをはじめとした原子力の研究、開発、利用を着実に推進することが不可欠である。

また、原子力の開発及び利用を推進するための技術の継承には、実際にプラントを建設していくことが効果的であり、40年以上の長きにわたり原子力発電所の建設を途切れることなく進めてきた我が国には原子力先進国として世界に貢献していく使命があることから、我が国の経験と実績をベースに原子力産業の国際展開を図り、我が国が主体となってプラント建設を実施していくことが有効である

さらに、以下のような原子力エネルギー及び原子力界の姿が正確に若い世代に伝わるよう、官民が一体となって情報公開・情報提供を推進することが重要である。

- ・ 地球温暖化対策の切り札であること
- ・ エネルギー安全保障に大きく貢献していること
- ・ 原子力は成長産業であり、我が国は原子力先進国として重要な役割を担っていること
- ・ 原子力は総合工学であり、原子力を学ぶことは、就職先の選択肢を広げるものであること
- ・ 革新的な新型炉の研究開発等先端的研究分野が存在し学術的な魅力があること

②我が国の教育全体の課題

多くの優れた理工系の人材が原子力分野を志すためには、その前提として、より多くの優れた人材が理工系の分野、例えば工学部への進学に関心を持つことが望ましい。このため、ヒアリング調査においても、早い段階から理工系の分野に関心を持たせるための教育の重要性が指摘されている。

若い世代に理工系の分野に関心を持たせることは、原子力分野のみならず科学技術創造立国実現を目指す我が国全体として取り組むべき課題であり、人材育成協議会としては、理工系の分野に関心を持たせるための教育の充実を関係者に対して訴えていく必要がある。

③原子力分野の人材育成の課題

ア) 教育課程における人材育成

原子力界を目指す人材を増やす観点から、初等中等教育課程においては、原子力を含むエネルギーの実態及び科学・工学としてのエネルギーや原子力そのものの魅力を生徒に理解させることが重要となる。教員が学校で使えるわかりやすい教材を提供することが重要である。最も重要な教材は教科書である。原子力を含めたエネルギーの実態や理科の観点のからの原子力について、改定された学習指導要領に沿った教育が可能となるよう、原子力の特性がバランスよく、事実に基づいて記述されることが望ましい。

また、教員のエネルギーや原子力についての理解を深めることも重要である。

このため、原子力関係者が教科書作成者に情報提供等を行ったり、副教材を提供したり、講師を派遣したりすることなどにより初等中等教育課程における理科教育やエネルギー教育を支援していく必要がある。

大学等の高等教育課程においては、原子力教育に必要な施設の維持や教員を確保し、現在の教育レベルを継続していくことが困難となっている大学や、近い将来我

が国全体で専門教育の実施に支障が生じる恐れがある原子炉物理等の原子力専門分野がある。その一方で進路選択前の学生に対する原子力界の魅力を伝えるため原子力に係る技術や重要性についての講義を実施することも重要である。このため、原子力教育を維持・強化しようとする大学等の取組を、大学等の自助努力を促す形で産官学が協力して支援する体制を整備していくことが課題である。

イ) 原子力界における人材育成の課題

電気事業者は、運転プラント数の増加に伴い、保全に必要な人材の確保が重要となっている。また、ジェネラリスト、スペシャリストに加え、コミュニケーターの育成も課題となっている。

メーカーでは、今後の海外展開を考慮し、新規プラント開発や実プラント建設に必要な技術力に加え語学力を備えた人材の育成が望まれている。

大学では、基盤技術分野で研究者が不足している。大学における原子力を支える基盤技術分野の充実、特に、大学の若手研究者の育成、についても、原子力界としての施策を進めていくことに加え、国全体として検討する観点もあることから、積極的に声を上げていく必要がある。

ウ) 現場技能者に関する課題

原子力関連施設や原子力関連メーカーの現場で働く技能者は、原子力産業を支える極めて重要な人材である。これらの人材は、原子力立地地域において原子力関連施設で活躍することにより、安全で安定的な電力供給に貢献していることから、立地地域の地方自治体等と連携し、地域のニーズに応じて、資格取得、現場作業の実習等による支援を行うことが有効である。今後、実態を調査した上で、産官学での対応を検討していく必要がある。

2. 2. 3 学生と新入社員に対するアンケート調査

(1) 学生に対するアンケート調査⁵

これまで、原子力人材育成プログラムの施策の企画立案に当たり、学生の声を網羅的に調査したことはなかった。学生の原子力分野への関心を高め、原子力専攻や原子力産業に優秀な人材が集まるようにする方策を検討し、原子力人材育成プログラムの今後の方向性の検討に資するため、主にプログラムへの参加学生を対象としてアンケート調査を行った。16校の大学・大学院及び1校の高等専門学校より、590件の回答があった。

⁵ 詳細は参考資料IV

原子力を専攻している学生に対して、原子力分野への進学後、原子力の研究・授業に対する関心の変化を尋ねたところ、原子力を専攻している学生は、専門的知識を習得していく中で、一層研究・授業に対する関心が高まった学生が多いことがわかった。原子力分野の専門知識を習得すると学生の原子力に対する関心が高まる傾向があると言える。

また、原子力分野への就職を希望している学生に対して、就職希望理由を尋ねたところ、社会貢献、技術的な関心、社会的な点での仕事の大きさなどが、希望理由として大きな要因となっていることがわかった。このため、原子力の社会的な重要性を理解すると原子力分野への就職意欲が高まる可能性があると考えられる。

アンケートの結果を踏まえると、原子力人材育成プログラムにおいても、以下のような観点からの事業を行うことが有効であると考えられる。

- ① 進路選択前の学生に、一般的な知識よりもやや専門性の高い原子力に係る技術的内容を教授する。
- ② 原子力系学科を含む幅広い学生を対象に、原子力発電のエネルギー安全保障や温暖化対策への貢献、原子力産業の状況と将来展望など、原子力の社会的位置づけについての情報を提供する。

(2) 新入社員に対するアンケート調査⁶

ヒアリング調査結果を受けて、教育機関での原子力教育の状況や原子力界を志向するにいたった動機付けについての現状を把握するため、原子力界の実務について1～2年目の大学・大学院卒及び高専卒の研究・技術系の新人に、自身の大学・大学院、高専時代を振り返ってのアンケート調査を実施することとした。調査は、原子力界の代表的機関として1 研究機関、3 原子炉メーカー、2 電力会社を対象として実施し、382件の回答を得た。

就職後1、2年の若い研究者、技術者のうち、6割は原子力に関係する科目を全く履修していなかった。原子力に関係する科目を履修しなかった理由としては、原子力に関係する講義がなかったことが圧倒的である。

原子力の専門科目を履修した者に、大学等における原子力専門科目の履修後の原子力分野への就職に対する関心の変化を尋ねたところ、関心が生まれたり、高まったりした者が多く、マイナスの印象を持った者はわずかである。

⁶ 詳細は参考資料V

原子力分野の専門知識の習得は、原子力に対する関心を高めると言える。また、原子力分野への就職理由については、学生へのアンケート結果と同様に、社会貢献、仕事の大きさなどが、希望理由として大きな要因となっている。従って、原子力の社会的な重要性を理解させると原子力分野への就職意欲を高められると言えよう。

原子力分野への進学就職希望者を増やす方策については、原子力の魅力を伝えること、初等中等教育段階から原子力について教えることが重要との回答が多く得られた。

2. 3 国際的に活躍できる原子力人材の育成

2. 3. 1 原子力の国際展開等を踏まえた現状認識と課題

国内においては電力需要が安定し、本格的な代替炉建設が見込まれるまでの今後20～30年にわたり原子力発電所の新規建設が大幅に拡大する可能性は低い。一方、世界的な原子力ネサンスの中で、海外の原子力発電所建設は急速に拡大する見通しとなっている。将来にわたって我が国原子力産業が国際競争力を維持していくためには、海外の市場において我が国原子力産業が安全で信頼性の高いプラントシステムを供給していくことが重要である。このため、国際的なビジネスの場で活躍できる人材ニーズの急速な拡大が見込まれる。我が国原子力産業は、これまで国内市場への対応が中心であったことから、国際的な経験を有する人材の確保・育成が急務である。

我が国原子力産業の発展のためには、研究開発においても世界の技術者及び研究者と積極的に交流し、相互に切磋琢磨することにより研究開発力を強化することが重要である。このため、海外の技術者及び研究者との協力において先導的役割を果たすことができる人材が必要である。

さらに、我が国が国際展開を進めるに当たり、我が国が世界標準や規格・基準の整備に主導的な役割を担うなど、国際的な場におけるプレゼンスを高めることが重要である。このため、国際機関等が主催する会合に我が国から積極的に参加し、国際的な議論をリードしてゆくことや、国際機関の重要なポストにおける日本人職員の増加が重要である。

2. 3. 2 国際的に活躍できる原子力人材像

原子力人材が国際的に活躍するために求められる基本的な資質・能力としては、英語でのコミュニケーション力、ディベート力、プレゼンテーション力、人的ネットワーク構築力、異文化許容力、自国と相手国の歴史、文化、芸術などへの理解力、尊敬の気持ちなどが重要である。

海外での原子力発電所の建設等のためには、プロジェクト管理、設計、調達、建設、運転、保守、研究開発等に関するそれぞれの専門的技術力に加えて、海外の許認可、法令・規格・基準に精通し、国際的な人的ネットワークを持ち、国際的な視野で活躍できる能力、実務経験に基づくマネジメント力を身に付けた人材が求められる。

研究者については、世界をリードする研究開発の成果を挙げ得る能力を持ちつつ、産官学の国際的な研究開発協力において、国際的な人的ネットワークを駆使し、主導的な役割を果たせる、リーダーシップと人間的魅力にも富んだ人材が求められる。

国際会議や国際機関で、文化的背景の異なる専門家と緊密なコミュニケーションがとれ、プレゼンスをもって活躍でき、多くの外国人と協力して一つの結論に導くことができる人材が求められる。

2. 3. 3 アジア諸国等に対する原子力人材育成の現状認識と課題

アジア諸国等では、従来の放射線利用に加え、新たに原子力発電を導入しようとする国が増えていることから、原子力発電のための人材基盤等の整備に向けた我が国への支援の要望が拡大している。アジアを中心とした海外での人材育成への貢献は、アジア諸国等の知的基盤及び安全基盤等の整備や、我が国原子力産業の国際展開にとって重要である。

また、原子力発電の導入・拡大を目指すアジア諸国等において安全で信頼性の高い原子力発電所の建設、運転が行われることは、我が国の原子力発電の推進にとっても重要である。

このため、我が国原子力界は、アジア諸国等からの要望を踏まえ、海外の原子力分野の人材育成に一層貢献していく必要がある。我が国は、これまでアジア諸国等を対象として様々な原子力分野の協力を実施してきたところであるが⁷、今後も、現在の取組の継続を含め、協力を推進していくことが重要である。

なお、我が国は、アジア諸国等に対する原子力人材育成活動を20数年にわたり実施しており、産官学により、累計で数千人規模の研修を行うとともに、研修生の中には各国原子力界の幹部となった人が多く存在する⁸。「指導教官研修」を受けた数百人が指導者として現地で放射線関連を中心とした研修を展開しているところである。

さらに、我が国における少子高齢化を考えれば、優秀な外国人に我が国原子力界での活躍の場を提供するなど、我が国原子力界に必要な人材を広く世界に求めることも必要となっている。

⁷ 参考資料VI アジア諸国他の原子力人材育成に対する主な日本の支援参照。

⁸ 参考資料VII 原子力研究交流制度における過去の招請者の現職（ハイレベル職）一覧参照。

3. 原子力人材育成に向けた基本的方向性

3. 1 原子力人材育成についての基本認識と目標の設定

原子力分野の人材育成の目標は、エネルギー安全保障の確保と地球温暖化対策の推進に我が国原子力が貢献できるよう、①国内における原子力エネルギー利用の着実な推進と、②原子力産業の国際競争力・技術力・開発力の維持・向上、のために必要な人材を育成することである。特に、原子力産業の急速なグローバル化及び原子力発電所の新規導入計画国の増加の中で国際的な競争が激化しており、原子力産業において、これまで以上に、外国人や女性を含めた多様かつ優秀な人材が必要となっている。

我が国における原子力分野の人材育成において、大学・大学院における専門教育が重要な役割を果たしており、これを確実にするため、大学・大学院における教育体制を整備するとともに、これにつながる導入段階である初等中等教育についても、更には、企業等に就職した後の教育・研修等をも含めて包括的に人材育成を検討する必要がある。

また、原子力界の人材は、高校卒、高等専門学校卒、大学・大学院卒などの学歴を持ち、原子力工学のみならず、機械工学、電気工学、材料工学等の幅広い分野から、開発、設計、運転、保守等の様々な職種の技術者として従事しており、原子力界に従事する者全体としての質の向上を図っていく必要がある。

その中でも、特に懸念されているのは、大学における原子力系学科の他学科との統合による影響である。原子力系学科・専攻で養成される学生の数は不足しているとは言えないが、原子力系学科・専攻の人气が低下し、原子力工学を専門に教育する学科が少なくなってきたこともあり、学生の質の低下が課題となっている。特に授業での専門科目数、実習の機会、実習施設が減少してきたことにより、学生が十分に学習できていないことに対する危惧がある。また、基盤技術分野の若手大学研究者の数の不足も依然として重要な課題である。

ところで、国内で原子力エネルギー利用を着実に推進するためには、立地地域で働く優秀な人材を確保することが必要であり、立地地域の大学と原子力事業者や研究機関等との連携を強化し、立地地域の自治体や産業界のニーズも踏まえながら人材育成を進めることが有意義である

一方、世界的な原子力リネサンスや原子力発電新規導入計画国の増加に対応し、我が国が原子力先進国としての役割を果たしていくには、我が国原子力産業の国際競争力・技術力の維持・向上を図り、国際展開していくことが極めて重要となってきたことから、コミュニケーション能力、国際的な業務に対する意欲等を備えた、原子力産業の国際展開に貢献できる人材育成が必要となっている。

以上の課題に対応するため、基本的な目標として以下の6点を設定すべきである。

- ① 初等中等教育段階で理数系の学習やエネルギー・環境に対する理解を促進することにより、多くの人材が原子力界を目指すようにすること
- ② 原子力界の魅力が伝わり、大学の原子力系学科・専攻に優秀な人材が集まること
- ③ 大学等に必要な教育基盤が整備され、産業界のニーズを取り入れた教育が行われること
- ④ 基盤技術分野において十分な数の若手大学研究者が育成されること
- ⑤ 原子力に対する理解が広がること等を通じて、多くの国際的にも活躍できる優秀な人材が、就職先として原子力界を目指すようになること
- ⑥ 就職後、適切な知識・技術を身に付け、その後も継続的に能力を磨いていける環境、動機付けがあること

これらの基本的な目標の達成のためには、産官学で既に行われている事業を整理しつつ、①人材育成の取組として不足している課題、②すぐに取りかかれる課題、③比較的大きな費用対効果が期待できる課題、について、調和を取りながら、優先順位をつけて取り組む必要がある。

3. 2 原子力に対する理解促進、信頼の醸成及び魅力の伝達

原子力に対する理解促進や信頼の醸成については、官民の関係者が多様な場で広聴・広報を展開していることを踏まえ、それらの取組の一層の積極的・効率的実施を求めていく。また、学生に対して、原子力界で働く意義、社会的役割、現場でのやりがい、キャリアパス等の原子力界の魅力をわかりやすく伝えていくことが重要である。

原子力界が夢のある分野として魅力を維持し続けるため、原子力政策大綱や原子力立国計画に示された目標に向かって、原子力分野の産業及び研究機関を含めた原子力界が積極的に事業活動を展開していくべきである。

産業界で実施している就職説明会や、産業の現場の見学会等は、原子力分野への就職希望者を増やす取組として有効であり、各企業及び団体の自主性を尊重しながら可能な限り実施していくべきである。

3. 3 高等学校までの教育課程における方向性

高等学校までの段階では、理科、社会科教育を通じて、また、総合的な学習の時間を利用してエネルギー・環境教育を行い、児童・生徒が科学技術やエネルギーへ関心を持つようになることが大切である。理科教育や、児童・生徒に科学技術の魅力を伝える活動の重

要性について、産学人材育成パートナーシップ等と連携しつつ、原子力の人材育成の観点から積極的に発信していくべきである。

新しい学習指導要領に基づくエネルギー教育や理科教育において、原子力に関連する教育が広く展開されるためには、バランスのとれた教科書、わかりやすい教材、教師に対する十分な研修等が必要である。また、これまで広聴・広報の一環として行われている取組がネットワーク化され一層充実されることが重要である。これらのことを提言していくべきである。

3. 4 高等専門学校における方向性

高等専門学校には、現在、原子力分野を専門とする学科を有する学校はないが、関連の深い学科（電気系学科、機械系学科、環境系学科、等）において、原子力分野の教育を行っている。また、関連分野の研究に携わっている教員もおり、学生の研究課題（準学士課程での卒業研究、専攻科課程での特別研究）にも原子力関連分野が取りあげられている。今後、高等専門学校教育の高度化に関する検討の中で、より積極的に原子力分野への展開をはかる学校に対しては、可能な限り取組を推進・支援していくべきである。

高等専門学校で学ぶ学生の進路選択において、学生の志望に対する動機付けのために、正しい豊富な情報の提供が重要である。

3. 5 大学における方向性

大学は、幅広いバックグラウンドの人材を原子力分野に供給しており、原子力界の人材育成にとって一層大きな役割が期待されている。大学では、原子力系学科・専攻の学生の育成を行うだけでなく、電気、機械等の原子力界を支える幅広い分野での人材を育成する取組を進めていくことが重要である。

進路選択前の学生に対して原子力界を志向する動機付けがなされることが必要であり、原子力の技術の概要、社会的な意義等について授業を通じて伝えていく。このための取組を、必要に応じて産官学が協力しつつ推進、支援していくべきである。

原子力分野を専攻した学生が十分な基礎知識と高いモチベーションを維持できるためには、大学等において、引き続き特色のある原子力専門教育が行われることが必要であり、産業界や研究機関が大学等の自主的な取組をしっかりとサポートしていくべきである。

また、基盤技術分野が重要であることから、当該分野の教育が大学で引き続き実施されるための方策について検討していく。

国は、①産学連携による人材教育の支援、②大きな効果が期待されるもののリスクの大きい教育研究活動の支援、③原子力産業の国際展開の必要性、④基盤技術分野の研究者の高齢化、⑤立地地域との連携等の課題を踏まえ、原子力人材育成プログラムを見直し、一層の効果的・効率的プログラムとする。

3. 6 就職後の人材育成に関する方向性

原子力は高度な知識集約型技術分野であり、また、企業、研究機関等の技術力のほとんどは、その組織に属する人材に依存している。従って、各企業、研究機関等への就職後の人材育成は、各企業、研究機関のみならず我が国の原子力界の発展のために極めて重要である。

原子力産業分野に就職後の人材育成は、実務を通じて行う(On the Job Training = O J T)ことが基本であるが、これに加えて、教育・訓練プログラムの充実・整備とこれに基づく教育(O F F - J T)も行われており、これを総合的に進めることが重要である。

さらに、技術者には、常に自らの専門的知識・能力の向上に努めることが求められる。自らの業務を通して(O J Tにより)経験を積み、学ぶ他に、自己啓発、或いは社内外の教育・訓練の機会を利用して自らの能力向上に努める必要がある。このため、各企業では、技術者の継続的研鑽や能力開発に対する動機付け、機会の提供を行い、技術者の能力開発の成果を適切に評価する取組が重要である。この一環として、原子炉主任技術者や技術士⁹等の資格の取得、或いは学会等の継続研鑽(C P D)ポイント制度への参加等も奨励すべきである。(CPD: Continuing Professional Development)

これらの教育・訓練は、各企業の戦略、方針に沿って行われるものであるが、同時に企業の社会的責任をも踏まえる必要がある。特に、原子力界は、極めて社会的に注目される存在であり、原子力に求められる社会的な要請に適切に応える必要があることから、コンプライアンス教育、技術者倫理教育等にも力を入れる必要がある。

我が国の原子力技術を発展させてきた熟練技術者が一斉に退職の時期を迎えているが、同時に、今後の原子力の役割の増大を踏まえた国内外でのビジネス展開に遅滞無く対応していく必要がある。このような状況の下で、原子力の技術、経験の修得には時間を要することを考えれば、人材育成、技術継承、国際人材の育成などの課題への対応を原子力産業界として推進していくべきである。

⁹ 平成16年に原子力・放射線部門が新たに設置された。原子力技術者のレベルアップに貢献しているところ。

また、大学を含む研究機関においては、原子力分野の研究開発のレベルアップを図ることも重要な課題であり、その観点から、これらの研究機関においては、世界最先端の研究成果を挙げる人材の育成にも積極的に取り組む必要がある。

日本原子力研究開発機構の研修については、これまでの実績を踏まえ、今後は、広く受講生を募集して行う方式の研修において、技術者自身や技術者を派遣する企業の要望に的確に合致した研修内容及び形態（期間や対象施設など）に特化していく必要がある。

また、企業や官公庁、公的機関等のニーズに応じて固有のカリキュラムを組んだ特別の研修などにも積極的に対応していく必要がある。

このような対応を効率的に進めていくためには、今後さらに産官学の関係機関同士が相互に連携し、それぞれの人材、設備の相互利用などの面で協力していくことが重要である。

3. 7 国際的に活躍できる原子力人材の育成の方向性

産業界においては、原子力技術者又は研究者としての素養、将来性、やる気のある人材を採用して、実務を通じて専門性と国際性を磨くことが基本である。実務経験においては、早い段階から国際機関等が主催する会議へ出席させるなど、計画的に経験を積み、国内外を問わず幅の広い人的ネットワークを構築していくことが重要である。

学生レベルで国際経験を積んだ人材を養成するためには、海外の大学等と単位認定協定を結んだ上での長期派遣、海外の大学等での学位取得、国際機関等への海外インターンシップ、外国人による授業の支援等の制度を充実させることが求められる。また、国際会議において学生が発表するなど、主体的な取組により実践的な場を通じて人材が育成されることが重要である。海外派遣先でのインターンシップの効果を上げるため、産学等の協力により、現地の日本人派遣者や短期出張者が学生等にアドバイスするなど、短時間でもサポートできる専門家の支援体制の検討を推進する。以上のような人材育成の取組（情報交換、インターンシップ支援などで効果的・効率的な協力等）を検討しフォローするため国際対応WGを適宜開催する。

国際会議での我が国のプレゼンスを高めるための戦略的な対応、国際機関に勤務した人材のキャリアパスのあり方を含め帰国後に活躍の場を提供する方策、国際機関への就職を促進する方策、などを検討してゆくことが望まれる。また、国際的に活躍できる我が国の原子力人材の育成に資するため、原子力人材育成関係者協議会等の場を活用してビジョンを共有するなど、産官学が適切に連携することが必要である。

アジア諸国等の原子力人材育成の要請に応えることは、原子力先進国である我が国の責務であることから、産官学の連携の下、協力を一層推進することが重要である。

アジア諸国等に対する人材育成の実施に当たっては、原子力政策大綱も踏まえ、原子力に関する知的基盤の形成、原子力安全、核不拡散等の確保に必要な人材の育成に我が国が貢献する視点とともに、優秀な海外の人材を我が国原子力界が活用する視点が重要である。また、インフラの整備状況、原子力政策、人材育成基盤等が各国によって異なっていることに配慮するとともに、各国の原子力計画に対応して、人材育成の対象者の種類（研究者、技術者、技能者等）や、必要な人材の数を把握して実施することが重要である。

人材育成協力を当たっては、招待ベースの人材育成に加え、我が国以外の人材育成プロジェクトとの相互協力や、旅費・滞在費などの受益者による一部負担を視野に入れることも考慮する。また、効果的な研修を行うためのテキスト、教材、ノウハウ、人的ネットワーク等を産官学で可能な限り共有する。

アジア諸国等に対する人材育成に関しては、対象国のニーズへの対応、産官学の協力のあり方について、引き続き検討する。

3. 8 その他（奨学金及び研究者の評価等）

原子力分野の学生に対する奨学金のあり方と、基盤技術分野の研究者の評価を高めるための取組、人材マップ等については、ワーキング・グループにおいて検討している。

奨学金については、大学等の原子力分野の専攻の学生に対する人気を復活させる観点から、①他の人気のある専攻や海外の成功事例の比較検討、②奨学金の有効性の検討、③財源を含めた原子力分野特有の奨学金の実現可能性の検討、等を行っている。原子力学会で実施したアンケート調査では、大学院生をRA（リサーチ・アシスタント）として適切な賃金で雇用すること、学部学生や高専生を含めて奨学金を貸与（又は研究助成金を支給）することが有効との意見があった。他方で、ワーキング・グループでは、原子力系学科・専攻の人気回復と奨学金の関係について十分検討が必要、との意見もあった。奨学金制度のみならず広義の学生支援策を引き続き検討していく。

研究者の評価については、基盤技術分野の研究者が、当該分野の研究者として原子力界に貢献できる環境を整備する必要性を踏まえ、研究者のインセンティブのあり方も含めて検討している。原子力学会で実施したアンケート調査の結果として、基盤技術の研究者を維持するためにも有効とされる共同研究について、企業との連携に係る課題、人員の確保の難しさについての課題及び寄附講座設置の要望等が示された。今後、これらの課題及び要望への対応を含めて検討していく。

人材マップについては、原子力界に与えられた役割を果たすに必要な人材の専門分野毎のニーズと人材の充足度について検討している。

4. 各機関における今後の取組

4. 1 国における取組

(1) 原子力人材育成に関する施策の考え方

大学の原子力系学科・専攻を志望する優秀な人材を確保し、また、高等学校、高等専門学校、大学のより多くの学生が、就職先として原子力界を目指すようになるため、社会全体を対象として原子力の理解促進活動を進める。さらに、高等学校までの教科書において、学習指導要領に基づき、エネルギー及び原子力に関してバランスの取れた内容が記載されることが重要である。

大学の原子力系学科・専攻で産業界のニーズに応じた原子力の基礎的分野に関する体系的専門教育が行われ、また、十分な数の基盤技術分野の若手大学研究者が育成されるよう、これまでの実施結果をレビューしつつ内容を修正しながら、原子力人材育成プログラムを実施する。

立地地域における雇用拡大等を推進する観点から、立地地域のニーズを踏まえ、大学教育や、現場技能者の育成を支援する地域の取組を支援する。

(2) 経済産業省における取組

①原子力立地地域を中心とした広聴・広報の実施

立地地域を中心に広聴・広報を通じた国と地域の信頼強化を推進する。教科書出版会社への情報提供等を引き続き実施する。

②原子力分野を含む幅広い分野で活躍できる人材の育成

原子力分野の基礎分野（原子炉物理学、放射線安全学等）に加え、マネジメント、会計等も習得した、原子力分野を含む幅広い分野で活躍できる人材の育成を目指した特色あるコースを創設する等の大幅な充実を図る大学及び大学院の取組を支援する。

③既存の設備の効率的活用の推進

大学及び大学院での人材育成支援に当たっては、各大学や研究機関の既存のリソースを効率的に活用する観点から、大学の設備を共同で利用する取組や、産業界や研究機関との連携を推進する取組を重点的に支援する。

④国際協力のリーダーとして活躍できる人材を育成

高い語学力に加え、海外での原子力に関する活動の経験を有し、原子力分野の国際的な業務に参画し、将来は国際協力のリーダーとして活躍できる人材を育成するため、海外の研究機関等へのインターシップ、国内における外国人（英語）による原子力分野の授業の実施、留学生の受け入れ態勢の整備等の、国際的な活動に必要な経費を支

援する。

⑤立地地域の大学等における原子力分野の人材育成

立地地域での良質な雇用の創出、産学連携による電力会社と関連産業の高度化の推進、大学等への貢献を通じた原子力に対する理解の促進、を目指し、立地地域の大学等における原子力分野の人材育成に向けた取組を支援する。

⑥原子力を支える基盤技術分野の若手研究者の育成

原子力の基盤技術分野強化プログラムで、十分な研究成果が出ている研究テーマ又は大きな研究成果が期待できるものを厳選した上で継続する。

⑦就職先としての原子力への関心を高める取組の支援

大学等において、進路選択前の学生に、原子力に係る技術的内容を教授する活動や、原子力系学科を含む幅広い学生を対象に、原子力発電のエネルギー安全保障や温暖化対策への貢献、原子力産業の状況と将来展望など、原子力の社会的位置づけについての情報を提供する活動を支援する。

(3) 文部科学省における取組

①大学・大学院・高等専門学校の教育活動への支援

大学・大学院の原子力学科・専攻における原子力の体系的専門教育を行うための基盤を再構築するとともに、原子力に触れる機会の少ない大学や高等専門学校の機械工学科、電気工学科等の学生に対して原子力の基礎教育の機会を提供する。

これらを実施するには、学校や地域の特色を踏まえた教育カリキュラムや教育基盤の基盤整備を進めるとともに、他大学や産業界・研究機関からの外部講師の活用による指導体制の確保、大学内外の原子力施設等を利用した実験・実習をとおした体験型・問題解決型教育の取組を継続して支援を行う。

②小中学校、高等学校の教育活動への支援

初等中等教育段階から原子力・エネルギーに対する理解増進を図ることにより、国民一人ひとりが原子力に対する正しい知識や正確な判断能力を身につけることで、国民との相互理解に基づいた原子力政策の推進を図るため、立地地域のみならず電力消費地も含めた全国の都道府県を対象に、原子力・エネルギーに関する教育にかかる取組に対して支援を行う。

また、原子力関係の産業集積がある地域において、中等教育段階での原子力に関する専門教育を振興し、技術者育成の教育的取組が立地地域で適切に行われる環境を実現するため、立地地域の工業高校等を人材育成の拠点とする取組の推進を実施する。

③若手研究者の育成に対する支援

将来の原子力基礎基盤分野の研究開発を支える若手研究者が不足していることから、公募型の研究制度に若手研究者の支援枠を設けて、若手研究者の育成を行う。

4. 2 電気事業者における取組

(1) 原子力界において果たすべき電気事業者の使命及び課題

基軸電源である原子力発電所の安全・安定運転を確保する第一義的責任は電気事業者にあり、電気事業者は、自らの責務として、原子力発電所の計画的な増設、適切な保全及び高経年化対策の実施、原子燃料サイクル及びプルサーマルの推進、放射性廃棄物処分の推進、原子力に対する理解と信頼の獲得などさまざまな課題を遂行、推進していかなければならない。そのための基盤は人材にある。電気事業者に課せられた使命を果たすため、必要な人材を育成、確保し、技術力の維持・継承に努めねばならない。

また、将来に備え、技術開発を着実に推進する必要があることは言うまでもない。

一方、世界的な原子力リネサンスや原子力発電新規導入計画国の拡大の中で、我が国の産官学は協力し、世界に向かってリーダーシップを発揮すべきときであり、電気事業者としては、豊富な原子力発電所の建設・運用・保守の経験を活かして、必要な支援・協力を行っていきたいと考えている。

(2) 電気事業者自らの取組

実務を通じた知識・技術・能力の獲得が電気事業者における人材育成の基本である。

入社後は、原子力部門への導入研修を経て、一定期間は、運転部門等に配属し、運転実習と研修センターでの教育により原子力発電の基礎を身に付けさせることが必要である。

その後は、運転管理、保守管理、燃料管理、放射線管理等の各技術部門に配属し、実務を通じて、専門的技術力を養成することとなる。

また、各個人の業務段階に応じ、社内外での実習、研修を受講させることにより、必要な能力を身に付けさせることも必要である。

大学院、研究機関等への派遣、社外機関、国際機関等への出向、派遣、電気事業連合会、電力中央研究所、学会、各種委員会活動への参加などを通じての人材育成も重要である。

さらに、原子炉主任技術者等、各種資格取得や自己啓発も奨励する必要がある。

電気事業者として、原子力立地地域を中心に理解促進活動を実施しているところである

が、今後ともその活動を進めるとともに、原子力立地地域の自治体、大学等の関係者との連携を強化していくことは重要である。

(3) 原子力界内外に対して実施している支援、協力事項

若者が原子力産業界を目指すためには、初等中等教育段階から、科学的リテラシーを身につけ、将来、科学技術（理工学、理学・工学）分野に進もうと考えること、高等教育段階では、科学技術についての幅広い基礎をしっかりと身に付け、原子力産業界を志向する動機付けがなされることが必要であり、電気事業者として教育機関に対して行う働きかけ、支援、協力などが重要である。

①初等中等教育段階

学習指導要領改訂にあたり、2005年、日本経済団体連合会を通じて、特に、エネルギー教育の重要性を訴え、学習指導要領記載内容に関する提言、要望活動を行った。

電気事業者としては、原子力への理解と興味を深め、ひいては原子力界を志望する若者を増やすため、資料の配布、出前授業や体験学習、施設見学会の実施などを通じて、小中高校生に対するエネルギー・環境教育を支援することが必要であると考えている。

②高等教育段階

大学との共同研究の実施、寄付講座の設置、講師の派遣、施設見学会の開催、インターンシップの実施等、大学と連携をとりながら進める必要がある。

電気事業者として、就職後のキャリアパスを示すことにより、学生に履修を期待する専門科目を示すことも有用と考えられる。

4. 3 メーカーにおける取組

(1) 原子力界において果たすべき使命及び課題

我が国プラントメーカー（以下、「メーカー」という。）は、国内では既設軽水炉プラントの有効利用（設備利用率向上、長サイクル運転、出力増強、燃料高燃焼度化、プルサーマルなど）、核燃料サイクルの確立、高レベル放射性廃棄物処分の確立に向け、国及び事業者の要請に応える使命を果たすため、技術者を維持するとともに、プラントの新規建設に備えて技術の継承、技術開発を進めることが課題である。

一方、海外ではグローバルな原子力市場の急速な拡大の中で、日本のメーカーは海外企業と多様な連携をしながら存在感を高めている。日本メーカーの技術への海外からの期待は大きく、国内でのプラントの建設、保守・改良の技術と経験をベースに、海外でのプラントの建設、保全の事業に貢献することが課題である。さらに、グローバルな原子力市場

での競争と原子力技術の世界標準化に向けての研究開発の競争の中で、日本のメーカーがイニシアチブを取って行くことも課題である。

そのために、メーカーは若手技術者を主な対象として、国内外でのOJT及び社内外の教育で技術の継承を図ると共に、それ以外の技術者に対しても幅広くOJT、教育、自己啓発等により、国際的に活躍できる技術者になるための技術力向上を促す必要がある。一方、メーカーは優秀な技術者を継続的に採用するために、大学での教育・研究の中で優秀な原子力技術者、研究者が継続的に輩出されることを期待しつつ、大学との協力を進めて行く必要がある。

(2) メーカー自らの取組

①新入社員・若手社員の教育

メーカーは、新入社員に導入教育を行い、職場に配属しOJTで指導を行うと共に、工場、現場等での実習も経験させる等の新入社員教育を1～2年程度行いながら早期に戦力化する取組をしている。

さらに、若手社員には技術者としての育成目標を個々人に設定しOJT等を中心に技術の専門性を深めさせ、3～5年程度で一定レベルの仕事の独りで出来る技術者に育成する取組をしている。

新入社員、若手社員には製品知識、専門技術等のOFF-JTの技術者教育を行うが、新入社員の企業での基礎工学等の再教育の必要性も検討されている。

②技術者の継続教育と自己研鑽

メーカーは、一定のレベルに達した技術者を対象に、さらに専門性を深めさせたり、ローテーションを行いながら仕事の幅を広げさせOJTにより技術者を育成して行くと共に、技術者自身の自己啓発や継続的研鑽を奨励し、教育の機会の提供を行い、技術者の継続的な能力向上に取り組んでいる。

また、技術者の自己啓発、或いは教育・訓練の機会の一環として、学会での発表、学協会の委員会での活動、社会人大学院への派遣、技術士、博士等の資格の取得等を奨励している。

③国際的技術者の育成

原子力ビジネスのグローバル化に伴い、海外で顧客、関係者と接する技術者だけでなく、国内で設計、調達、製造、研究開発等を行う技術者も、海外プラントの仕様・要求等を十分に理解して仕事を行う必要があり、語学力を付けるのみならず、海外の法令、

規格・基準、許認可手続き、仕事の仕組み、商習慣等をOJTで学ぶとともに、社内外のOFF-JTでの教育も活用して国際的に活躍できる技術者を育成して行くことが急務である。一方、海外でのビジネスを展開するためには、外国人技術者の国内での活用、及び現地法人でのローカルの技術者の活用も進める必要があり、検討していく。

さらに、メーカーが原子力技術を国際的にリードして行くためには、国際会議での発表、国際会議の主導、国際標準化活動等への主体的な参加を進めるべきで、それを担う技術者を育成していく。

④コンプライアンス教育

メーカーにとって、コンプライアンスや技術者倫理に従った業務を徹底させることは極めて重要であり、コンプライアンスや技術者倫理に従い易い仕事の仕組み、組織の風土を根付かせる取組とともに、そのための教育を継続的に行うことが必要である。

⑤技術・技能の継承

団塊の世代の退職、新規の国内プラント建設が少ない状況の中で、これまでに学んだ技術・技能と経験を次の世代に継承してゆく必要がある。設計根拠、トラブル経験等をデータベース化したり、IT等を活用し暗黙知を形式知化したり、モノ作りを技能伝承ツールやエキスパートによる指導・教育で伝承したりする取組を進めている。

また、経験豊かなメーカーOB技術者が大学の教員として、メーカーの技術者の技術、経験と仕事の魅力を、学生に伝えることも必要であり、継続して実施していく。

(3) 原子力界内外に対して実施している支援、協力事項

メーカーは、大学での教育・研究への様々な協力と連携を図ると共に、学生に原子力発電が我が国のエネルギー安定供給とそれに伴う国益で果たしている大きな役割、社会や環境への貢献、産業としての将来性、国際性等の魅力をアピールする必要がある。

具体的には、大学との共同研究、連携講座の設立、大学への客員教員の派遣、大学での原子力メーカーの活動の紹介、工場・事業場の見学会、インターンシップ等を大学側と綿密な連絡を取りながら進めていく。

一方、企業のニーズと大学教育との間にミスマッチがあるとの指摘もあり、大学での教育内容に企業が何を求めるべきか認識を共有し、企業と大学教育との連携と協力の進め方を産学官で検討する必要がある。

さらに、国民に対して、天然資源が極めて乏しい我が国において原子力発電が核燃料サ

イクルの確立により持久できる長期持続性のあるエネルギー源として重要であること、地球環境保全に貢献していることをPRし、小中学生のエネルギー環境教育への支援にも力を入れて、原子力利用への正しい理解と興味を向上させ、ひいては次世代の原子力技術者を志望する若者達を増やすことに貢献していくこともメーカーの取組として重要である。

具体的には、原子力発電の重要性、意義を訴える広報活動、小中学生を対象にした幅広いエネルギー環境教育、理科教育、さらに、プラントメーカーでの原子力の仕組みや職場の見学会等を通して、エネルギーや原子力発電の重要性や仕組みに興味を持たせるメーカーとしての取組を進めていく。

4. 4 研究機関における取組

我が国を代表する原子力関係の研究開発機関である日本原子力研究開発機構は、設置法（日本原子力研究開発機構法）において、原子力人材育成もその重要な使命の一つとしており、産業界、官公庁等のニーズに適切に対応して、今後も研究開発活動を基盤とした豊富な人材、設備を活用した、我が国原子力技術者に対する人材育成のための研修事業に取り組んでいくことが必要である。また、機構職員を対象とした人材育成にも積極的に取り組み、研究・技術系職員の資質の向上に一層努めることが重要である。さらに、それらの人材及び設備等の資源を次代の原子力界を担う若者の育成に活用することも重要であり、この意味で、大学院、大学、高専等の学生を対象とした遠隔教育も含めた講義、実習等の連携協力にこれまで以上に積極的に貢献していく。

我が国の原子力分野における国際貢献の一環として、アジア諸国に対する原子力インフラ整備への協力を資するため、原子力基本技術や安全管理技術の普及浸透を目的とした、現地研修指導者や技術者の育成研修、原子力人材育成知的ネットワークの構築等をこれまで以上に積極的に進めることが必要である。

また、IAEA や欧米原子力機関等との原子力人材育成に関する国際的な連携協力についてもさらに積極的に進めることが重要である。CEA/INSTN (国立原子力科学技術高等学院)、ENEN (欧州原子力教育ネットワーク) などの国際コースに学生等の若手が参加し易い支援等を行う¹⁰。国際人材を養成するための研修コースを設けることを検討する。

¹⁰ 参考資料Ⅷ 原子力人材育成に関する国際的な取り組みの概要

4. 5 高等専門学校における取組

各高等専門学校においては、その教育研究において、それぞれの教育研究に関するポリシーに基づき、原子力関連分野に取り組む。また、原子力人材養成に関する文部科学省及び経済産業省の実施する原子力人材育成プログラムをはじめとする各種プロジェクトを活用するとともに、高等専門学校としての地域密着性などを活かして、特徴的な取組を積極的に実践していくことが有意義である。

高等専門学校では、長岡、豊橋の両技術科学大学との連携の下で、環境行動宣言（KANAZAWA宣言）を発表し、地球環境ネットワークづくり、エコイノベーションの促進、国際的環境人材の育成に積極的に取り組んでいくこととしている。特に、エコイノベーションの促進においては、低炭素社会構築のための取組は重要であり、その中でエネルギー分野、特に原子力分野は重要な鍵となる。学生の教育面では、全ての学生が必修的な科目として環境関連分野の基礎に関して学ぶことが重要であり、その中に原子力分野の基礎的事項を含めていく。

4. 6 大学における取組

(1) 大学での取組の考え方

大学ごとの教育及び研究に関する方針に基づいて、原子力を専攻する学生に対する原子力分野の教育の充実を図る。また、原子力を専門としない学生や進路選択前の学生に対する原子力教育を進める。各大学は独自に又は大学間での連携を通して自立した教育プログラムを実践する。

このとき、大学独自の取組と整合性が取れた形で、産業界、研究機関、国、地方自治体、海外の機関等との協力を積極的に進め、効率的で効果的に原子力人材養成を推進することを目指す。

(2) 各大学の特性に合った人材育成と外部リソースの活用

原子力分野の人材育成を効率的・効果的に進めるためには、各大学が有する教育組織、設備、環境、経験等を踏まえ、各大学の特徴をいかした人材育成を大学が自主的かつ戦略的に進めることが重要である。一方、大学における教育が、先端的な研究を通して行われる中で、実験設備の老朽化などの現実を勘案した場合、教育及び研究を通じた人材育成が継続的に行われるよう、大学間ならびに産官学での連携を進める必要がある。特に、日本原子力研究開発機構をはじめとする国内外の研究機関との教育研究プロジェクトを、各大学が主体となり企画、提案、実践することが重要である。

ただし、これまで実施された産官学連携の成功事例や失敗事例を分析する必要があるとともに、国や産業界、研究機関等からの協力が得られる企画、提案とすることには留

意が必要である。なお、産業界からの要請がある基盤技術分野の教育に関しては、各大学の教育研究方針に沿って、大学と産業界との間で検討を継続していく必要がある。

さらに、大学は、原子力人材育成プログラムを戦略的に活用することで、長期自立型教育研究を実現する。

(3) 社会との対話の推進

産業界や研究所との共同研究や学会活動等を通じて、大学における研究等の活動について、社会との対話を推進する。社会情勢、社会的課題、産業界のニーズ等を教育、研究に反映することに努める。また、社会における原子力や科学に対する認識を得る努力を進め、社会における科学リテラシー醸成に貢献する。

(4) 質の高い教育レベルの確保

原子力の基礎分野をはじめとする基礎的な能力について、質の高い教育レベルを確保できるよう、必要に応じて学部教育、修士教育、博士教育の再構築を含めて検討する。

修士課程修了後に就職する工学系の学生が増えていることから、修士課程を修了した学生の修了条件を厳格化するなど、学生が社会に出た際に必要となる様々なスキルを習得できるよう対応していく。

グローバルCOE等では、知識基盤社会及びグローバル化の進展の中で、博士課程進学率の向上及び博士課程に在籍する学生の育成を通して国際的に第一級の力量をもつ研究者の育成を図る必要性が認識されてきた。このため、博士課程の学生に対して、原子力分野の深い専門知識に加え、国内社会はもちろん国際社会で必須となる幅広い知識や能力を習得することができる教育を行う。

さらに、各大学ごとの教育研究戦略に基づき、学生、若手研究者、教員の教育・研究における国際的競争力の強化を進める。

(5) 国際的な取組の推進

国際的に活躍できる原子力人材を育成するため、原子力を学ぶ学生が国内での外国人とのコミュニケーションや海外でのインターンシップを通じた国際的な経験をできるよう取り組む。学生の単位取得や学位取得に国際的な活動を条件とするなど、資金的支援、国際的な単位の共有化等を推進する。

4. 7 学協会における取組

(1) 日本原子力学会における取組

日本原子力学会は、「原子力の平和利用に関する学術および技術の進歩をはかり、原子力の開発発展に寄与することを目的とする我が国で唯一の総合的な学会」として、人材育成、学生支援により、次世代の研究者、技術者育成に貢献することを活動目的の一つとしている。

①研究者や学生に対する支援、懇話活動

研究についての各種表彰制度を設けている。学生に対しては、年会等において、各支部から1名の学生に旅費を支給し、ポスターセッションにより研究発表を行い、優秀なものを表彰している。

奨学金制度を設け、毎年数名の学生に奨学金を貸与している。原子力界に就職する場合には奨学金の返還は免除される。

②教育委員会の活動

平成17年、教育委員会を設置し、人材育成についての調査・検討、提言等を行うこととした。また、その下部には、原子力教育・研究特別専門委員会、CPD委員会等が置かれている。

教育委員会では、国からの委託を受けて、「原子力コアカリキュラム開発調査」の実施、米国原子力学会との比較、関連組織との連携協力のあり方等を調査し、提言等の活動を行っている。

また、これから就職しようとする学生や新入社員に対して、学業と仕事とのギャップを埋めるため、技術者としての心得を説いた「伝言」をまとめ、配布した。

今後とも、こうした活動を継続していくことが重要である。

③小中高校の教科書への提言

これまで、原子力教育・研究特別専門委員会を中心に、教科書におけるエネルギーや原子力に関する記述を調査し、提言活動を継続して行ってきた。今般の学習指導要領の改定では、理科の学習内容が見直され、中学校の理科では放射線の学習が入った。今後、高等学校の学習指導要領についても改訂が行われる予定であり、こうした機会を捉え、新しい学習指導要領に基づき、教科書が適切に記述されるよう、平成21年2月に文部科学省に実施した提言をはじめ関係箇所への働きかけを実施していく。

(2) 日本原子力産業協会における取組

原子力産業界の人材確保・育成を支援するため、日本原子力産業協会では以下の活動を取組むこととする。

① 原子力人材育成関係者協議会の開催、検討の継続

今後も、原子力人材育成関係者協議会を開催し、原子力分野の人材育成に係る中長期的課題について、産業界、国、教育・研究機関の関係者が業界の枠を超えて継続的に検討し、関係者の認識を共有し取組の整合を図り適宜提言等を行うこととする。

その中で、数年に一度原子力人材育成ロードマップを更新するとともに、大学等の就職関連データ、原子力産業界の技術者数、採用数などの定量的なデータを定期的に収集するとともに関係者に提供する。

また、各企業・機関が実施する教育に関する諸活動の情報共有の可能性について検討する。

② 原子力産業セミナーの開催

学生からは、「原子力産業に関する情報が無い。原子力を知る機会が欲しい。」との要望がある。学生が原子力産業界の動きや原子力技術の一端に触れ、原子力に興味を抱いてもらうことは、原子力産業界の人材確保だけでなく原子力に対する理解と信頼の醸成につながる。

このため、原子力産業界への理解向上と、学生と企業の就職・採用活動の支援を目的に、合同企業説明会方式の就職説明会「原子力産業セミナー」を引き続き開催する。今後一層多くの原子力産業界の参加を呼びかけるとともに、学生の参加者の増加を目指す。

③ 向坊隆記念国際人育成事業の実施（世界原子力大学夏季研修支援）

我が国の原子力分野において国際的な視野を持ち、国内外で活躍・貢献できる若手リーダーの育成を目的に、日本の原子力における指導者であり国内外の若者の育成に尽力した故向坊隆氏の遺功を後世に託した「向坊隆記念国際人育成事業」を創設し、今後10年間にわたり、国内外派遣支援、奨学金などの人材育成支援事業を展開する。

最初の活動として平成21年夏に開催される世界原子力大学(World Nuclear University :WNU)夏季研修(Summer Institute)への日本人受講生派遣を支援する。

参考文献

1. 原子力人材育成関係者協議会報告書（平成 20 年 7 月）日本原子力産業協会
*：原産協会ホームページ (<http://www.jaif.or.jp/>) から入手可能
2. 原子力人材定量データ及び海外事例調査事業報告書（平成 20 年 2 月）エネルギー総合工学研究所
3. 産学人材育成パートナーシップ原子力分科会中間とりまとめ（平成 20 年 2 月）産学人材育成パートナーシップ原子力分科会
4. 原子力人材育成の在り方研究会調査報告書（平成 19 年 3 月）日本原子力産業協会
*：原産協会ホームページ (<http://www.jaif.or.jp/>) から入手可能
5. 原子力立国計画（平成 18 年 8 月）
6. 原子力政策大綱（平成 17 年 10 月）
7. 原子力産業実態調査報告書（1985 年度～2006 年度）日本原子力産業協会

おわりに

平成19年度からの原子力人材育成関係者協議会における活動により、原子力人材育成において共有すべき基本的な方向性と産官学それぞれの具体的な取組を取りまとめた。今後、各機関において、この報告書に示された方向性に基づき、具体的な取組がなされ、原子力界の発展に貢献する人材が維持・育成されることを期待するものである。

この報告書では、原子力人材育成プログラムについて、産業界のニーズにも沿った形で着実に成果を上げていることを確認し、原子力産業や大学教育の実態と将来の見通しを考慮して今後の方向性について提言を行うとともに各機関の今後の取り組みについてまとめた。

同プログラムは、原子力分野の人材育成に係る取組の優先事項の一つとして、この報告書を踏まえて、継続して実施することが期待される。

また、原子力人材育成関係者協議会において、産官学の各機関における取組状況をフォローアップしていくこととする。なお、人材育成については、ここで取り扱われた課題以外にも種々の課題があり、今後、原子力人材育成関係者協議会やその作業会を始め、産官学の各団体や組織などが適宜協力し、課題毎の重要度や緊急性に応じて検討が継続して行われる予定である。

本報告書をまとめるにあたり、データの提供やインタビュー、アンケート調査に協力して頂いた方々に感謝するとともに、関係者のより一層の理解と協力を期待します。

参考資料

- I. 課題一覧
- II. 原子力人材育成関係者協議会及び作業会の名簿、検討経過
- III. 原子力分野の人材に係る定量分析結果の概要
- IV. 原子力人材育成プログラムに参加した学生等を対象としたアンケート調査集計結果
- V. 新入社員に対するアンケート調査
- VI. アジア諸国他の原子力人材育成に対する主な日本支援
- VII. 原子力研究交流制度における過去の招請者の現職（ハイレベル職）一覧
- VIII. 原子力人材育成に関する国際的な取組の概要

参考資料. I 課題一覧

原子力人材育成関係者協議会 提起された課題一覧

(2009年2月現在)

	提起された課題	作業会主査
1	人材育成の中長期的ロードマップやビジョンの作成	辻倉委員
2	原子力分野の人材需給及び就職状況等に係る定量的分析	河原委員
3	教育用実験炉等大学の施設維持、廃棄物処理に関する将来的課題	未定
4	基盤技術分野の研究者の評価に関する課題	飯井委員
5	大学・大学院等の研究者の過大な事務負担に関する課題	未定
6	小学生、中学生及び高校生に原子力への興味を持たせるための施策	未定
7	奨学金に関する課題	飯井委員
8	原子力専門家人材マップ（ニーズマップ及びリソースマップ）の策定	長崎教授
9	人材ニーズに関する情報発信、ニーズ側とリソース側の交流促進	未定
10	規格や技術基準の制定、そのための試験研究などに貢献する研究者の評価制度の構築	未定
11	人材育成に関する国際対応	杉本委員

*：ロードマップやビジョンの検討から抽出された課題については含まない。

参考資料. II 原子力人材育成関係者協議会及び作業会名簿、検討経緯

1. 「原子力人材育成関係者協議会」名簿 (区分内五十音順、敬称略)

(1) 座長

服部 拓也 (社) 日本原子力産業協会 理事長

(2) 学識経験者 (原子力学会及び高専関係者を含む。)

<大学>

工藤 和彦 九州大学 高等教育開発推進センター 特任教授

小林 英男 横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター 教授

班目 春樹 東京大学 大学院 工学系研究科 原子力専攻 教授

森山 裕丈 京都大学 大学院 工学研究科 原子核工学専攻 教授

<学会>

飯井 俊行 (社) 日本原子力学会 教育委員会委員

(福井大学大学院工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻 教授)

<高等専門学校>

小田 公彦 (独) 国立高等専門学校機構 理事

(3) 電気事業者

工藤 健二 東京電力(株) 執行役員 原子力・立地業務部長

辻倉 米蔵 電気事業連合会 顧問 (原子力技術担当)、関西電力(株) 顧問

(4) 原子力関連メーカー

河原 暲 (株) 日立製作所 電力グループ 技師長 (第5回まで)

小澤 通裕 日立GEニュークリア・エナジー(株) 技術主管 (第6回より)

鈴木 成光 三菱重工業(株) 原子力事業本部

原子力技術センター 原子力技術部長

前川 治 (株) 東芝 電力システム社 統括技師長

(5) 国 (文部科学省、経済産業省、内閣府)

新井 憲一 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 企画官

(第5回まで)

上田 洋二 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 企画官

(第6回より)

大村 哲臣 経済産業省 原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課長
(第6回より)

片岡 洋 文部科学省 高等教育局 専門教育課 企画官 (第1回まで)

黒木 慎一 内閣府 政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) (第5回まで)

坂口昭一郎 文部科学省 高等教育局 専門教育課 企画官 (第2回より)

高橋 泰三 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課長

土橋 久 内閣府 政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) (第6回より)

山田 知穂 経済産業省 原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課長
(第5回まで)

山野 智寛 文部科学省 研究開発局 原子力計画課長

(6) 研究機関、その他団体

杉本 純 (独) 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長

八束 浩 (社) 日本原子力産業協会 常務理事

(7) 事務局

(社) 日本原子力産業協会 政策推進第2部

担当役 三浦 研造

リーダー 山本 晋児

担当者 天野 宗歩 (2008.5～)、石井 明子 (～2008.4)

上田 欽一 (2008.5～)、小林 伸江 (2008.5～)

富野 克彦 (～2008.4)

2. 「原子力分野の人材に係る定量的分析作業会」名簿

(メンバー五十音順、敬称略)

主査 河原 暲 (株)日立製作所 電力グループ 技師長
副主査 氏田 博士 (財)エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 主管研究員
幹事 村田 扶美男 日立GEニュークリア・エナジー(株) 国際協力室長

今井 里如 経済産業省資源エネルギー庁 原子力政策課 課長補佐
内田 誠 三菱重工業(株) 原子力事業本部 原子力技術センター 原子力技術部
原子力技術企画課 主席技師
大串 直人 東京電力(株) 原子力・立地業務部 総括グループ 副長 (2008.7～)
小田 公彦 (独)国立高等専門学校機構 理事
垣田 浩一 東京電力(株) 原子力・立地業務部 総括グループ 副長 (～2008.6)
川田 能成 日立GEニュークリア・エナジー(株) 国際協力室 主任技師
熊田 忠真 東京電力(株) 原子力・立地業務部 課長
齋藤 昌之 関西電力(株) 原子力事業本部 原子力企画グループ マネジャー
柴田 洋二 日本電機工業会 原子力部長
清水 健 電気事業連合会 原子力部 副部長
杉本 純 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長 (～2008.4)
次田 彰 文部科学省 研究開発局 原子力計画課 課長補佐
波多野 守 (財)エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 参事
星出 明彦 (株)東芝 原子力事業部 原子力企画室 企画第三担当 参事
松本 哲夫 (社)日本原子力学会 大学原子力教員協議会
東京都市大学 (旧武蔵工業大学) 原子力研究所 教授
村上 博幸 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター 次長 (2008.4～)
森 建二 (株)東芝 電力システム社 原子力事業部 技監
山本 晋児 (社)日本原子力産業協会 政策推進第2部 リーダー
横田 純一 経済産業省資源エネルギー庁 原子力政策課 課長補佐
渡邊 浩人 文部科学省研究開発局原子力計画課 総括係長

3. 「原子力人材育成ロードマップ作業会」名簿

(メンバー五十音順、敬称略)

主査 辻倉 米蔵 電気事業連合会 顧問 (原子力技術担当)、関西電力 (株) 顧問

新井 憲一 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 原子力政策企画官
(~2008. 6)

生田 優子 (独)日本原子力研究開発機構 原子力研修センター(~2008. 4)

今井 里如 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 課長補佐

上田 洋二 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 原子力政策企画官
(2008. 7~)

氏田 博士 (財)エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 主管研究員

内田 誠 三菱重工業(株) 原子力事業本部 原子力技術センター 原子力技術部
原子力技術企画課 主席技師

大串 直人 東京電力(株) 原子力・立地業務部 総括グループ 副長 (2008. 7~)

垣田 浩一 東京電力(株) 原子力・立地業務部 総括グループ 副長 (~2008. 6)

金子 正人 (財)放射線影響協会 顧問

川田 能成 日立GEニュークリア・エナジー(株) 国際協力室 主任技師

熊田 忠真 東京電力(株) 原子力・立地業務部 課長 (~2009. 1)

齋藤 昌之 関西電力(株) 原子力事業本部 原子力企画グループ マネジャー

清水 健 電気事業連合会 原子力部 副部長

杉本 純 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長(~2008. 4)

次田 彰 文部科学省 研究開発局 原子力計画課 課長補佐

長崎 晋也 東京大学大学院工学系研究科原子力専攻 教授

波多野 守 (財)エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 参事

橋場 隆 (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

村上 浩史 東京電力(株) 原子力品質・安全部 部長 (2009. 2~)

村上 博幸 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター 次長(2008. 4~)

村田 扶美男 日立GEニュークリア・エナジー(株) 国際協力室長

森 建二 (株)東芝 電力システム社 原子力事業部 技監

門真 和人 文部科学省 研究開発局 原子力計画課 専門官(2008. ~)

山本 晋児 (社)日本原子力産業協会 政策推進第2部 リーダー

結城 則尚 原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課 課長補佐(2008. ~)

横田 純一 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 課長補佐

吉野 昌治 原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課 課長補佐(~2008.)

渡邊 浩人 文部科学省 研究開発局 原子力計画課 総括係長(~2008.)

4. 「原子力人材育成に関する国際対応作業会」名簿

(メンバー五十音順、敬称略)

- 主査 杉本 純 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長
- 有林 浩二 文部科学省 研究開発局 国際原子力協力官
- 生田 優子 (独) 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター 技術副主幹
(～2008. 11)
- 今井 里如 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 課長補佐
- 上田 欽一 (社) 日本原子力産業協会 政策推進第2部
- 上田 洋二 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 企画官
- 氏田 博士 (財) エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 主管研究員
- 内田 誠 三菱重工業(株) 原子力事業本部 原子力技術センター 原子力技術部
原子力技術企画課 主席技師
- 大串 直人 東京電力(株) 原子力・立地業務部 総括グループ 副長
- 北端 琢也 (独) 日本原子力研究開発機構 敦賀本部経営企画部 研究主席 兼
国際協力グループリーダー
- 熊田 忠真 東京電力(株) 原子力・立地業務部 原子力調査グループ 課長 (～2009. 2)
- 小佐古 敏荘 東京大学大学院 工学系研究科 原子力専攻 教授
- 齊藤 正樹 東京工業大学大学院 原子炉工学研究所 原子核工学専攻 教授
- 齋藤 昌之 関西電力(株) 原子力事業本部 原子力企画グループ マネジャー
- 清水 健 電気事業連合会 原子力部 副部長
- 田所 隆司 文部科学省 研究開発局 研究開発戦略官付 調査員
- 村上 浩史 東京電力(株) 原子力品質・安全部 部長 (2009. 2～)
- 村田 扶美男 日立GEニュークリア・エナジー(株) 技術主管兼国際協力室長
- 森 健二 (株) 東芝 電力システム社 原子力事業部 技監
- 山本 晋児 (社) 日本原子力産業協会 政策推進第2部 リーダー
- 山本 俊弘 (独) 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター 研究主幹 (2008. 10～)
- 横田 純一 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 課長補佐
- 吉田 正 武蔵工業大学 工学部 原子力工学科 教授

5. 「奨学金及び研究者評価作業会」名簿

(メンバー五十音順、敬称略)

- 主査 飯井 俊行 (社)日本原子力学会 教育委員会委員
(福井大学大学院工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻 教授)
- 石井 慶造 東北大学 サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターセンター長
工学研究科教授
- 今井 里如 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 課長補佐
- 上田 欽一 (社)日本原子力産業協会 政策推進第2部
- 氏田 博士 (財)エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 主管研究員
- 内田 誠 三菱重工業(株) 原子力事業本部 原子力技術センター 原子力技術部
原子力技術企画課 主席技師
- 加藤 浩 (独)日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター 核燃料サイクル工
学研究所 計画管理室(兼務 原子力研修センター)技術副主幹
- 柴田 洋二 (社)日本電機工業会 原子力部長
- 清水 健 電気事業連合会 原子力部 副部長
- 長谷川 信 (独)日本原子力研究開発機構 敦賀本部 高速増殖炉研究開発センター
副所長
- 松本 哲男 武蔵工業大学 原子力研究所 教授
- 村田 扶美男 日立GEニュークリア・エナジー(株) 国際協力室長
- 森 建二 (株)東芝 電力システム社 原子力事業部 技監
- 森山 裕丈 京都大学 大学院 工学研究科 原子核工学専攻 教授
- 門真 和人 文部科学省 研究開発局 原子力計画課 専門官
- 安田 哲郎 日立GEニュークリア・エナジー(株) 技術主管
- 山本 晋児 (社)日本原子力産業協会 政策推進第2部 リーダー
- 横田 純一 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 課長補佐

6. 「原子力人材マップ調査検討委員会」名簿

(メンバー五十音順、敬称略)

(1) 委員長

長崎 晋也 東京大学大学院工学系研究科原子力専攻 教授

(2) 委員

内田 誠 三菱重工業(株) 原子力事業本部 原子力技術センター
原子力技術部 原子力技術企画課 主席技師

熊田 忠真 東京電力(株) 原子力・立地業務部 原子力調査グループ 課長

齋藤 昌之 関西電力(株) 原子力事業本部 原子力企画グループ
マネージャー

村田 扶美男 日立 GE ニュークリア・エネルギー(株) 技術主管 国際協力室長

村上 博幸 (独)日本原子力研究開発機構 原子力研修センター 次長

森 建二 (株)東芝 電力システム社 原子力事業部 技監

(3) オブザーバー

経済産業省 原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課

(独)原子力安全基盤機構

(社)日本原子力産業協会

(4) 事務局

(株)テクノリサーチ研究所

7. 「原子力人材育成関係者協議会」検討経過

(1) 「原子力人材育成関係者協議会」第1回協議会

- ・ 日 時 : 2007年9月14日(金) 10:00~12:00
- ・ 場 所 : 経済産業省 本館 17階・西2 国際会議室
- ・ 議 事 :

①実施要領の説明(原産協会)

②「産学人材育成パートナーシップ」の推進について

(人材育成協議会の位置付けに関する提案)

<説明:敬称略>

二タ村 森 経済産業省 産業技術環境局 大学連携推進課
産業人材企画調整官

③平成20年度原子力人材育成プログラム実施方針の説明

<説明:敬称略>

山野 智寛 文部科学省 研究開発局 原子力計画課長
新井 憲一 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 企画官

④課題の確認

(i)人材育成の中長期的ロードマップやビジョンの作成

<説明:敬称略>

辻倉 米蔵 関西電力(株) 常務執行役員

(ii)原子力分野の人材需給及び就職状況等に係る定量的分析

<説明:敬称略>

河原 暲 (株)日立製作所 電力グループ 技師長
新井 憲一 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 企画官

⑤安全基盤小委員会で提起された課題について

<説明:敬称略>

山田 知穂 経済産業省 原子力安全・保安院
原子力安全技術基盤課長

⑥協議会メンバーの決定、課題の選定・優先順位の決定、作業会主査の決定

(2) 「原子力人材育成関係者協議会」第2回協議会

- ・ 日 時 : 2007年11月19日(月) 14:00~16:00
- ・ 場 所 : 経済産業省 別館 3階 第4特別会議室
- ・ 議 事 :

①「産学人材育成パートナーシップ」第1回全体会議の報告(経済産業省)

②課題の確認

(i)基盤技術分野の研究者の評価に関する課題

<説明：敬称略>

飯井 俊行 原子力学会 教育委員会委員（福井大学大学院工学研究科 教授）

(ii) 奨学金に関する課題

<説明：敬称略>

飯井 俊行 原子力学会 教育委員会委員（福井大学大学院工学研究科 教授）

(iii) 人材育成に関する国際対応

<説明：敬称略>

杉本 純 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長

③対応方針、検討状況の確認

(i) 人材育成の中長期的ロードマップやビジョンの作成

<説明：敬称略>

辻倉 米蔵 関西電力（株） 常務執行役員

(ii) 原子力分野の人材需給及び就職状況等に係る定量的分析

<説明：敬称略>

河原 暲 （株）日立製作所 電力グループ 技師長

(3) 「原子力人材育成関係者協議会」第3回協議会

- ・ 日 時 : 2008年 1月30日（水）14:00～16:00
- ・ 場 所 : 三田共用会議所
- ・ 議 事 :

①原子力人材育成プログラムおよび産学人材育成パートナーシップについて

(i) 平成20年度原子力人材育成プログラム実施方針（案）について

(ii) 産学人材育成パートナーシップへの報告について

<説明：敬称略>

新井 憲一 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 企画官

渡邊 浩人 文部科学省 研究開発局 原子力計画課 総括係長

②課題の確認

(i) 原子力専門家人材マップ

(ii) 人材ニーズに関する情報発信

(iii) 基盤的活動に対する社会的貢献に係る評価

<説明：敬称略>

山田 知穂 経済産業省 原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課長

③検討状況の確認

(i) 原子力分野の人材需給及び就職状況等に係る定量的分析

<説明：敬称略>

河原 暲 （株）日立製作所 電力グループ 技師長

(ii) 人材育成の中長期的ロードマップやビジョンの作成

<説明：敬称略>

辻倉 米蔵 関西電力（株） 常務執行役員

(4) 「原子力人材育成関係者協議会」第4回協議会

- ・ 日 時 : 2008年 4月 8日 (火) 14:00～16:00
- ・ 場 所 : 経済産業省・本館17階 第1特別会議室
- ・ 議 事 :

①人材育成パートナーシップ全体会議への報告について

(i) 各分科会からの報告について

<説明：敬称略>

新井 憲一 経済産業省 資源エネルギー庁 原子力政策課 企画官

②報告書（骨子案）について

<説明：敬称略>

山本 晋児 事務局

③原子力分野の人材に係る定量的分析について

<説明：敬称略>

河原 暲 (株)日立製作所 電力グループ 技師長

④原子力人材育成ロードマップに関する中間報告

<説明：敬称略>

辻倉 米蔵 関西電力（株） 常務執行役員

(5) 「原子力人材育成関係者協議会」第5回協議会

- ・ 日 時 : 2008年 6月 5日 (火) 14:00～16:15
- ・ 場 所 : 経済産業省・別館3階 第346会議室
- ・ 議 事 :

①原子力人材育成シンポジウムの開催結果報告

<説明：敬称略>

河原 暲 (社)日本原子力学会 会長

②原子力分野の人材に係る定量分析WGについて

<説明：敬称略>

河原 暲 (株)日立製作所 電力グループ 技師長

③原子力人材育成ロードマップについて

<説明：敬称略>

辻倉 米蔵 関西電力（株） 常務執行役員

④原子力教育訓練に関する国際会議（NESTet2008）出席報告

<説明：敬称略>

杉本 純 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長

(6) 「原子力人材育成関係者協議会」第6回協議会

- ・ 日 時 : 2008年12月16日(火) 13:30~15:30
- ・ 場 所 : 経済産業省本館17階 国際会議室
- ・ 議 事 :
 - ① 「原子力人材育成関係者協議会 報告書 平成21年版(素案)」の確認
 - (i) 「原子力人材育成に向けた取組の方向性(素案)」の確認
 - <説明: 敬称略>
 - 辻倉 米蔵 電気事業連合会 顧問
 - 波多野 守 (財) エネルギー総合工学研究所プロジェクト試験研究部 参事
 - (ii) 「人材育成に関する国際対応作業会」に関する部分の確認
 - <説明: 敬称略>
 - 杉本 純 (独) 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長
 - ② 各作業会進捗状況確認
 - (i) 「奨学金・研究者評価作業会」の進捗状況確認
 - <説明: 敬称略>
 - 森山 裕丈 京都大学大学院工学系研究科原子核工学専攻 教授
 - (ii) 「原子力専門家人材マップ等作業会」の進捗状況確認
 - <説明: 敬称略>
 - 大村 哲臣 経済産業省原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課長

(7) 「原子力人材育成関係者協議会」第7回協議会

- ・ 日 時 : 2009年3月11日(水) 13:00~15:00
- ・ 場 所 : 経済産業省本館17階 国際会議室
- ・ 議 事 :
 - ① 「原子力人材育成関係者協議会 報告書 原子力人材育成に向けた取組(案)」の確認
 - (i) 「原子力人材育成に向けた取組(案)」全体の確認
 - <説明: 敬称略>
 - 辻倉 米蔵 電気事業連合会 顧問
 - (ii) 人材育成に関する国際対応作業会に関する部分の補足説明
 - <補足説明: 敬称略>
 - 杉本 純 (独) 日本原子力研究開発機構 原子力研修センター長
 - ② 各作業会進捗状況確認
 - (i) 「奨学金・研究者評価作業会」の進捗状況確認
 - <説明: 敬称略>
 - 飯井 俊行 (社) 日本原子力学会教育委員会委員
(福井大学大学院工学研究科教授)

(ii) 「新学習指導要領に基づく小中学校教科書のエネルギー関連記述に関する提言」
について

<説明：敬称略>

工藤 和彦 九州大学 高等教育開発推進センター 特任教授

(iii) 「原子力専門家人材マップ等作業会」の進捗状況確認

<説明：敬称略>

大村 哲臣 経済産業省原子力安全・保安院 原子力安全技術基盤課長

参考資料Ⅲ. 原子力分野の人材に係る定量分析結果の概要

1. 原子力界の人材数等の50年間にわたる推移

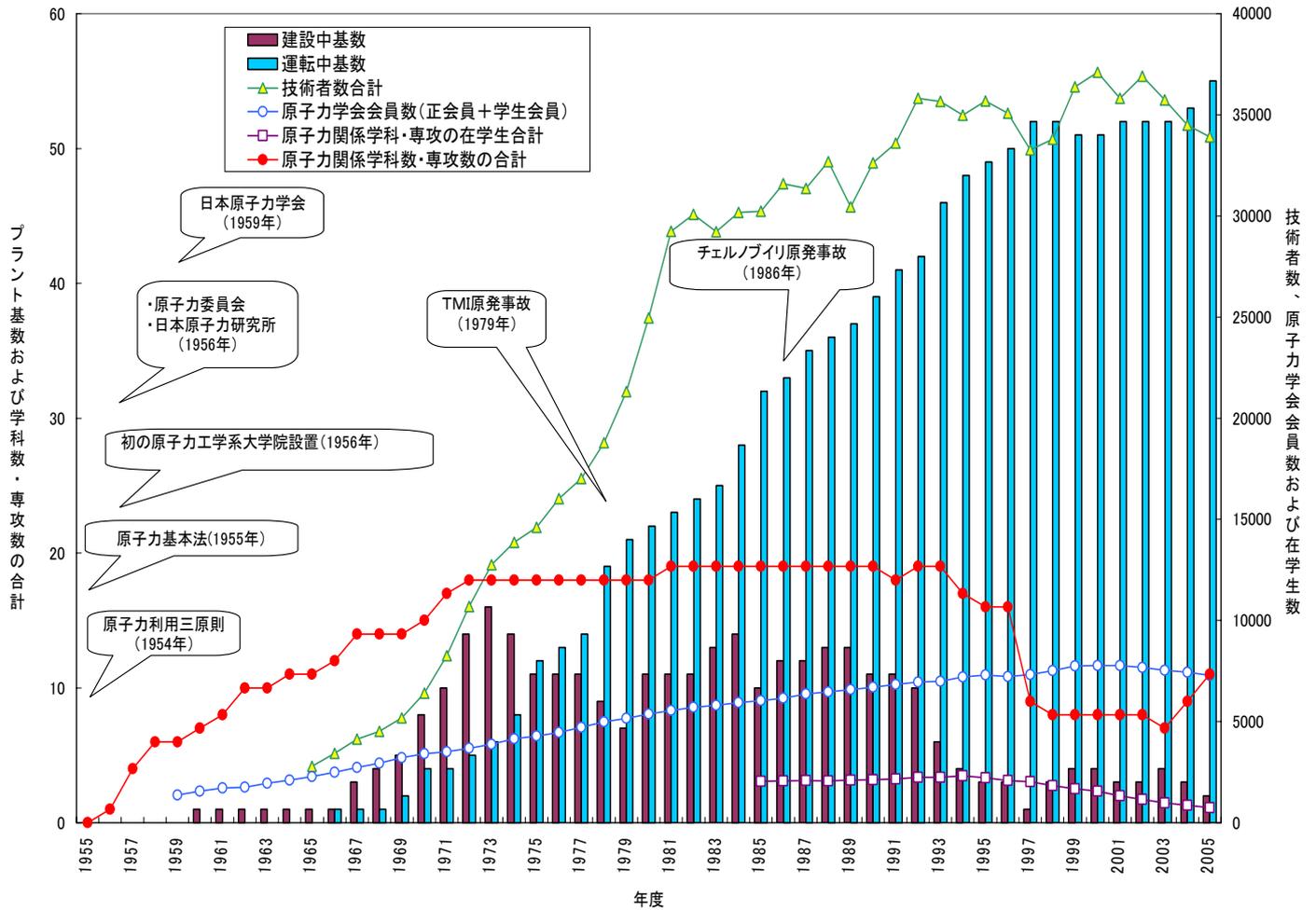


図1. 日本の技術者数、原子力学会員数、原子力関係学科・専攻数、学生数

2. 大学出口及び原子力産業入口の調査

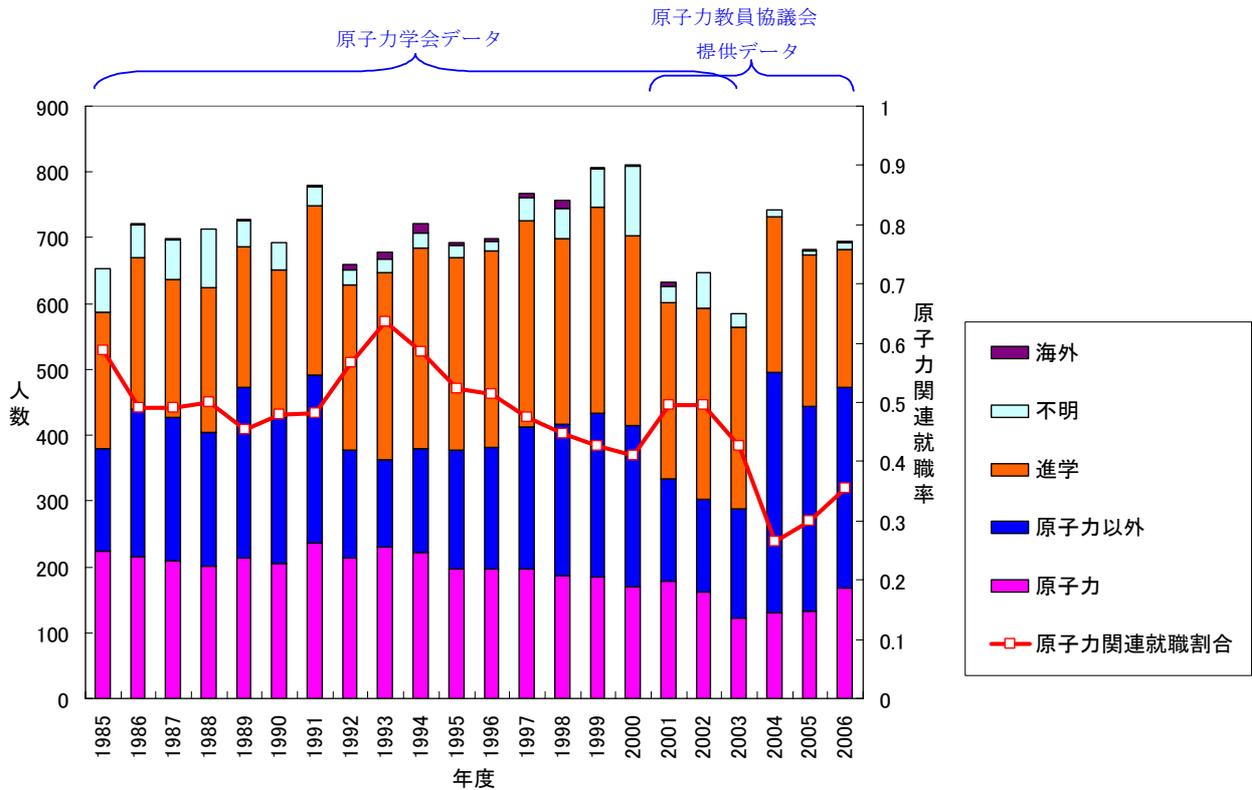


図 2.1 大学出口調査：就職状況

- ▶ 原子力専攻等(学部+大学院)卒業生総数は、平均約700名(1985～2006)
そのうち進学者数は、平均約200名、就職者総数は、平均約500名
 - ▶ 原子力界への就職者数は、平均約200名(就職割合は、40%)
そのうち60%前後が鉱工業、20%前後が電気事業者へ
- (出典) 原子力学会(国立：～2003年、私立：～2000年)
原子力教員協議会(国立：2004年～、私立：2001年～)

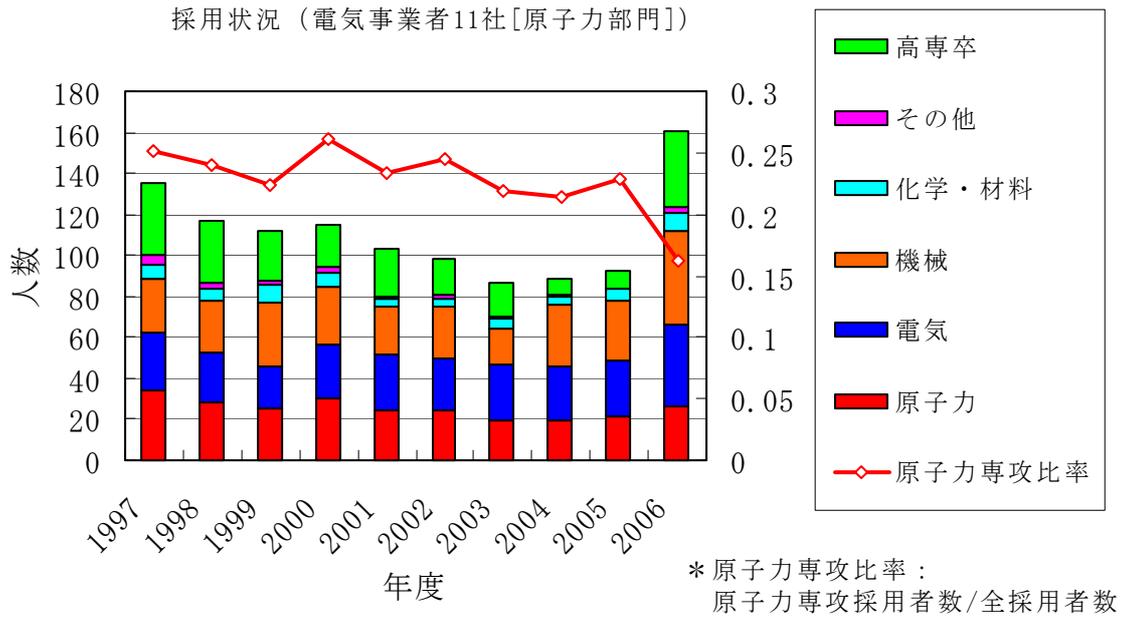


図 2.2 原子力産業入口調査：電気事業者の採用状況

- 採用数は100名前後（採用比率は、25～20%）
- 2006年度は大幅増加（電気、機械と高専卒業者の採用が増加）

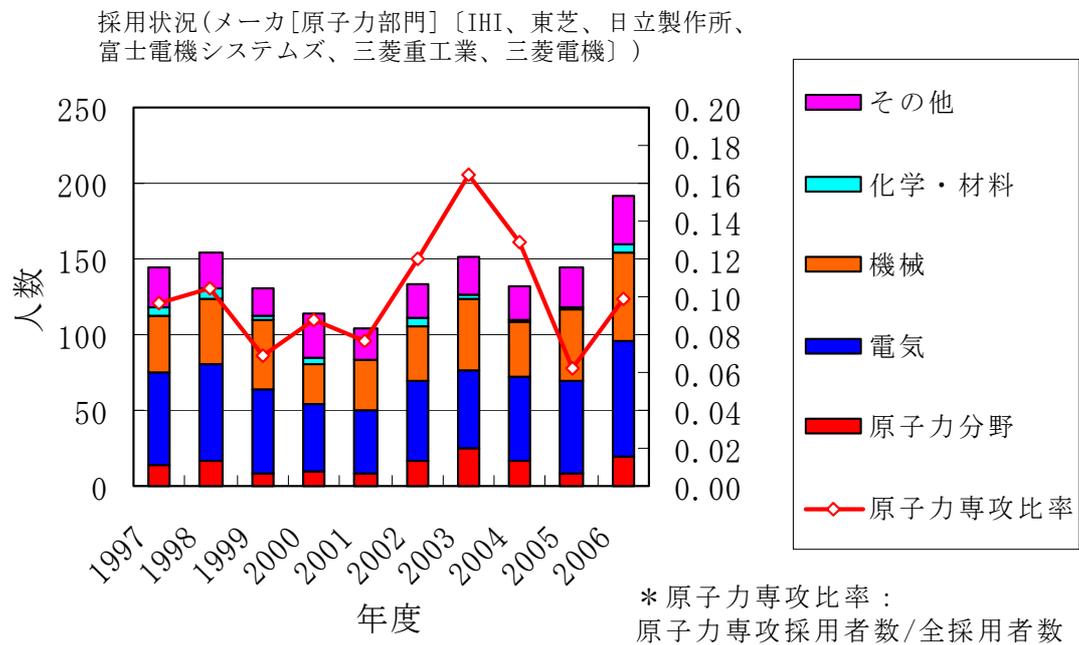


図 2.3 原子力産業入口調査：メーカー原子力部門の採用状況

- 採用数は、100名/年～150名/年（採用比率は、10%前後）
- 2006年度は大幅増加

3. 原子力産業技術者数の推移

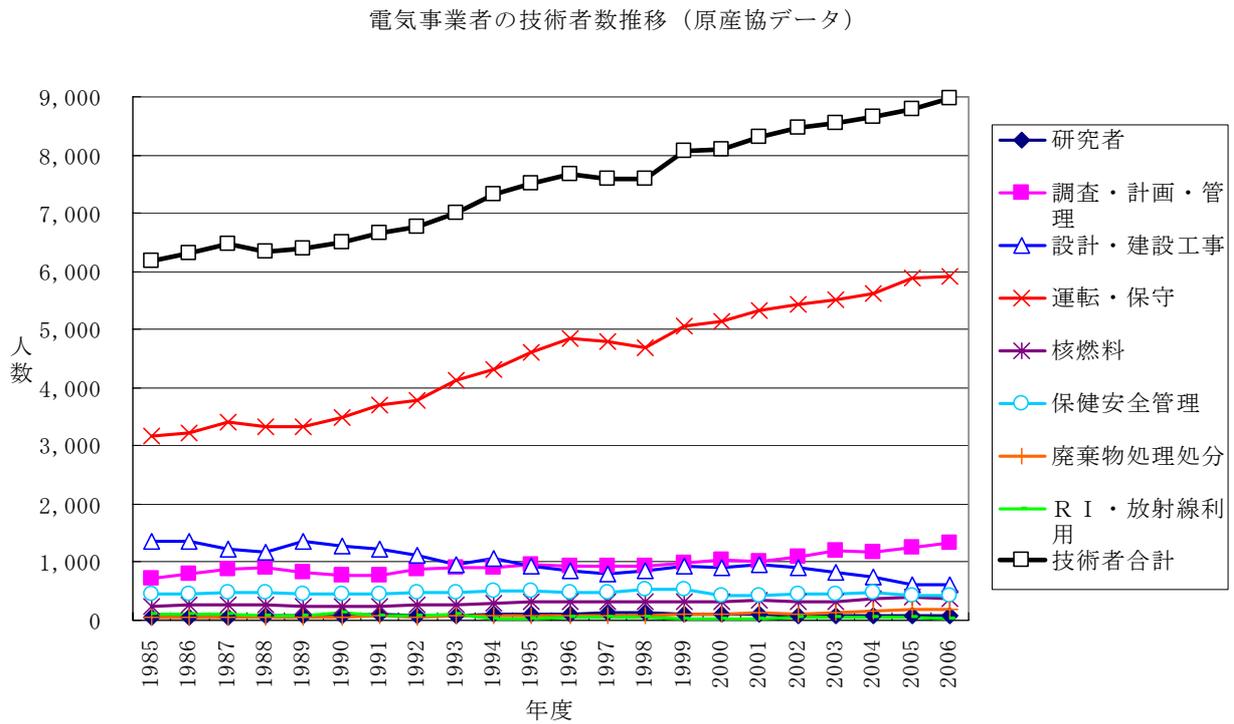


図 3.1 電気事業者 11 社の技術者数推移（原子力産業会議データ）

- 技術者総数は増加傾向（2006年 約9,000名）
- 運転・保守技術者は増加傾向
（1985年約 3,000名、2006年 約6,000名）
- 調査・計画・管理部門は増加傾向
- 設計・建設工事部門は減少傾向

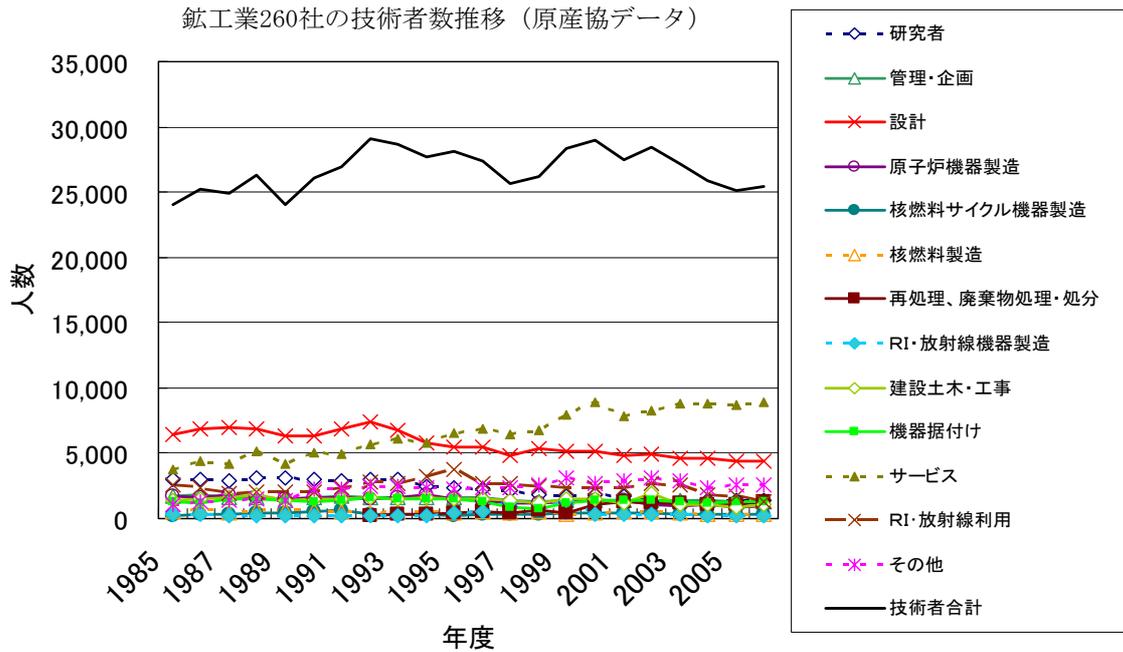


図 3.2 鈷工業 260 社の技術者数推移（原子力産業会議データ）

- 技術者総数は、ほぼ一定水準で推移（2006年 約25,500名）
- 設計者、研究者は減少（ピーク時 約7,000名，2006年 約4,500名）
- サービス部門技術者は、増加（1985年 約4,000名，2006年 約9,000名）

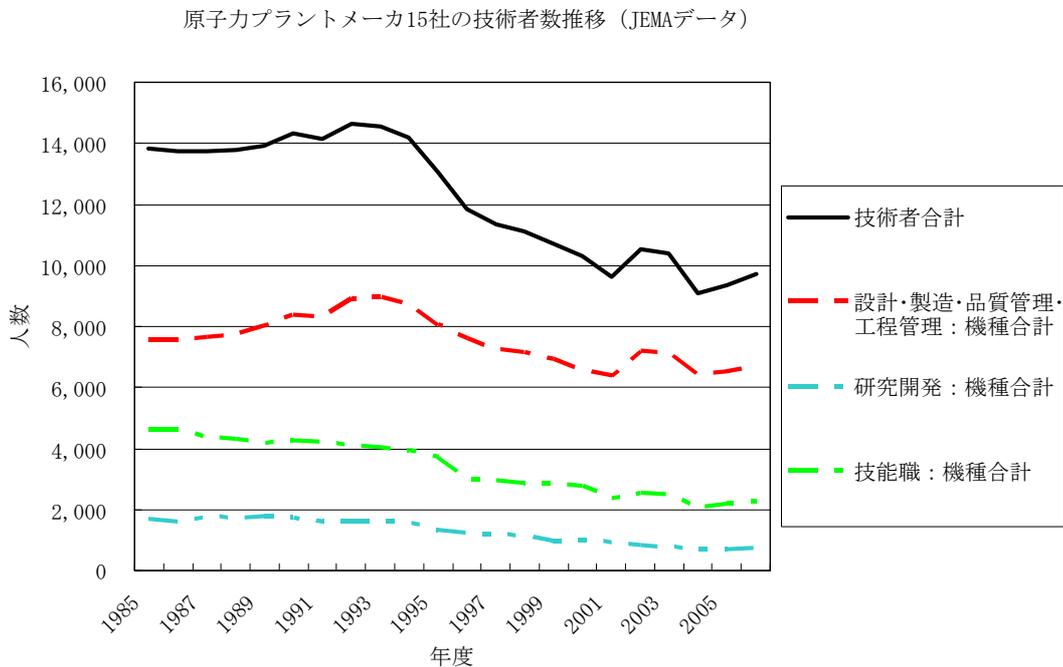


図 3.3 原子力プラントメーカー 15 社の技術者数推移（電機工業会(JEMA)データ）

- 1990年代前半をピークに、技術者数は減少（ピーク時 約15,000名，2006年 約10,000名）
- 特に、原子炉一次系技術者数の減少が著しい（ピーク時 約8,000名，2006年 約5,000名）

4. 人材長期需要（～2030年）

4.1 人材長期需要予測方法

- 設計・建設人材：～3000名/建設基数
- 運転・保守人材：～400名/運転基数

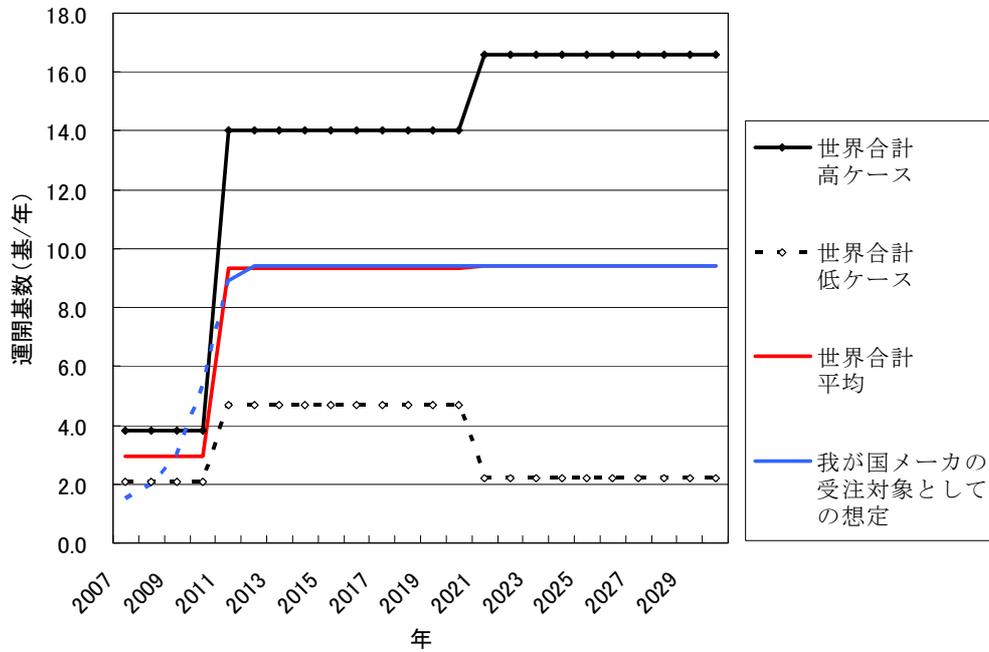


図 4.1 プラント建設の想定（海外分）

（以下、海外プラント建設の10%に日本の技術者が寄与すると仮定して予測する）

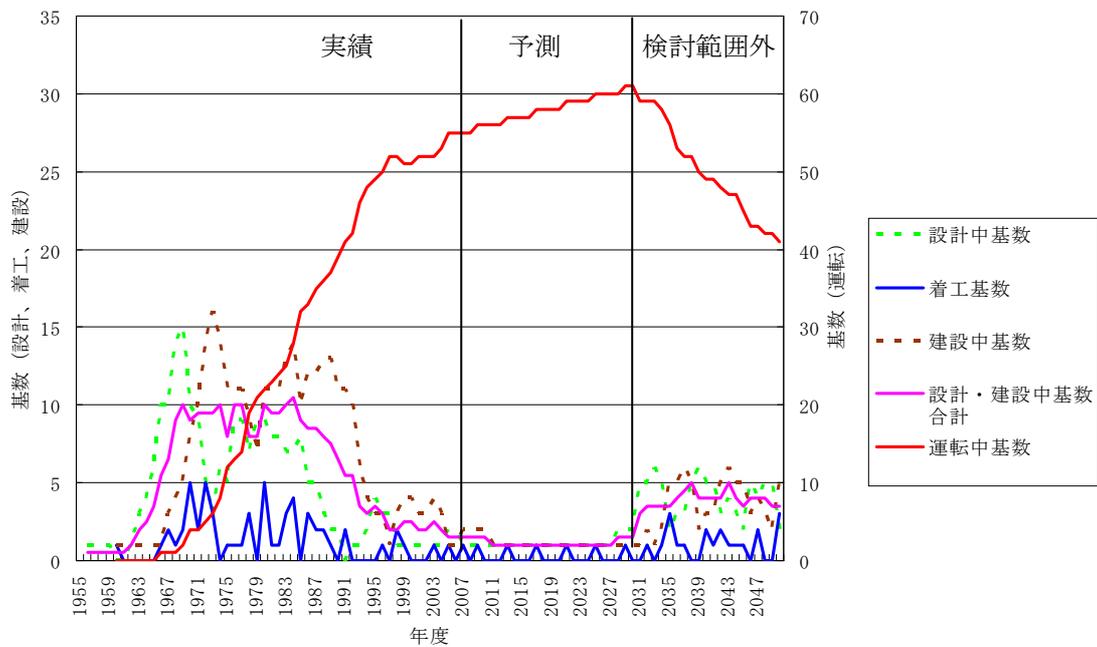


図 4.2 プラント建設の想定（国内分）

4.2 2030年までの予測結果

全原子力産業（電気事業者+鈾工業）技術者数予測

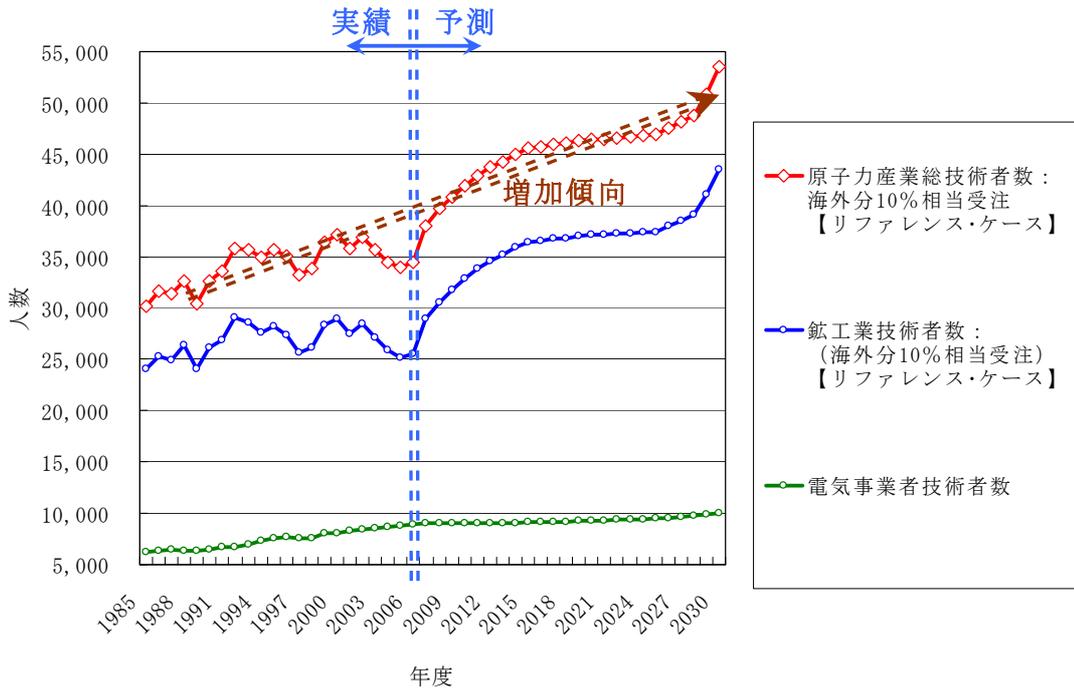


図 4.3 原子力産業における技術者数予測

原子力界の技術者、研究者数予測結果（内訳）
〔海外プラント受注：リファレンスケース〕

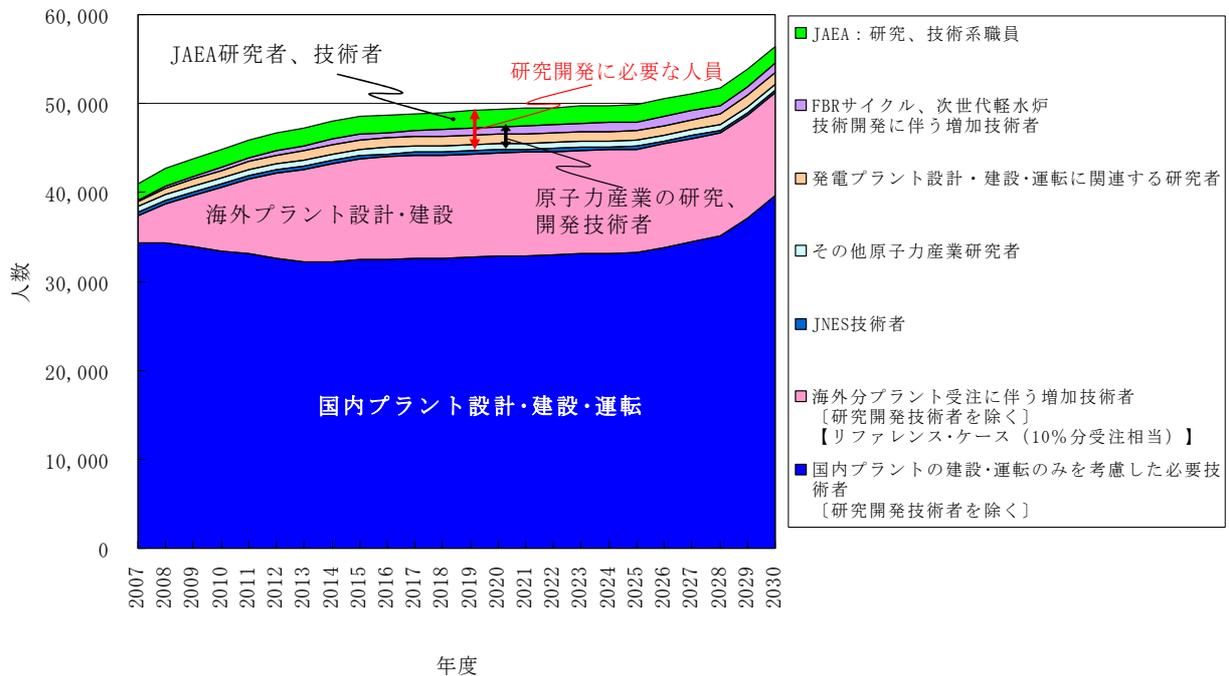


図 4.4 原子力界全体の技術者、研究者数予測

技術者総数は、現4万名から2030年には5万5千名に増加

- 1万名は国際性かつ設計能力のある人材が必要
- 国内は、現状の人数と技術力をキープ。リプレース時期には5千名の需要

技術者採用総数予測結果

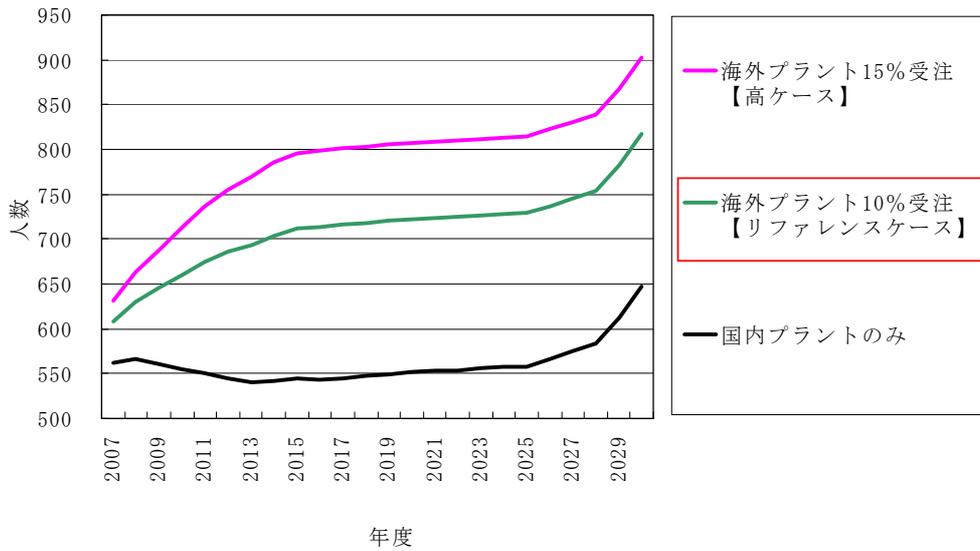


図 4.5 我が国原子力界全体での新規採用数予測（技術系採用総数）

- 我が国原子力界全体での新規技術系採用総数は、550名から720名に増加
- 国内対応では現状維持し、リプレース時期には100名の増加

原子力専攻等卒業生需要
(出口調査に合わせた予測)

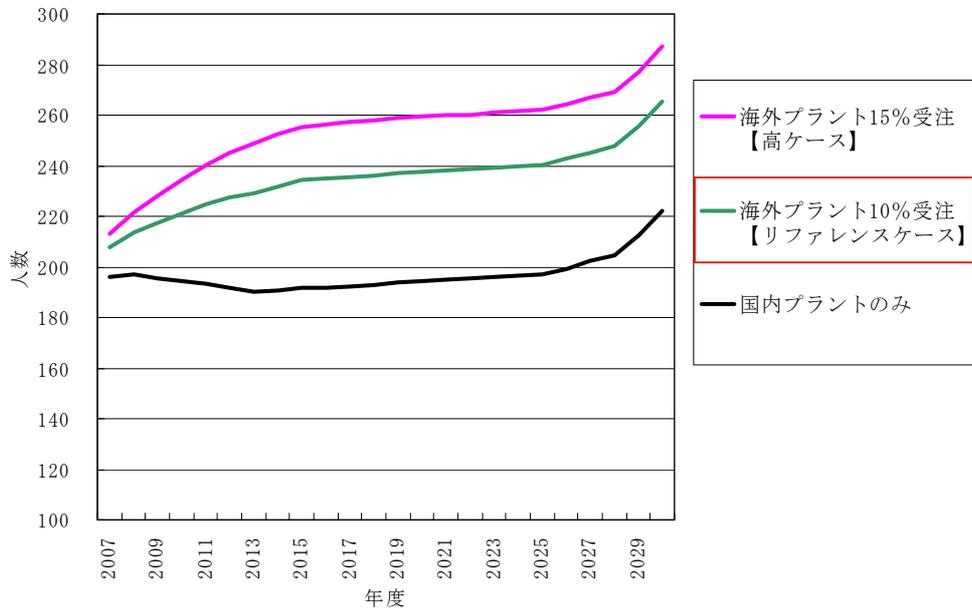


図 4.6 原子力卒業生採用数予測

- 原子力専攻等卒業生新規採用数も、現200名から国際化対応のため40名程度の増加
- 国内対応では現状維持し、リプレース時期には30名の増加

参考資料IV. 原子力人材育成プログラムに参加した学生等を対象とした アンケート調査 集計結果

1. はじめに

原子力人材育成の課題について検討を行ってきた原子力人材育成関係者協議会において、原子力工学専攻人材の量的維持と質の維持・向上が今後の課題であると認識された。この対策を検討するに当たり、これまで、施策の対象となっている原子力に関心を持っている学生の声を網羅的に収集・整理したことはなく、施策を検討するに当たってまずは学生の率直な声を集約すべきであるとの指摘があがっていた。

このような状況を背景とし、原子力人材育成プログラムにおいて、学生の専攻選択時の意識、就職への考え方などについて、現役学生を対象としたアンケート調査を実施することとした。調査は、平成 20 年度「原子力人材育成プログラム」（「チャレンジ原子力体感プログラム」および「原子力教育支援プログラム」）を実施中の大学等に依頼し、各プログラムに参加した学生を主な対象とした（添付-1 参照）。アンケート内容を、添付-2 に示す。

本アンケート集計結果は、現在実施中の原子力人材育成プログラム関連施策の企画立案等に用いる。

また、原子力人材育成関係者協議会及び関連 WG においても、現場からの貴重な声として、原子力人材育成方策検討の基礎資料としても活用していく。

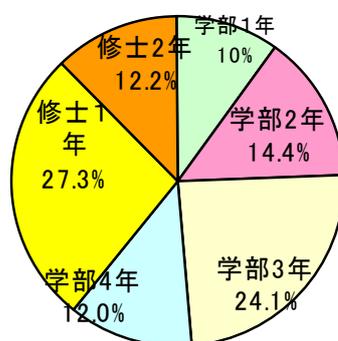
2. アンケート集計結果

2.1 アンケート回答者内訳

(1) 学年別内訳〔関連アンケート項目：《問 1》〕

アンケート回答者は、大学院・修士課程が約 4 割、学部学生が約 6 割である。また、少数であるが博士課程在学者等の回答もあったが、集計に際しては除外した。

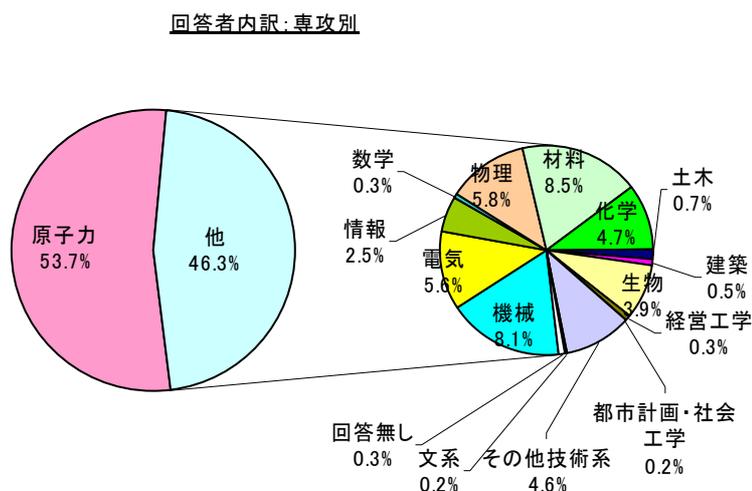
回答者内訳:学年別(全体)



(2) 専攻別内訳〔関連アンケート項目：《問 2, 問 3-4》〕

原子力人材育成プログラムへの参加学生が主な対象といったこともあり、約半数が原子力専攻の学生である。

非原子力専攻学生の専攻はほぼ全てが理工系であり、多岐にわたっている。

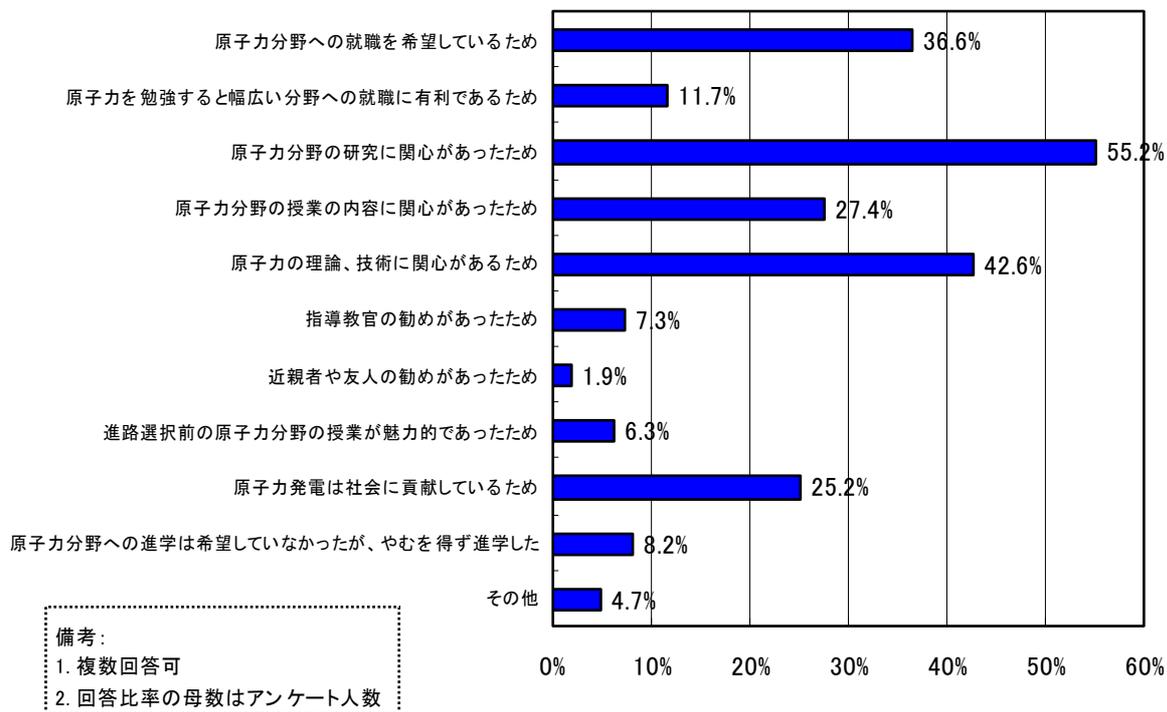


2.2 原子力専攻を選択した理由〔関連アンケート項目：《問 3-1》〕

対象：原子力専攻の学生（317名）

回答：複数回答可

原子力分野を専攻した理由



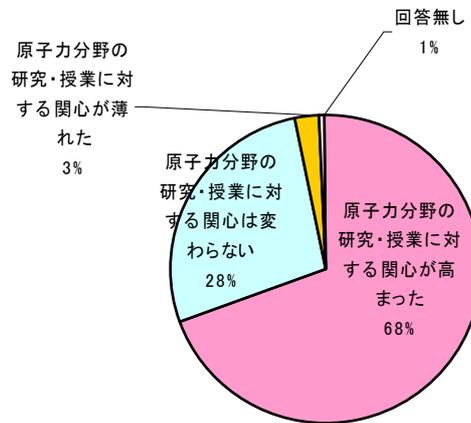
- 専攻の選択理由として、原子力分野の研究、理論・技術に関心があるといった、学問の内容への関心が重要な因子となっている。
- また、4割弱程度の学生が原子力分野への就職を希望していることを理由に挙げており、就職を見据えた進学も少なくない。
- 一方、やむをえず進学したとの回答は、1割弱とわずかである。

2.3 原子力分野への進学後、原子力の研究・授業に対する関心はどう変化したか〔関連アンケート項目：《問 3-2》〕

(1) 原子力専攻学生全体

対象：原子力専攻の学生（317名）〔回答無し：2名〕

原子力専攻学生：研究・授業への関心の変化

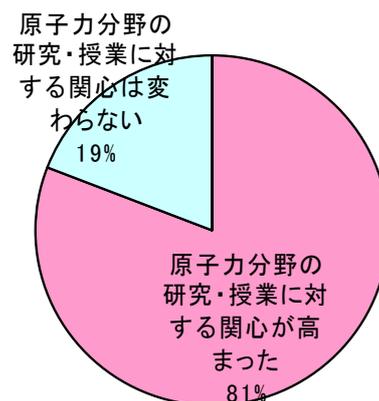


- 原子力専攻の学生は、原子力専攻に進学し、専門的知識を習得していく中で、一層研究・授業に対する関心が高まった学生が多い。
- このことから、原子力分野の学問は、ある程度専門的な知識を習得することにより、さらに関心を持ちやすくなる傾向があることがわかる。

(2) やむを得ず原子力専攻へ進学した学生

対象：やむを得ず原子力専攻へ進学した学生（26名）

原子力専攻学生(やむを得ず進学したもの)：研究・授業への関心の変化



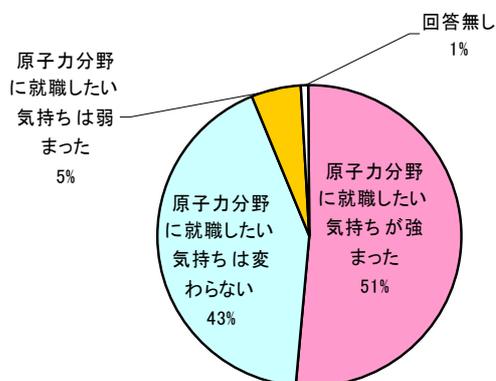
- やむを得ず原子力専攻へ進学した学生であっても、原子力を学ぶにつれ原子力分野の研究・授業に対する関心が高まっている。

2.4 原子力分野への進学後、原子力分野の就職に対する関心はどう変化したか〔関連アンケート項目：《問 3-3》〕

(1) 原子力専攻学生全体

対象：原子力専攻の学生（317名）〔回答無し：3名〕

原子力専攻学生：就職への関心の変化

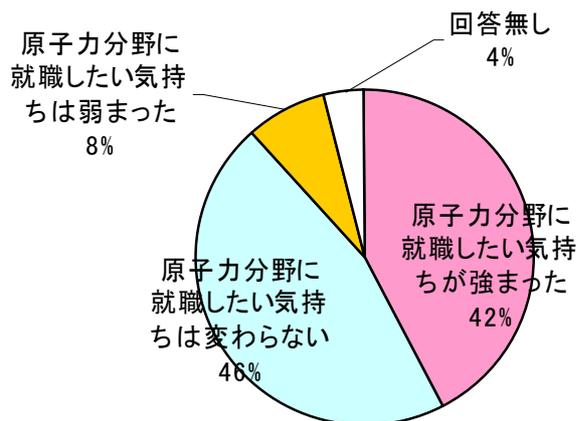


- 原子力専攻の学生は、原子力専攻に進学し、専門的知識を習得していく中で、原子力分野への就職の希望を強めた学生が少なくない。他方、原子力専攻へ進学後、原子力分野への就職希望が弱まった学生は極めて少ない。
- このことから、原子力の専門的な知識を得ることが就職に対する意識の醸成につながっていることがわかる。

(2) やむを得ず原子力専攻へ進学した学生

対象：やむを得ず原子力専攻へ進学した学生（26名）

原子力専攻学生(やむを得ず進学したもの)：就職への関心の変化

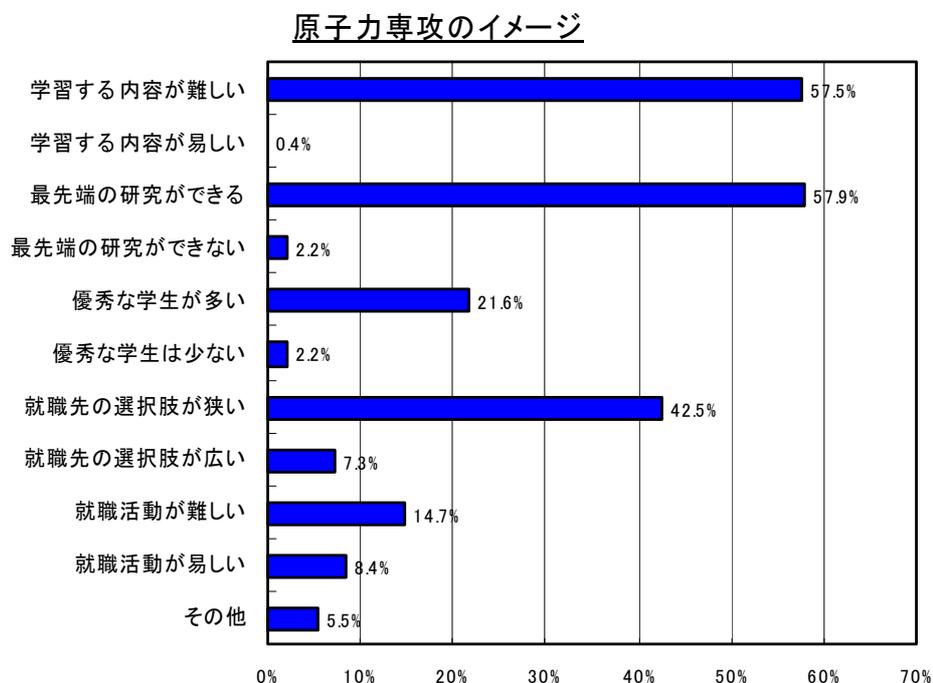


- やむを得ず原子力専攻へ進学した学生であっても、進学後に原子力を学ぶにつれ原子力分野へ就職したいとの気持ちが強まっている。

2.5 原子力分野の学科・専攻のイメージ〔関連アンケート項目：《問 3-5》〕

対象：非原子力専攻の学生（273名）

回答：複数回答可



備考：

1. 複数回答可
2. 回答比率の母数はアンケート人数

- 非原子力専攻の学生は、原子力専攻を「最先端の研究ができる」、「学習する内容が難しい」、「優秀な学生が多い」など、技術的に高度な内容であると考えている。
- 一方で、約半数の学生が就職先の選択肢が狭いと考えており、原子力分野を専攻することで、他の分野への就職の道が困難になるとの誤解が見られる。原子力を学ぶことが、就職先の選択肢を狭めるものではないことを正確に学生に伝えていく必要があるのではないか。

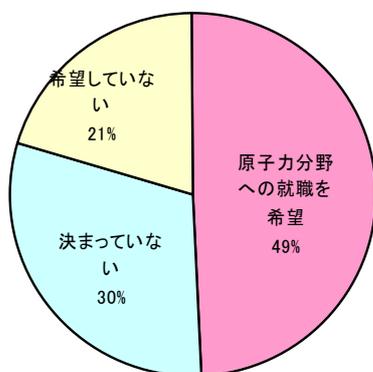
2.6 原子力分野への就職希望状況〔関連アンケート項目：《問4》〕

対象：学生全体（590名）/原子力専攻の学生（317名）/非原子力専攻の学生（273名）

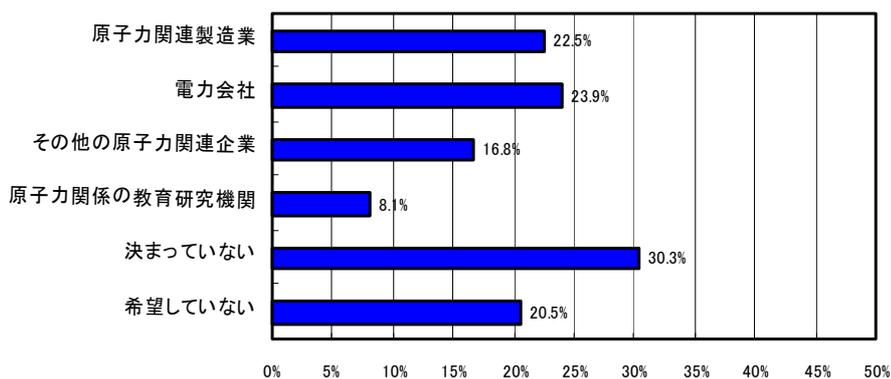
回答：複数回答可

(1) 学生全体（590名）

就職希望状況(概要):学生全体



就職希望先内訳:学生全体



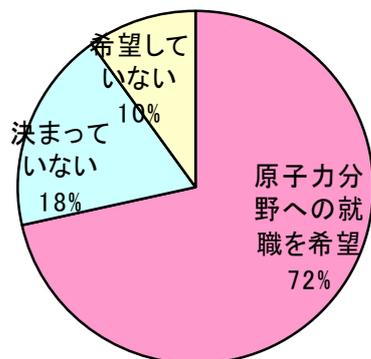
備考:

1. 複数回答可
2. 回答比率の母数はアンケート人数

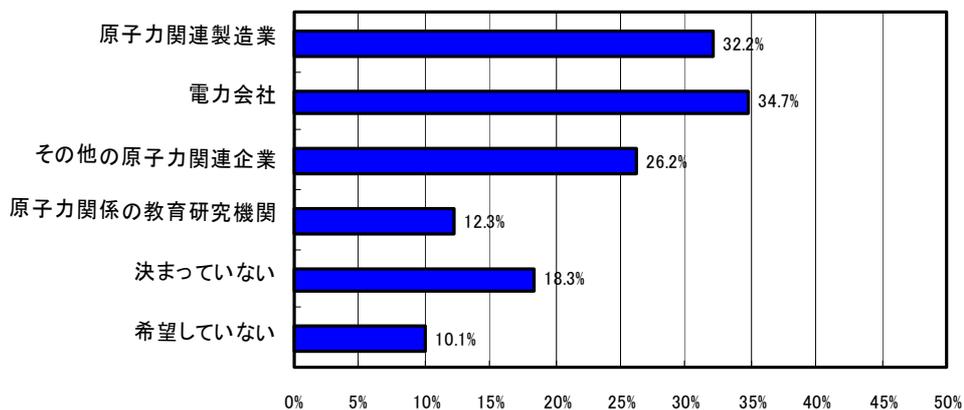
- 本アンケートにおいて原子力専攻学生の比率が高いことから、学生全体としてみた場合においても、原子力分野への就職希望比率が高くなっている。
- 希望就職先としては、原子力関連製造業及び電力会社が多い。

(2) 原子力専攻の学生 (317名)

就職希望状況(概要):原子力専攻学生



就職希望先内訳:原子力専攻学生



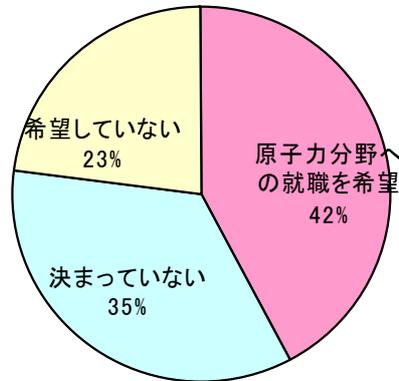
備考:

1. 複数回答可
2. 回答比率の母数はアンケート人数

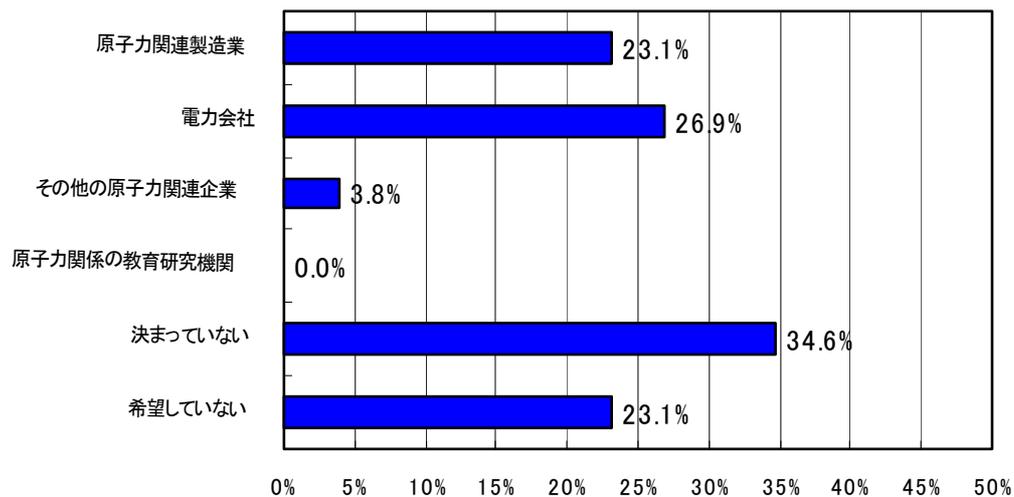
- ▶ 原子力専攻の学生は、約7割の学生が原子力分野への就職を希望しており、専攻選択時点より原子力分野への就職を意識した選択をしていると考えられる。
- ▶ 希望就職先としては、原子力関連製造業/電力会社/その他原子力関連企業に大きな差異は認められない。
- ▶ また、研究開発に興味を示し、教育研究機関への就職の希望もある程度の比率で存在しており、専門を生かしたいとの意識が見て取れる。

なお、原子力専攻学生のうち、やむを得ず原子力専攻へ進学した学生（26名）を抜き出して、就職希望状況を整理すると以下のようになる。

就職希望状況(概要):原子力専攻学生(やむを得ず進学したもの)



就職希望先内訳:原子力専攻学生(やむを得ず進学したもの)



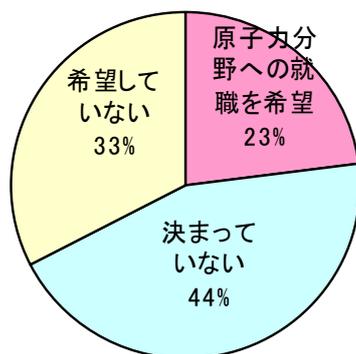
備考:

1. 複数回答可
2. 回答比率の母数はアンケート人数

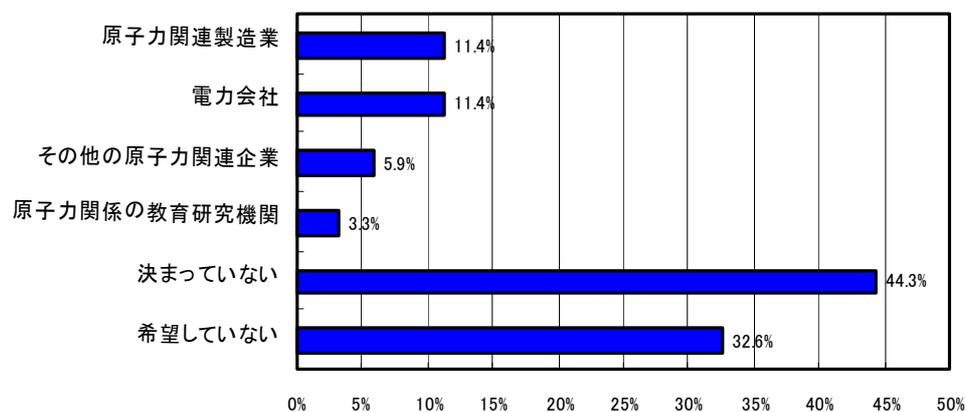
➤ やむを得ず原子力専攻へ進学した学生であっても、原子力分野への就職希望割合は比較的高く、進学後に原子力を学ぶにつれ原子力分野へ就職したいとの気持ちが強まっている状況がわかる。

(3) 非原子力専攻の学生 (273名)

就職希望状況(概要):非原子力専攻学生



就職希望先内訳:非原子力専攻学生



備考:

1. 複数回答可
2. 回答比率の母数はアンケート人数

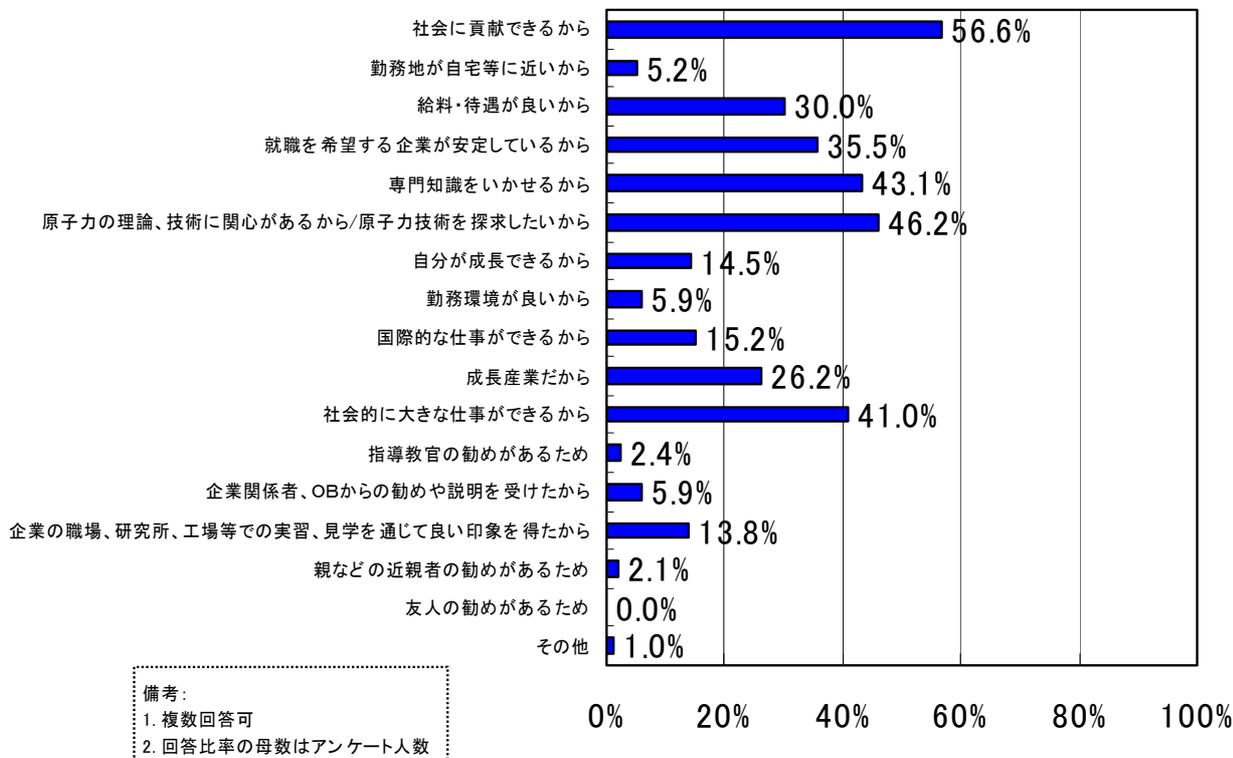
➤ 非原子力専攻の学生であっても、調査対象が主に原子力人材育成プログラムに参加した学生であり、原子力に関心が高い学生が多いことから、1/4 近くの学生が原子力分野への就職を希望している。

2.7 原子力分野への就職希望理由〔関連アンケート項目：《問 5-1》〕

対象：原子力分野への就職を希望している学生（290名）

回答：複数回答可

原子力分野への就職希望理由



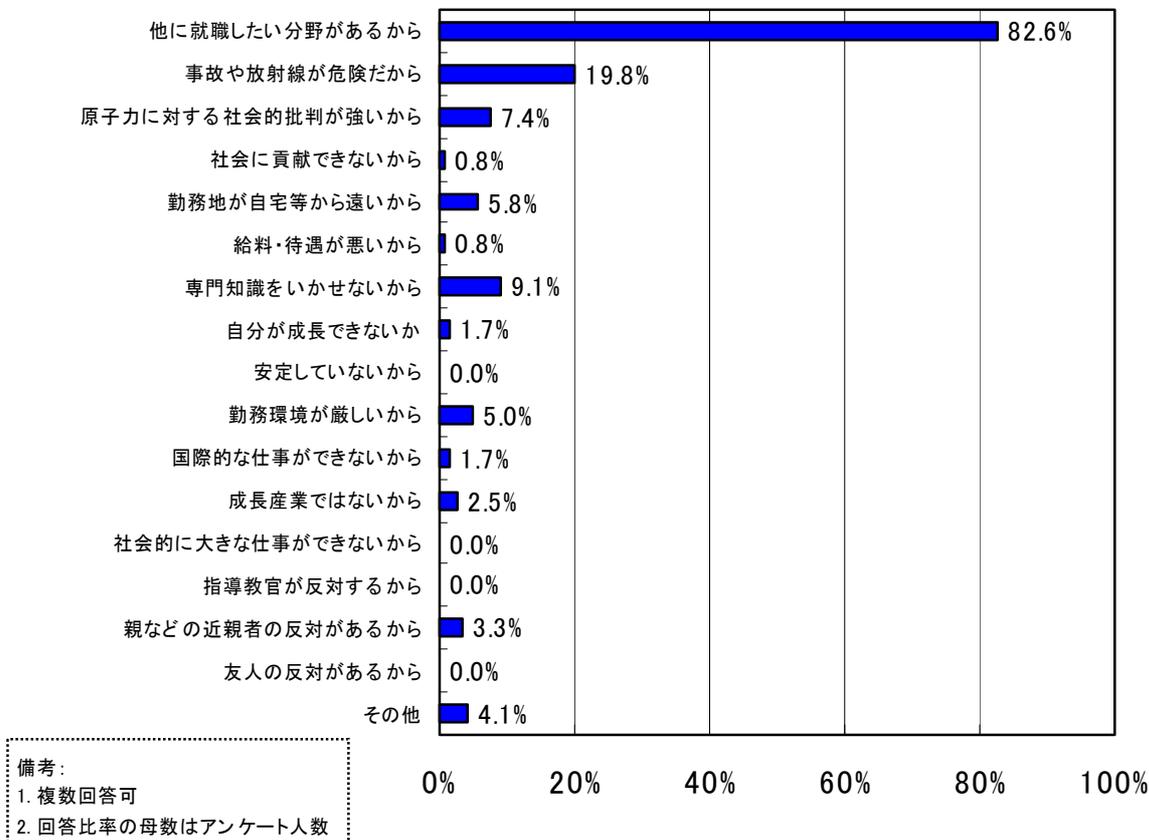
- ▶ 社会貢献、技術的な関心、社会的な点での仕事の大きさなどが、希望理由として大きな要因となっている。
- ▶ 企業の安定度・成長性、待遇なども、比較的大きな因子となっている。
- ▶ 一方、指導教官、近親者、友人等の意見は希望理由としては低く、自らの考えで就職先を選択しようとしている様子が窺える。

2.8 原子力分野へ就職を希望しない理由〔関連アンケート項目：《問 5-2》〕

対象：原子力分野への就職を希望していない学生（121名）

回答：複数回答可

原子力分野へ就職を希望しない理由

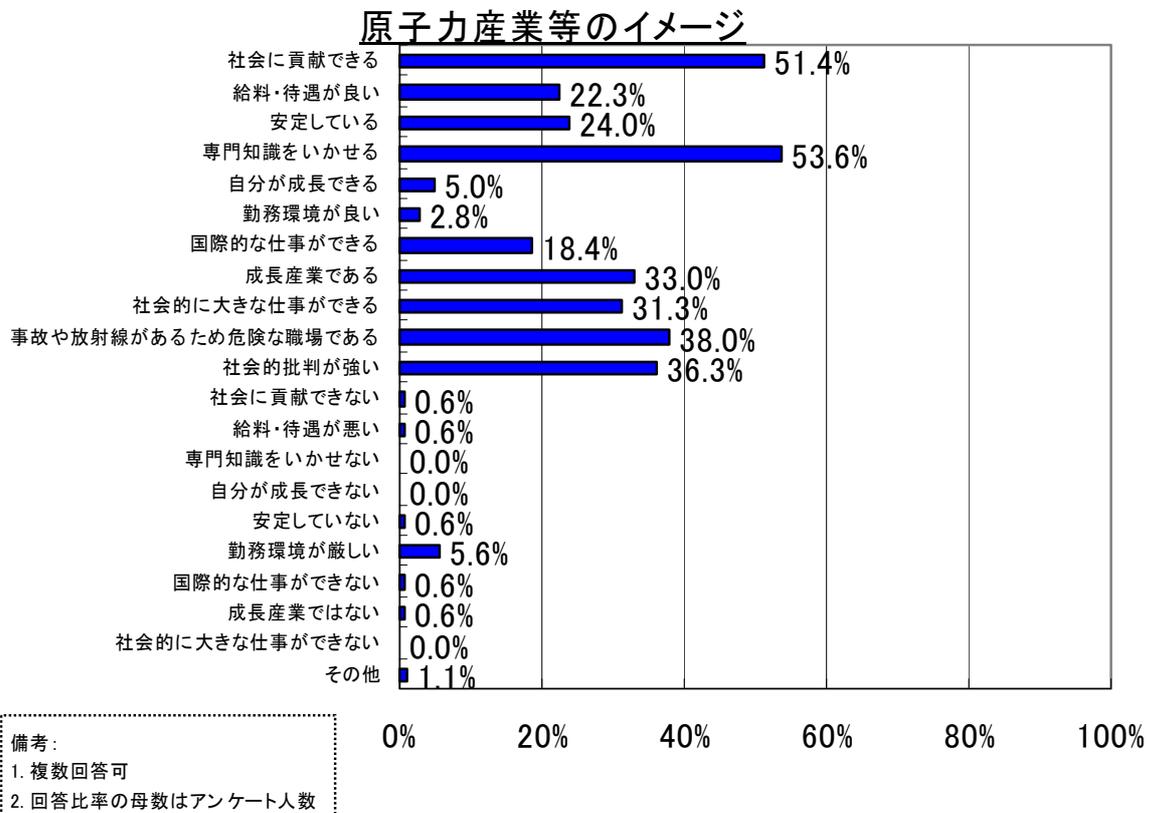


- 原子力分野へ就職を希望しないのは、原子力分野の負のイメージからでなく、「他に就職したい分野があるから」との理由が大部分である。
- 危険性、社会的批判など、原子力に対する否定的な考えから就職先として忌避している現状もある。

2.9 原子力産業/教育研究機関のイメージ〔関連アンケート項目：《問 5-3》〕

対象：就職希望先が未定の学生（179名）

回答：複数回答可



- 希望の就職先が未定の学生は、「社会貢献ができる」、「専門知識がいかせる」「成長産業である」、など、原子力分野をポジティブにとらえている一方で、危険、社会的批判が強いなどの見方もあり、評価が分かれている。
- 学生は、原子力の良い面もきちんと認識していることが認められることから、原子力の実際の姿を説明することで、学生の意識のネガティブな見方を変えられる可能性があると考えられる。

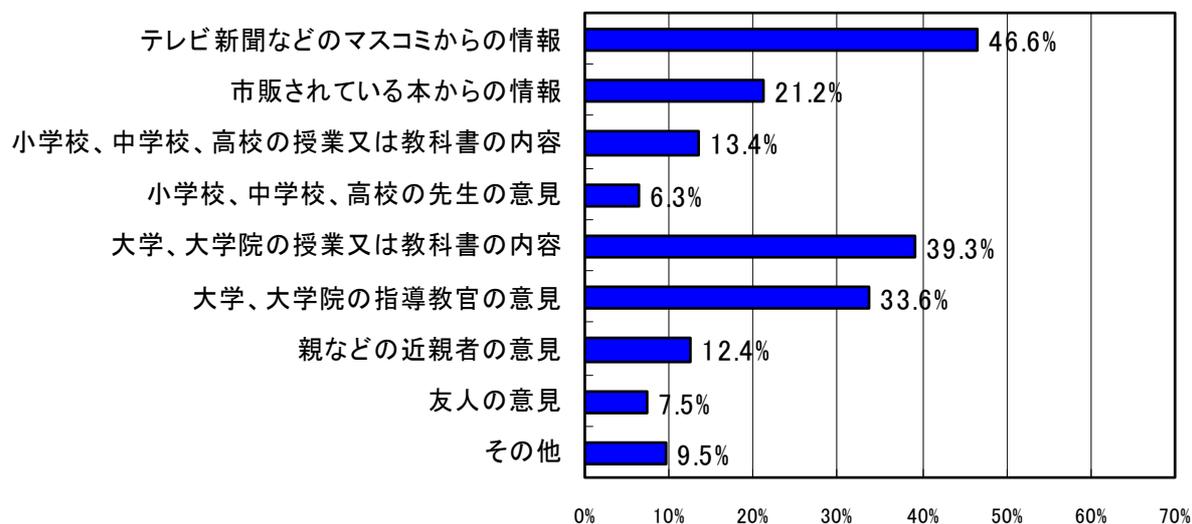
2.10 学生の就職希望の決定に影響を与えたもの〔関連アンケート項目：《問6》〕

対象：学生全体（590名）/原子力専攻の学生（317名）/非原子力専攻の学生（273名）

回答：複数回答可

(1) 学生全体（590名）

学生の就職希望の決定に影響を与えたもの：学生全体



備考：

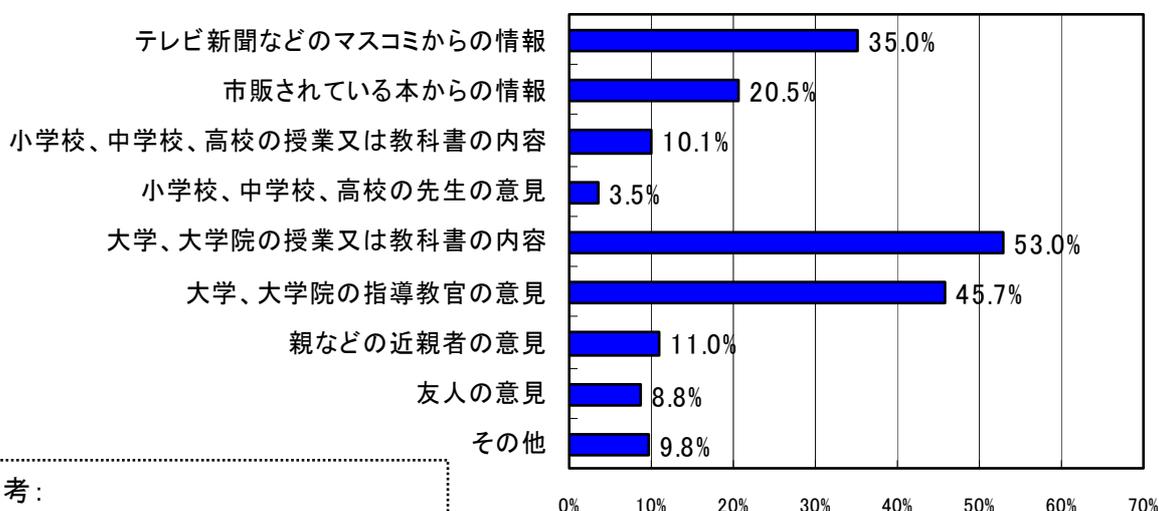
1. 複数回答可

2. 回答比率の母数はアンケート人数

- 大きな影響を与えたものは、大学での授業や教官の意見と並びマスコミからの情報や市販されている図書等である。
- 初等中等教育の教科書や教師の意見を挙げた学生は、少ない。
- また、近親者等の意見は大きな影響を与えていない。

(2) 原子力専攻の学生 (317名)

学生の就職希望の決定に影響を与えたもの：原子力専攻学生

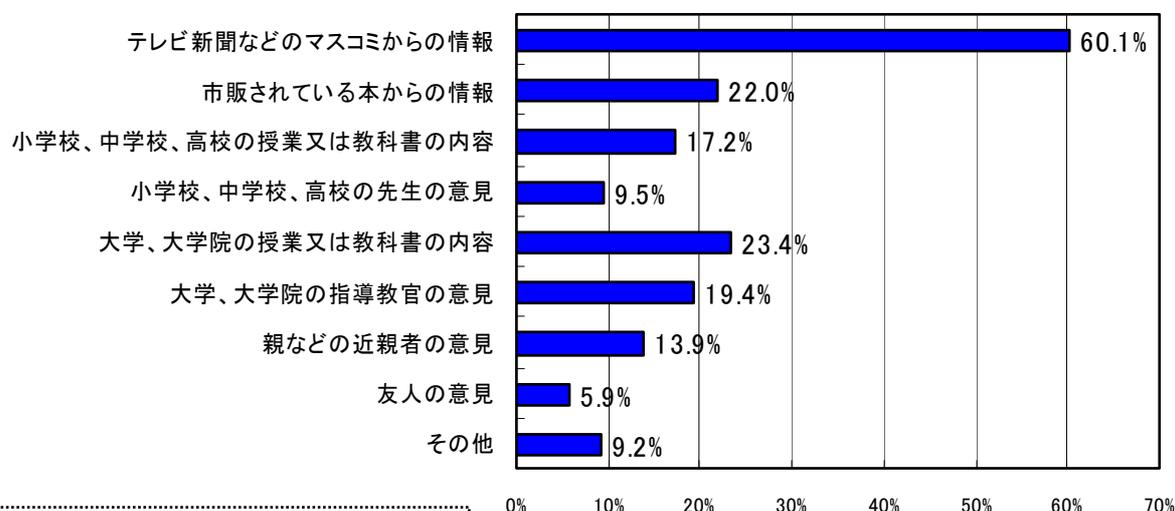


備考：
1. 複数回答可
2. 回答比率の母数はアンケート人数

- ▶ 大学、大学院の授業、教科書、指導教官の意見等が、圧倒的な影響力を持っている。原子力専攻であり種々の情報を得られることが、この結果に反映されているものと考えられる。
- ▶ 原子力専攻学生に対しても、相対的に影響は小さいが、マスコミ情報、市販の本からの情報等が影響力を持っている。非原子力専攻の学生と比較すると、マスコミ情報の影響力は相対的に低く、一般的な情報だけには影響されていない状況が見て取れる。
- ▶ 原子力専攻学生は専門性の高い情報を良く理解していることが考えられるため、大学の授業においては、エネルギー供給における原子力の位置づけや、トラブルの内容などについて、詳細な情報を提供することが有効と考えられる。

(3) 非原子力専攻の学生 (273名)

学生の就職希望の決定に影響を与えたもの：非原子力専攻学生



備考：

1. 複数回答可
2. 回答比率の母数はアンケート人数

- ▶ 受動的に得られる情報（マスコミからの情報）の影響が圧倒的に高い。
- ▶ 非原子力専攻の学生においても、大学での授業や教官の意見が比較的重要な因子となっており、非原子力学生向けの講義あるいは一般教養において、判りやすく、正確な情報を伝えることが重要と考えられる。（例えば、「原子力概論」といったものの充実。）
- ▶ また、原子力専攻学生以外（専攻を選択する以前の学生を含む）を対象とし、進路選択の際に参考となる情報を提供することも有効と考えられる。（例えば、原子力に関する解説、将来展望等を記載したパンフレットの配布。）

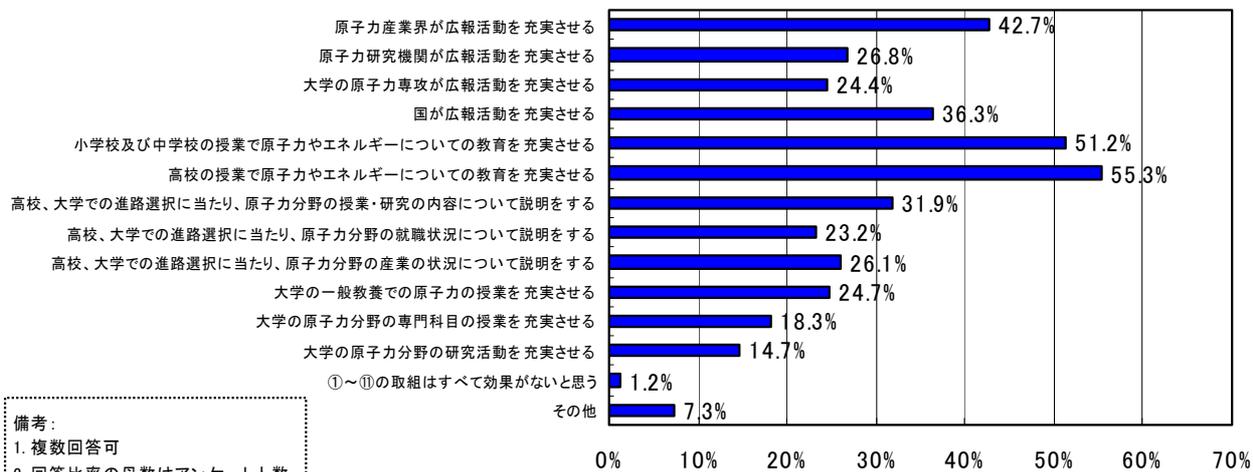
2.11 原子力への進学、就職を増加させる方策〔関連アンケート項目：《問7》〕

対象：学生全体（590名）/原子力専攻の学生（317名）/非原子力専攻の学生（273名）

回答：複数回答可

(1) 学生全体（590名）

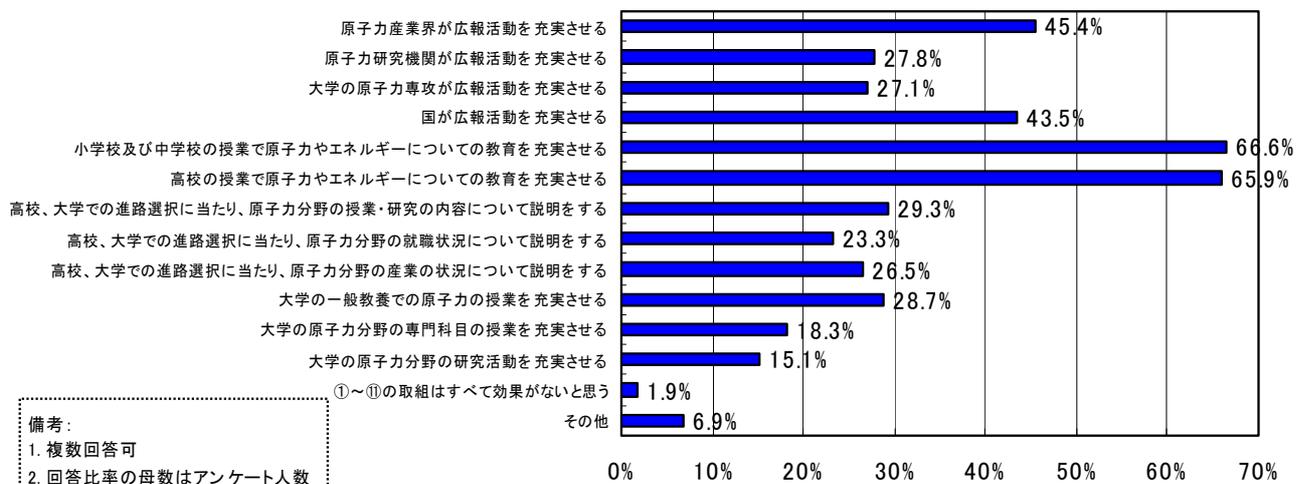
原子力への進学、就職を増加させる方策：学生全体



- ▶ 小学校～高校における原子力、エネルギー教育が、重要との見方をしている。
- ▶ また、進路選択時の原子力産業および業界への就職状況の説明、一般教養での原子力に関する授業の充実が必要と考えられている。
- ▶ 一方、原子力産業、研究機関、大学、国による広報活動も有効と考えられている。

(2) 原子力専攻の学生 (317名)

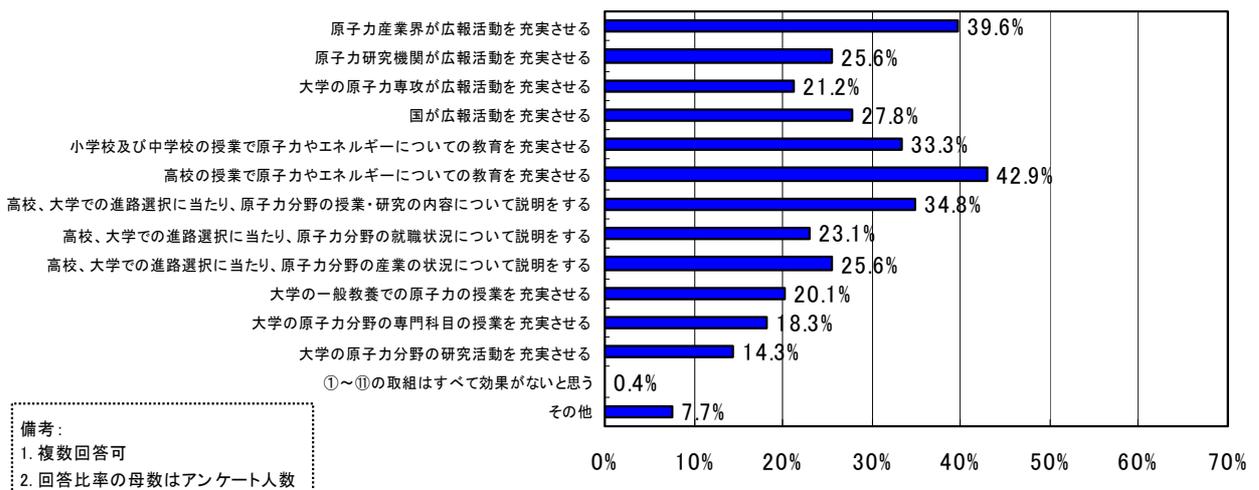
原子力への進学、就職を増加させる方策：原子力専攻学生



- ▶ 小学校～高校における原子力やエネルギーについての教育が重要との認識が、非常に高い。これは、原子力に関する情報に接するにつれ、それまで得ていた情報、認識との違いに気づかされたためと考えられる。
- ▶ また、進路選択時の原子力産業および業界への就職状況の説明、一般教養での原子力に関する授業の充実が必要と考えられている。これも、原子力専攻を選択して種々の情報に接する以前に、正確な情報が得られていなかったことを示唆している。
- ▶ 原子力産業、研究機関、大学、国による広報活動も有効と考えられている。

(3) 非原子力専攻の学生 (273名)

原子力への進学、就職を増加させる方策：非原子力専攻学生



- ▶ 小学校～高校における原子力やエネルギーについての教育が重要との認識がされているが、原子力専攻学生ほど際だっていない。

3. アンケート全体の総括

アンケート結果の全体を見て、以下のように考えることができる。

(1) 学生の原子力専攻と原子力分野への就職についての意識

- 原子力専攻の学生は、主に原子力分野の学問の内容への関心により専攻を選択している。また、原子力専攻へ進学後、研究、授業への関心が高まるとともに、就職先としても、原子力分野を希望する考えが強くなっている。
- 原子力専攻の学生において、原子力分野への就職希望は非常に強く、専門分野を生かしたいとの理由とともに、社会への貢献あるいは社会的に大きな仕事ができるなど、原子力の社会的意義も要因となっている。
- 一方、非原子力専攻の学生は、原子力を技術的に高度な内容の学問分野と捉えており、原子力専攻への進学によって就職先の選択肢が狭まると考えている。また、自らの就職希望先としては、原子力分野へ就職を希望する割合はそれ程低くはない。

(2) 学生の就職希望先の決定に影響を与えたもの

- 全体として、マスコミや市販図書が、最も大きな影響を与えている。また、大学での授業や教官の意見の影響もそれらに次いで大きい。一方、初等中等教育の教科書の内容や、近親者等の意見が与えた影響は小さい。
- 原子力専攻学生においては、大学での授業や教官の意見が圧倒的に大きな影響を与えている。
- 一方、非原子力学生においては、マスコミ情報が非常に大きな影響力を持っている。しかし、非原子力学生においても、大学での授業や教官の意見は比較的大きな影響力を持っている。

(3) 学生が考える原子力への進学、就職を増加させる方策案

- 全体として、各機関等における広報活動を重要と見ている。
- 原子力専攻学生においては、小学校～高校における、原子力、エネルギー教育を挙げた比率が特に高いが、これは、原子力専攻への進学以前、以降の情報の違いを感じたためと考えられる。

(4) 原子力人材育成の取組の方向性の案

以上の結果から、今後原子力分野の人材育成の観点から、以下のような方策が有効と考えられる。

- ① 原子力をわかりやすく解説し、原子力分野の専門知識や原子力産業の実際の状況を教授することにより、原子力専攻への進学を希望する学生を増加させると同時に、非原子力専攻学生においても原子力分野への進学及び就職への関心を高める。
- ② 原子力分野は就職の選択肢が狭いと感じている学生が多いことから、原子力が総合工学であり、非原子力専攻の学生においても専門分野を生かすことが可能であると

同時に、原子力専攻においても種々の進路の可能性が存在することを、進路指導等の機会に学生に示す。

- ③ 学生向けに、原子力の重要性、産業の状況と将来展望など、進路選択の際に参考となる情報（例えばパンフレット）を提供する。特に、原子力専攻学生に対しては、より正確で詳細な情報提供を行う。

アンケート調査を依頼した大学

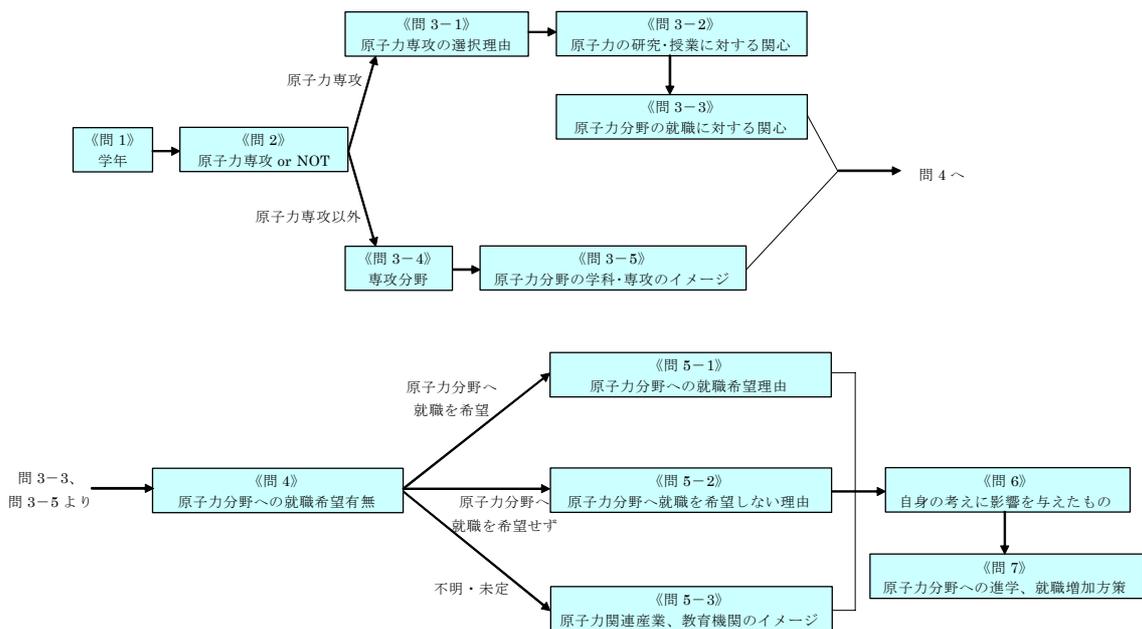
	学校名〔()内は依頼校以外の回答者所属学校〕
平成20年度 原子力人材育成プログラム 〔チャレンジ原子力体感 プログラム・ 原子力教育支援 プログラム 実施校〕	北海道大学、室蘭工業大学、八戸工業大学（八戸高専）、東京大学、東京工業大学、武蔵工業大学、福井大学、福井工業大学、京都大学（北大、東北大、東工大、名大、福井大、神戸大）、大阪大学、近畿大学（摂南大学、東海大学）、愛媛大学、九州大学
その他	東海大学

<p style="text-align: center;">原子力の人材育成に関するアンケート (原子力人材育成プログラムに参加した学生の方)</p> <p>該当する選択肢(数字)に○(マル)をしてください。 以前、このアンケートに回答したことがある方は、改めて回答していただく必要はありません。</p> <p><u>問1. あなたの学年をお答え下さい。(次は問2へ)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 学部1年生 2 学部2年生 3 学部3年生 4 学部4年生 5 修士1年生 6 修士2年生 7 博士課程 8 その他 () <p><u>問2. 現在、原子力分野を専攻していますか。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 はい(次は問3-1へ) 2 いいえ(次は問3-4へ) <p><u>問3-1. 原子力分野への進学を選択した理由は何ですか。(複数回答可)(次は問3-2へ)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 原子力分野への就職を希望しているため。 2 原子力を勉強すると幅広い分野への就職に有利であるため。 3 原子力分野の研究に関心があったため。 4 原子力分野の授業の内容に関心があったため。 5 原子力の理論、技術に関心があるため。 6 指導教官の勧めがあったため。 7 近親者や友人の勧めがあったため。 8 進路選択前の原子力分野の授業が魅力的であったため。 9 原子力発電は社会に貢献しているため。 10 原子力分野への進学は希望していなかったが、やむを得ず進学した。 11 その他 () <p style="text-align: center;">1</p>	<p><u>問3-2. 原子力分野への進学後、原子力の研究・授業に対する関心はどのように変化しましたか。(次は問3-3へ)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 原子力分野の研究・授業に対する関心が高まった。 2 原子力分野の研究・授業に対する関心が薄れた。 3 原子力分野の研究・授業に対する関心は変わらない。 <p><u>問3-3. 原子力分野への進学後、原子力分野の就職に対する関心はどのように変化しましたか。(次は問4へ)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 原子力分野に就職したい気持ちが強まった。 2 原子力分野に就職したい気持ちは弱まった。 3 原子力分野に就職したい気持ちは変わらない。 <p><u>問3-4. 現在、どのような分野を専攻していますか。(次は問3-5へ)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 機械 2 電気 3 情報 4 数学 5 物理 6 材料 7 化学 8 土木 9 建築 10 生物 11 経営工学 12 都市計画・社会工学 13 その他の技術系 () 14 法律、経済、文学等の事務系 <p style="text-align: center;">2</p>
--	--

<p><u>問3-5. 原子力分野の学科・専攻に対するイメージをお答え下さい。(複数回答可)(次は問4へ)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 学習する内容が難しい。 2 学習する内容が易しい。 3 最先端の研究ができる。 4 最先端の研究ができない。 5 優秀な学生が多い。 6 優秀な学生は少ない。 7 就職先の選択肢が狭い。 8 就職先の選択肢が広い。 9 就職活動が難しい。 10 就職活動が易しい。 11 その他 () <p><u>問4. 原子力分野の産業や教育研究機関への就職を希望していますか。(複数回答可)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 原子力関連の製造業への就職を希望している。(次は問5-1へ) 2 電力会社への就職を希望している。(次は問5-1へ) 3 その他の原子力関連企業への就職を希望している。(次は問5-1へ) 4 原子力関係の教育研究機関への就職を希望している。(次は問5-1へ) 5 希望してない。(次は問5-2へ) 6 わからない。決まっていない。(次は問5-3へ) <p><u>問5-1. 原子力分野の産業や教育研究機関への就職を希望するのはどうしてですか。(複数回答可)(次は問6へ)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 社会に貢献できるから。 2 勤務地が自宅等に近から。 3 給料・待遇が良いから。 4 就職を希望する企業が安定しているから。 5 専門知識をいかせるから。 6 原子力の理論、技術に関心があるから。原子力技術を探求したいから。 7 自分が成長できるから。 8 勤務環境が良いから。 9 国際的な仕事ができるから。 10 成長産業だから。 11 社会的に大きな仕事ができるから。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 指導教官の勧めがあるため。 2 企業関係者、OBからの勧めや説明を受けたから。 3 企業の職場、研究所、工場等での実習、見学を通じて良い印象を得たから。 4 親などの近親者の勧めがあるため。 5 友人の勧めがあるため。 6 その他 () <p><u>問5-2. 原子力分野の産業や教育研究機関への就職を希望しないのはどうしてですか(複数回答可)(次は問6へ)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 他に就職したい分野があるから。 2 事故や放射線が危険だから。 3 原子力に対する社会的批判が強いから。 4 社会に貢献できないから。 5 勤務地が自宅等から遠いから。 6 給料・待遇が悪いから。 7 専門知識をいかせないから。 8 自分が成長できないから。 9 安定していないから。 10 勤務環境が厳しいから。 11 国際的な仕事ができないから。 12 成長産業ではないから。 13 社会的に大きな仕事ができないから。 14 指導教官が反対するから。 15 親などの近親者の反対があるから。 16 友人の反対があるから。 17 その他 ()
---	---

<p>問5-3. 原子力関連産業や教育研究機関に対するイメージをお答え下さい。(複数回答可) (次は問6へ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 社会に貢献できる。 2 給料・待遇が良い。 3 安定している。 4 専門知識をいかせる。 5 自分が成長できる。 6 勤務環境が良い。 7 国際的な仕事ができる。 8 成長産業である。 9 社会的に大きな仕事ができる。 10 事故や放射線があるため危険な職場である。 11 社会的批判が強い。 12 社会に貢献できない。 13 給料・待遇が悪い。 14 専門知識をいかせない。 15 自分が成長できない。 16 安定していない。 17 勤務環境が厳しい。 18 国際的な仕事ができない。 19 成長産業ではない。 20 社会的に大きな仕事ができない。 21 その他 () 	<p>問7. 原子力分野への進学、就職希望者を増やすためには、どうすればよいと思いますか。(複数回答可)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 原子力産業界が広報活動を充実させる。 2 原子力研究機関が広報活動を充実させる。 3 大学の原子力専攻が広報活動を充実させる。 4 国が広報活動を充実させる。 5 小学校及び中学校の授業で原子力やエネルギーについての教育を充実させる。 6 高校の授業で原子力やエネルギーについての教育を充実させる。 7 高校、大学での進路選択に当たり、原子力分野の<u>授業・研究の内容</u>について説明をする。 8 高校、大学での進路選択に当たり、原子力分野の<u>就職状況</u>について説明をする。 9 高校、大学での進路選択に当たり、原子力分野の<u>産業の状況</u>について説明をする。 10 大学の一般教養での原子力の授業を充実させる。 11 大学の原子力分野の専門科目の授業を充実させる。 12 大学の原子力分野の研究活動を充実させる。 13 ①～⑪の取組はすべて効果がないと思う。 14 その他 () <p>アンケートは以上です。御協力ありがとうございました。</p>
<p>問6. 問5のご自身の考えに影響を与えたのは何だと思えますか。(複数回答可) (次は問7へ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 テレビ新聞などのマスコミからの情報 2 市販されている本からの情報 3 小学校、中学校、高校の授業又は教科書の内容 4 小学校、中学校、高校の先生の意見 5 大学、大学院の授業又は教科書の内容 6 大学、大学院の指導教官の意見 7 親などの近親者の意見 8 友人の意見 9 その他 () 	

参考：アンケートの概要



参考資料V. 新入社員に対するアンケートの概要

1. はじめに

原子力人材育成関係者協議会のロードマップ作業会では、平成19年12月より3月まで、原子力人材育成の課題について、産学官それぞれに対しアンケート調査および面談調査（第一次調査）を実施し、その結果、

- 原子力の夢ややりがいやを次の時代を担う若い世代や社会に伝達すること
- 次の原子力界を担う若い世代と原子力界の人材を育成すること
- 原子力界の活動を社会に伝達し、理解と信頼を得ること

の3つの活動を柱に原子力人材育成の取組みを進めていくことが必要であり、

- 原子力界の夢ややりがいなどの情報を伝達すること
- 若い世代の育成に必要な体験や学習を支援すること

が必要との中間とりまとめを行なった。

そこで、教育機関での原子力教育の状況や原子力界を志向するにいたった動機付けについての現状を把握するため、原子力界の実務について1～2年目の大学・大学院卒及び高専卒の新人に、自身の大学・大学院、高専時代を振り返っての調査を実施することとした。

調査は、ロードマップ作業会に参加している1研究機関、2電気事業者、3原子炉メーカーの新入社員を対象に、平成20年10月～平成21年1月に実施した。

2. アンケート集計結果

2.1 アンケート回答者

(1) 所属別内訳〔関連アンケート項目：《問1》〕

アンケートは、研究機関53名、電気事業者117名、原子炉メーカー212名の合計382名から回答を得た。

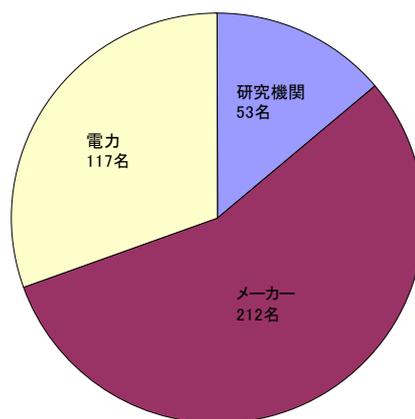


図1 回答者の所属別内訳

(2) 大学等での専攻別内訳〔関連アンケート項目：《問 2》〕

アンケート回答者の大学等での専攻別内訳は、機械系が最も多く、次いで原子力・原子核、電気・電子となっており、その傾向は、定量的分析で得られた平成18年度までの調査結果とよく一致している。

放射線を含め原子力系専攻出身者は約1/4である。

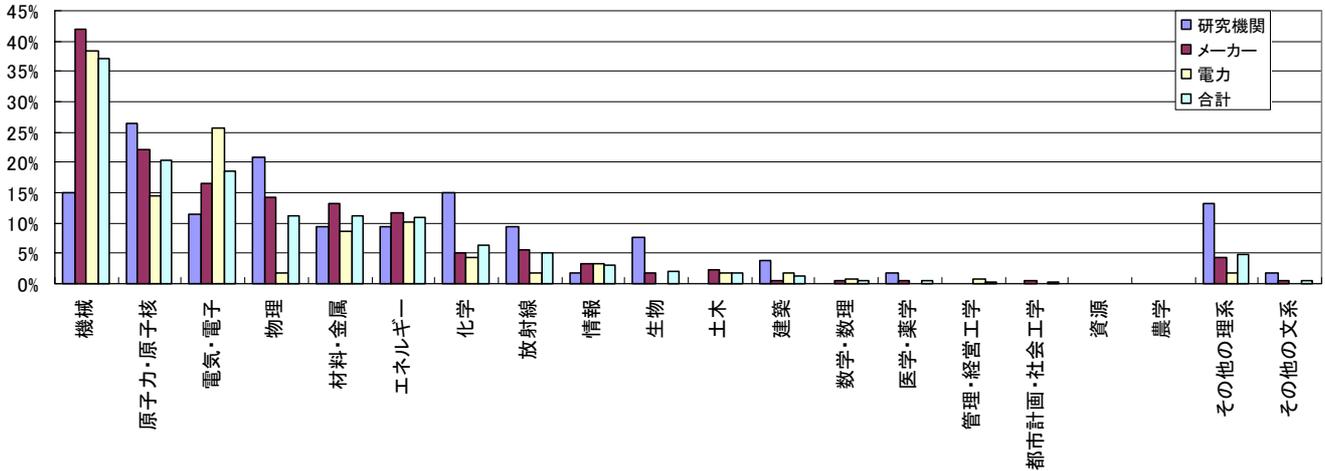


図2 大学等での専攻

(3) 大学等での原子力専門科目の履修状況〔関連アンケート項目：《問 2》〕

原子力系以外の人々の8割は、原子力の専門科目を履修していない。

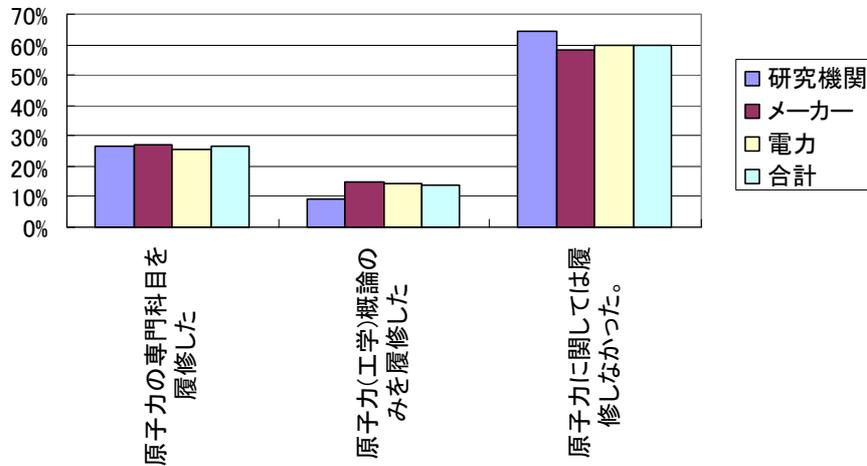


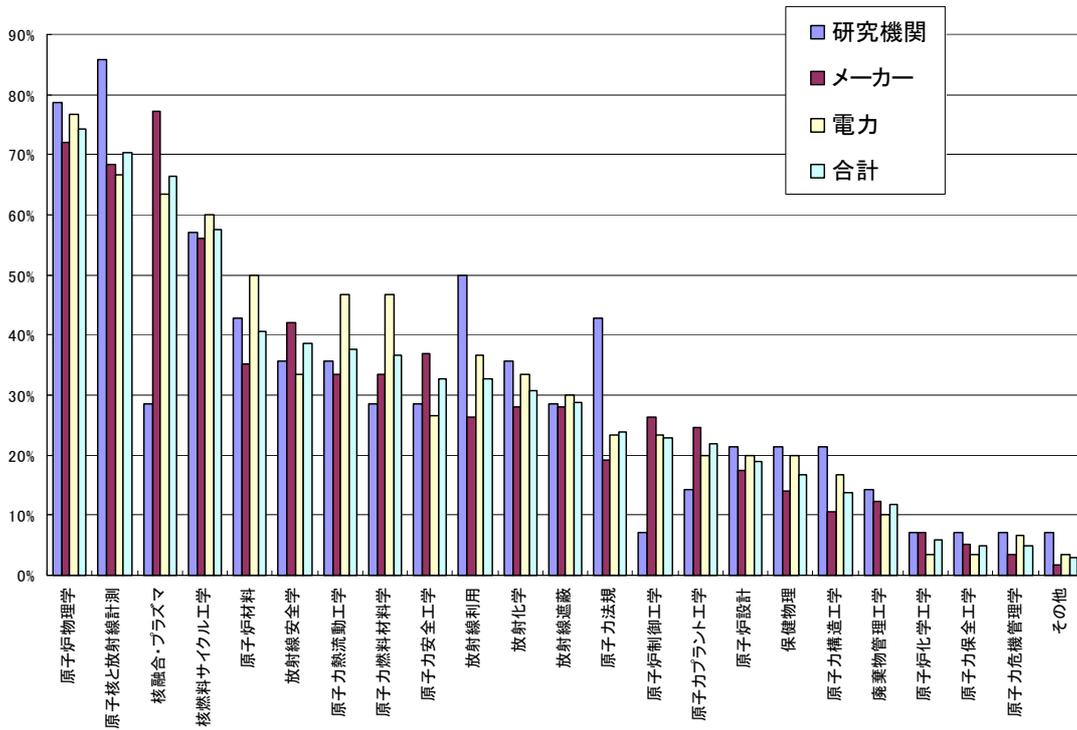
図3 原子力専門科目の履修状況

2.2 履修した原子力専門科目〔関連アンケート項目：《問 4-1》〕

対象：大学等で原子力専門科目を履修した人（101名）

履修率が5割を越えたのは、原子炉物理学、原子核と放射線計測、核融合・プラズマ、核燃料サイクル工学の4科目である。研究機関と産業界の間には科目によりかなり顕著な差がみられる。産業界の新入社員には、核融合・プラズマのような将来技術の履修率が高く、夢のある技術に惹かれ、原子力分野を目指した人が多いとも言えよう。また、制御工学、プラント工学、原子炉設計、構造工学等の企業の技術者にとって有用な科目の履修率が低いと云う状況にも着

目すべきである。



2.3 原子力専門科目を履修した理由〔関連アンケート項目：《問 4-2》〕

対象：大学等で原子力専門科目を履修した人（101名）

（複数選択。内、一番重要と考えるものを下段に示す。以下のグラフでも同様）

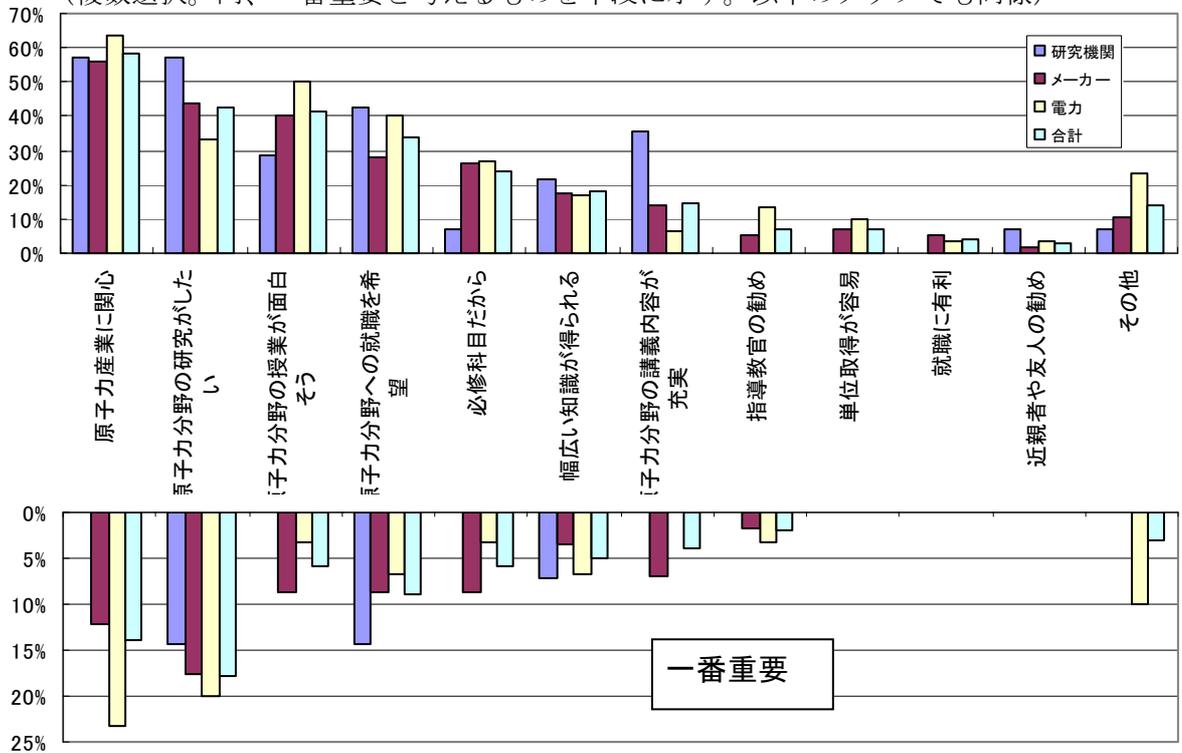


図5 原子力専門科目を履修した理由

原子力専門科目を履修した（原子力を専攻することを選択した）理由として、原子力産業や研究への関心が重要な事項となっている。

2.4 原子力専門科目の履修による原子力分野への関心の変化

対象：大学等で原子力専門科目を履修した人（101名）

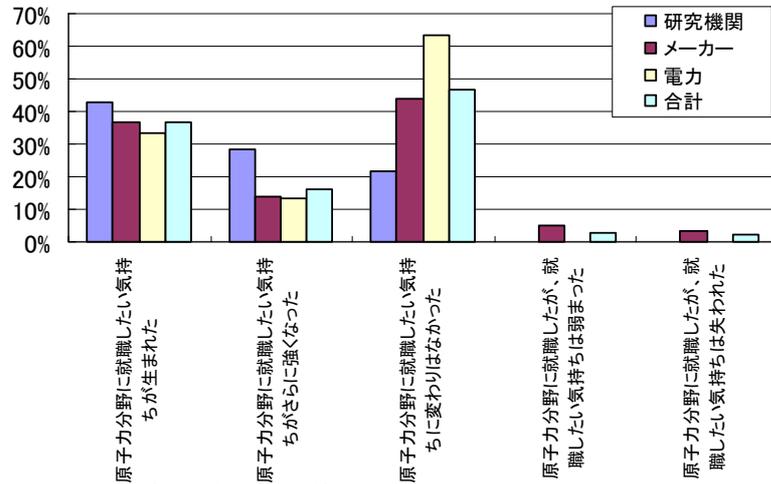


図6 原子力専門科目を履修したことによる原子力分野への関心の変化

原子力専門科目を履修するにつれ、原子力分野への関心が高まり、就職に対してプラスの動機付けとなっている。

2.5 大学等での原子力専門分野の講義、実験等に対する要望

対象：大学等で原子力専門科目を履修した人（101名）

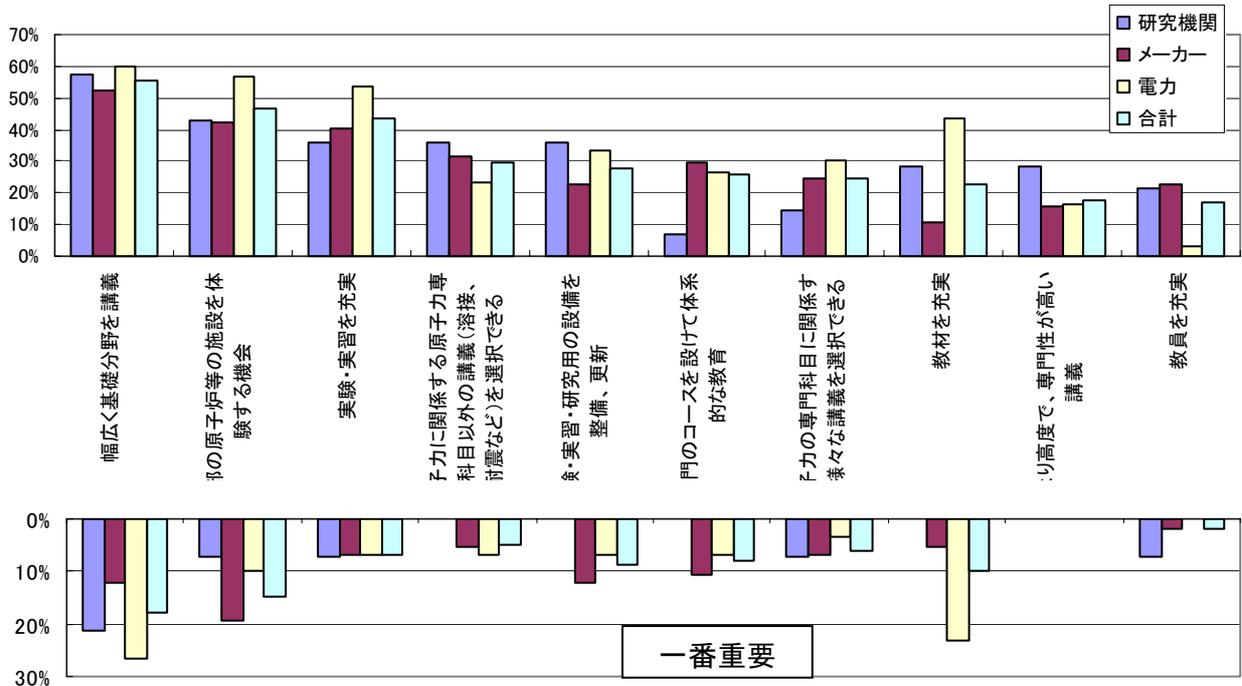


図7 大学等での原子力専門分野の講義、実験等に対する要望

基礎教育、実験・実習、体験についての要望が多い。専門性の高い講義の要望は少ない。
 2.2 の履修状況の結果とあわせ、大学等における学生への履修指導の必要性についての提言につながるものと考えられる。

2.6 原子力専門科目を履修しなかった理由〔関連アンケート項目：《問 5》〕

対象：原子力専門科目、原子力概論ともに履修しなかった人（201名）

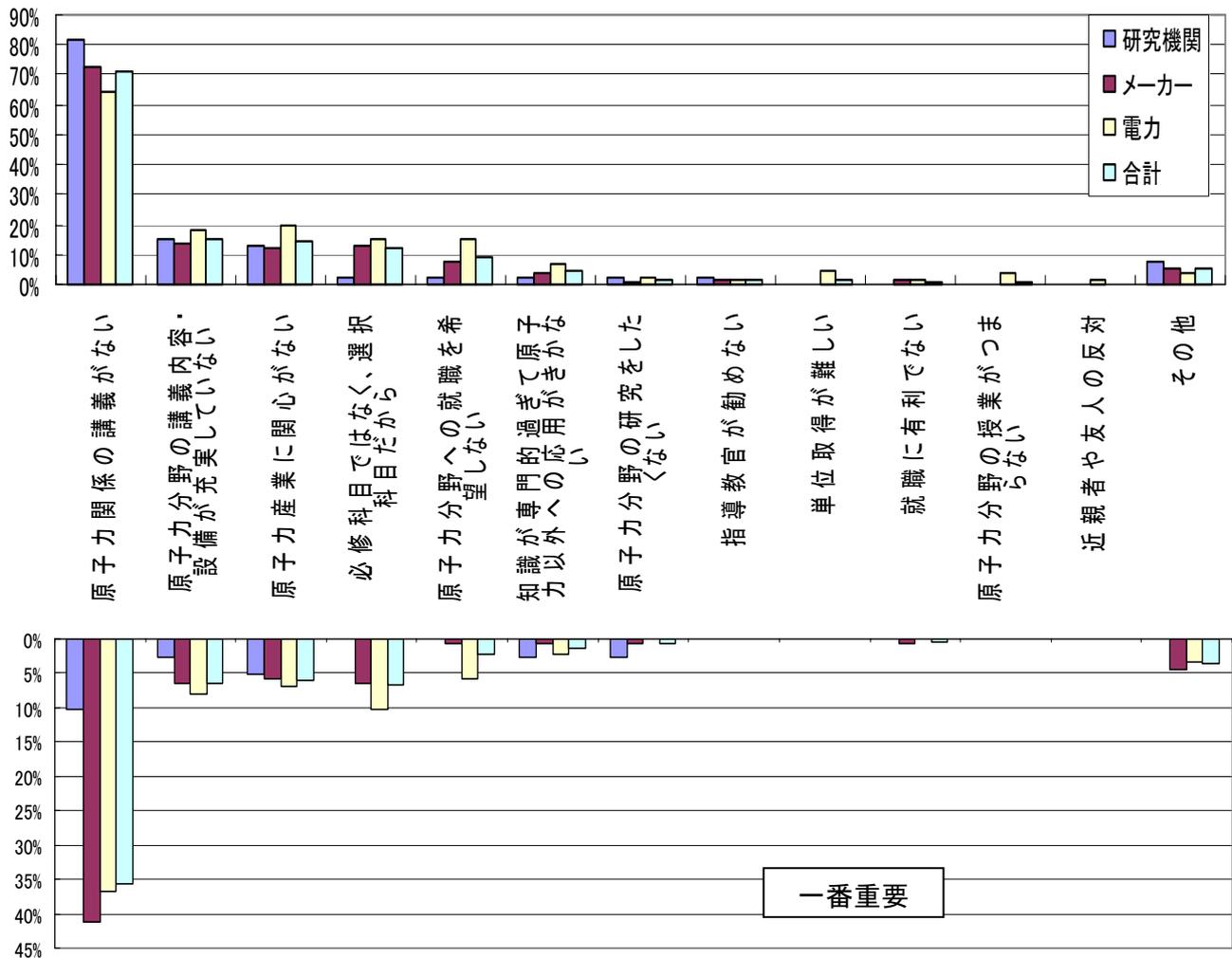


図 8 大学等での原子力専門科目を履修しなかった理由

原子力の専門科目を履修しなかった理由としては、原子力関係の講義が無いことが圧倒的である。原子力工学専攻の学生以外にも、教養課程、或いは専門課程で原子力工学の概論を履修できるような機会を作る必要がある。

2.7 原子力分野に就職を希望した理由〔関連アンケート項目：《問 6》〕

対象：回答者全員（382名）

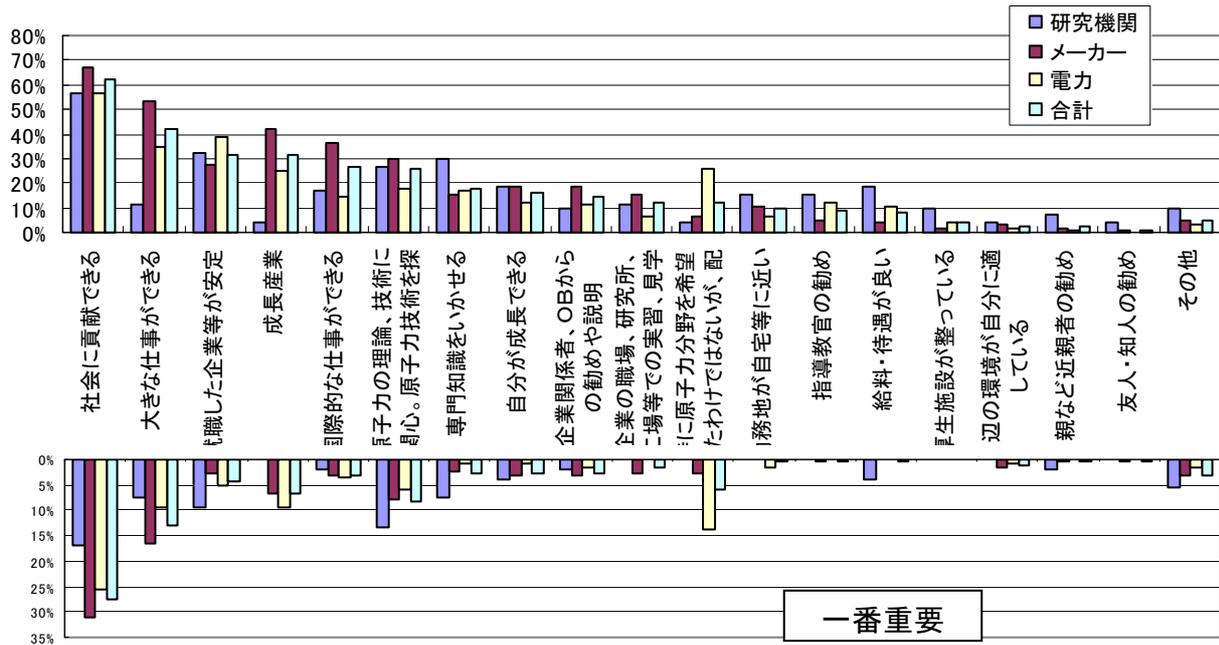


図9 原子力分野への就職を希望した理由

社会的貢献、仕事の大きさ、就職先の安定性などが大きな希望理由となっている。電気事業では、配属が希望の有無に関らず行われていることが伺える。

2.8. 原子力分野の就職に影響を与えたこと〔関連アンケート項目：《問7》〕

対象：回答者全員（382名）

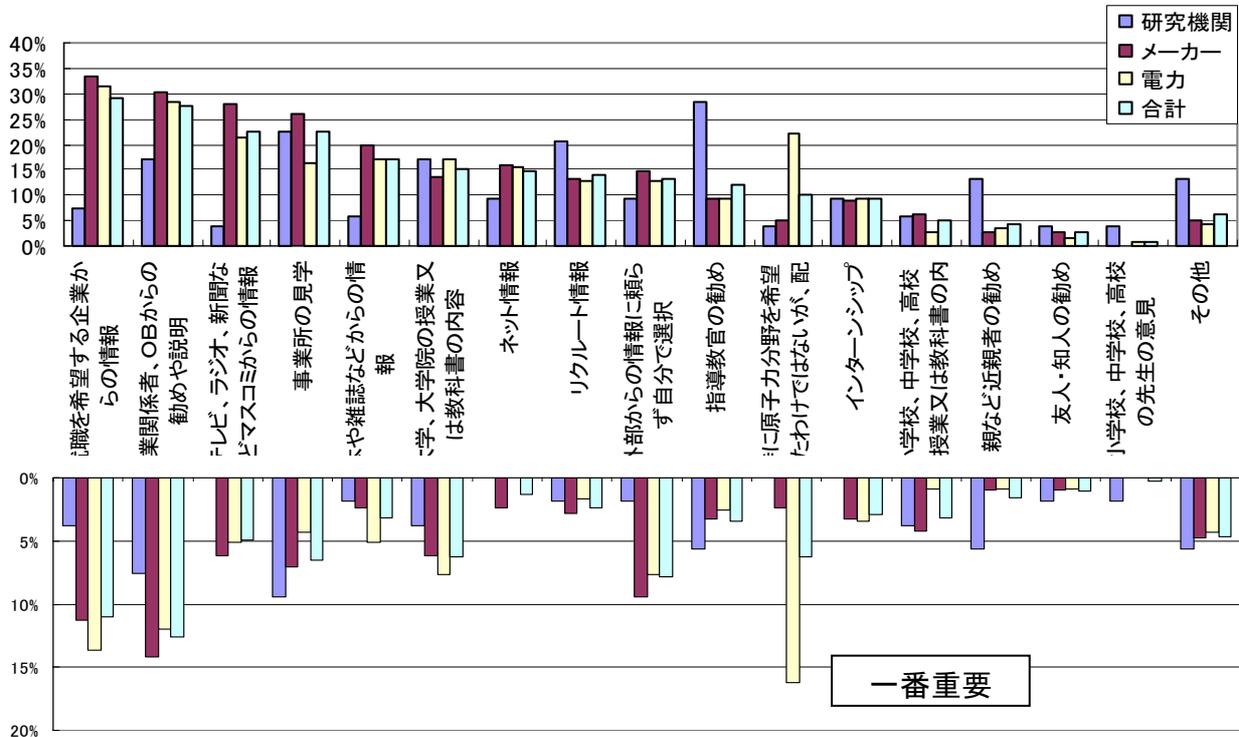


図10 原子力分野の就職に影響を与えたこと

大学、大学院の授業、教科書、指導教官の意見等よりも、企業からの情報、企業関係者やOBからの説明が重要である。

電気事業では、配属の希望の有無に関らず配属されている。

2.9 原子力分野への進学、就職希望者を増加させる方策〔関連アンケート項目：《問8》〕

対象：回答者全員（382名）

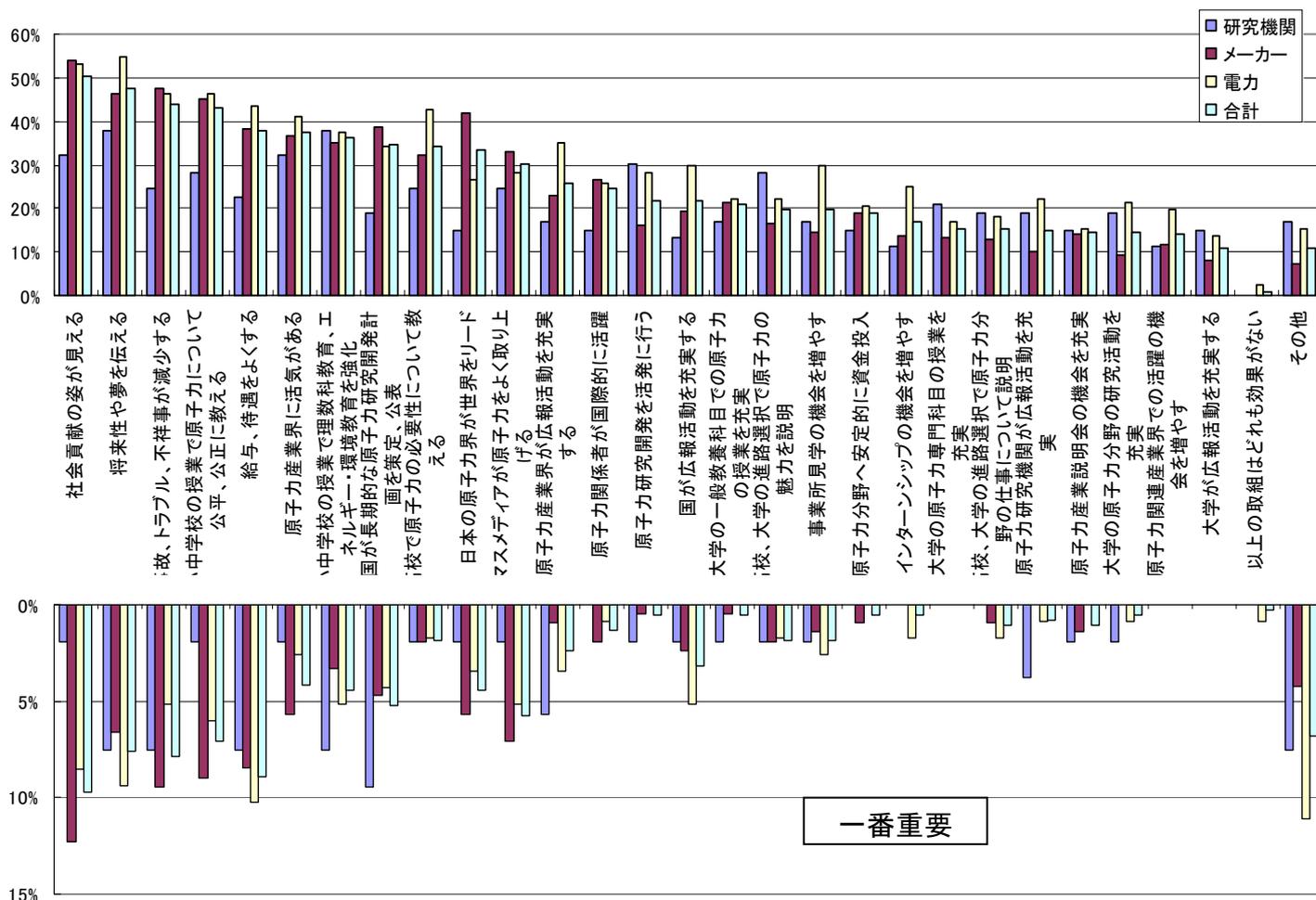


図 11 原子力分野への進学、就職希望者を増加させる方策

社会的貢献の姿が見える、将来性や夢を伝える、原子力産業界に活気がある、小中学校で原子力について教える、小中学校でエネルギー・環境教育を強化するなど重要との認識されている。処遇、待遇についての要望も大きい。この結果は、原子力界に夢や魅力があり、それを伝えることが第一に重要、小中高校の理科教育やエネルギー・環境教育を充実し、早い段階から原子力への理解を深めることが必要など、ヒアリング調査から導かれた人材育成方策を補強する結果となっている。

3. 新入社員アンケート全体の総括

アンケート結果の全体を見ると、以下のように総括することができる。

(1) 原子力の専門科目を学ぶことについての意識

- 原子力の専門科目を学び原子力界に就職した人は、学生時代、主に原子力産業に関心があり、原子力分野の研究がしたく、また、原子力分野への就職を希望していたため、原子力の専門科目を履修している。また、原子力専門科目の履修により原子力分野に就職したいという考えが強くなっている。
- 原子力の専門科目の履修状況では、履修率が50%を越える科目は4つしかなく、原子力を専攻した学生についても、原子力に関する基礎を満遍なく学習できていないが、これは、学科の大括り化により、満遍なく学習することができない状況にあることも一因と推察する。
- また、産業界の新入社員には、大学等で履修した専門科目として核融合・プラズマを上げるものが多いが、これは、「夢」を感じられることが原子力分野を選択する動機となるという傍証となっていると考えられる。
- 原子力の専門科目について、基礎教育、実験・実習、体験など、基礎的な教育についての要望が多く、高度で専門的な講義を一番重要とする回答はゼロである。これは、学生・院生は、本来、講義に頼らずとも、自ら研修、研究できることが求められるものであり、実験・実習など、自らの努力ではいかんともしがたいものについての機会を求めているためではないかと思われる。
- 原子力の専門科目を履修せず原子力界に就職した人が学生時代に原子力の専門科目を履修しなかった理由は、原子力関係の講義がなかったことが圧倒的である。
- 学生時代には、必要な基礎をしっかり身につけてもらうことが必要であり、大学等に対し、学生の履修科目についての指導強化を要望すべきである。

(2) 原子力分野に就職を希望した理由

- 社会への貢献あるいは社会的に大きな仕事ができるなど、原子力の社会的意義が一番の要件であり、次が、技術の探求や専門知識を生かせることとなっている。原子炉メーカーの新入社員には「成長産業」との認識も高い。

(3) 就職希望先の決定に影響を与えたもの

- 実際に原子力分野に就職した人にとって、一番影響が大きいのは、就職を希望する企業からの情報や企業関係者、OBからの勧めや説明、事業所の見学であり、マスコミや市販図書、リクルート情報のもつ影響力はそれほど大きくはない。初等中等教育の教科書の内容や、近親者等の意見が与えた影響は小さい。

(4) 新入社員が考える原子力分野への進学、就職を増加させる方策案

- 全体として、各機関等の姿、魅力が伝わり、事故・トラブルが減少することが最も重要とみている。
- また、小中高校における、原子力教育やエネルギー・環境教育を挙げた比率が次に高い

が、これは、原子力の必要性や重要性や魅力を早くから伝える意義を感じたためと考えられ、これは、ヒアリング調査から抽出された原子力人材育成のための3項目とよく一致している。

(5) 原子力人材育成の取組の方向性の案

以上の結果から、今後原子力分野の人材育成の観点から、就職を決める段階までの人材に対し、以下のような方策が有効と考えられる。

- ① 原子力界自らの魅力、夢、社会貢献の姿などが伝えられる広聴・広報活動を充実させる。
- ② 初等中等教育段階から理科教育、エネルギー・環境教育を強化し、原子力について公平・公正に教えられる。
- ③ 進路選択前の学生に対し、原子力の重要性、産業の状況と将来展望など、進路選択の際に参考となる情報が提供されること、原子力産業説明会を開催すること、原子力施設見学会を開催すること、など。

(原子力界の新人用アンケート用紙)

原子力人材育成ロードマップ作成に係る第2次調査への協力をお願い

平成20年 月 日
原子力人材育成関係者協議会
原子力人材育成ロードマップ作業会
主査 辻倉 米蔵

平成19年9月、原子力に関わる産学官の関係者が集まり、原子力人材育成の中長期的課題を検討する「原子力人材育成関係者協議会」が設置され、原子力立国計画に基づく原子力開発や原子力施設の運用の高度化を達成するための指標となる原子力人材育成の中長期的ロードマップを作成することとなりました。ロードマップ作成のため、人材育成協議会の下部に、国、大学、研究機関、メーカー、電力の実務者で構成される作業会（ロードマップ作業会）が設置され、検討を進めているところです。

ロードマップ作業会は、平成19年12月より3月まで、原子力人材育成の課題について、産学官それぞれに対しアンケート調査および面談調査（第一次調査）を実施し、その結果、

- 原子力の夢ややりがいや次を担う若い世代や社会に伝達すること
 - 次の原子力界を担う若い世代と原子力界の人材を育成すること
 - 原子力界の活動を社会に伝達し、理解と信頼を得ること
- の3つの活動を柱に原子力人材育成の取組みを進めていくことが必要であり、
- 原子力界の夢ややりがいなどの情報を伝達すること
 - 若い世代の育成に必要な体験や学習を支援すること
- が必要との中間とりまとめを行ないました。今後、ロードマップに展開する予定です。

そこで、教育機関での原子力教育の状況や原子力界を志向するにいたった動機付けについて現状を把握するための調査をいたしたく、ご協力をお願いいたします。

回答は、設問によりご自身の大学・大学院、高専時代を振り返って、あるいは、現在の時点で、回答してください。

なお、ご回答いただいた内容については、原子力人材育成ロードマップ作成のため、集約、集計した結果を作業会、人材育成協議会の場での審議に活用させていただきます。個人情報についてはいかなる場合においても開示いたしません。

(調査票 原子力関連産業の入社1～2年目の方)

原子力の人材育成に関するアンケート調査

該当する選択肢に○をつけてください。

問1. 回答者の所属している業種をお答えください。〈次は問2へ〉

- () ① 製造業 (メーカー)
- () ② 電力会社
- () ③ 研究機関
- () ④ その他 ()

問2. 大学、大学院又は高専において、どのような分野を専攻しましたか。〈複数回答可〉
途中で専攻を変更された場合には、最後の専攻を◎としてください。

- () ① 原子力・原子核
- () ② 放射線
- () ③ エネルギー
- () ④ 機械
- () ⑤ 電気・電子
- () ⑥ 情報
- () ⑦ 数学・数理
- () ⑧ 物理
- () ⑨ 材料・金属
- () ⑩ 資源
- () ⑪ 化学
- () ⑫ 土木
- () ⑬ 建築
- () ⑭ 生物
- () ⑮ 管理・経営工学
- () ⑯ 都市計画・社会工学
- () ⑰ 農学
- () ⑱ 医学・薬学
- () ⑲ その他の理系 ()
- () ⑳ その他の文系 ()

問3. 大学、大学院、高専において、原子力分野の講義を履修しましたか。

- () ① 原子力の専門科目を履修した〈次は問4-1へ〉
- () ② 原子力(工学)概論のみを履修した〈次は問5へ〉
- () ③ 原子力に関しては履修しなかった。〈次は問5へ〉

問4-1. 原子力について履修した専門科目をお答えください。(複数回答可)〈次は問4-2へ〉

ぴったりする科目名がない場合は、相当すると思われる科目に○印をつけてください。

- () ① 放射線安全学
- () ② 原子核と放射線計測
- () ③ 原子力法規
- () ④ 原子炉物理学
- () ⑤ 原子力熱流動工学
- () ⑥ 原子力構造工学
- () ⑦ 原子力燃料材料学
- () ⑧ 核燃料サイクル工学
- () ⑨ 原子力プラント工学
- () ⑩ 原子力安全工学
- () ⑪ 原子炉制御工学
- () ⑫ 原子力保全工学
- () ⑬ 廃棄物管理工学
- () ⑭ 原子炉設計
- () ⑮ 放射線遮蔽
- () ⑯ 放射線利用
- () ⑰ 放射化学
- () ⑱ 原子力危機管理学
- () ⑲ 保健物理
- () ⑳ 原子炉化学工学
- () ㉑ 原子炉材料
- () ㉒ 核融合・プラズマ
- () ㉓ その他 ()

問4-2. 大学・大学院、高専において、原子力についてどんな魅力を感じ、原子力分野の講義、実験、実習を履修したのか、その理由をお答えください。(複数回答可) また、その中で一番重要な理由に◎をつけてください。〈次は問4-3へ〉

- () ① 原子力分野への就職を希望していたから。
- () ② 就職に有利であるから。
- () ③ 原子力分野の研究をしたかったから。
- () ④ 原子力分野の授業が面白そうだったから。
- () ⑤ 原子力産業に関心があったから。
- () ⑥ 指導教官の勧めがあったから。
- () ⑦ 近親者や友人の勧めがあったから。
- () ⑧ 原子力分野の講義内容が充実していたから。
- () ⑨ 必修科目だったから。
- () ⑩ 幅広い知識が得られるから。
- () ⑪ 単位取得が容易だったから。
- () ⑫ その他 ()

問4-3. 大学・大学院、高専において、原子力分野の講義、実験、実習を履修後、原子力分野への関心はどのように変化しましたか。就職という観点からお答えください。〈次は問4-4へ〉

- () ① 原子力分野に就職したい気持ちが生まれた。
- () ② 原子力分野に就職したい気持ちがさらに強くなった。
- () ③ 原子力分野に就職したい気持ちに変わりはない。
- () ④ 原子力分野に就職したが、就職したい気持ちは弱まった。
- () ⑤ 原子力分野に就職したが、就職したい気持ちは失われた。

問4-4. 大学・大学院、高専での原子力分野の講義、実験、実習に対する要望にはどんなものがありますか。(複数回答可) その中で一番重要な理由に◎をつけてください。〈次は問6へ〉

- () ① より高度で、専門性が高い講義を実施すべき。
- () ② 幅広く基礎分野を講義すべき。
- () ③ 実験・実習を充実すべき。
- () ④ 教材を充実すべき
- () ⑤ 実験・実習・研究用の設備を整備、更新すべき。
- () ⑥ 外部の原子炉等の施設を体験する機会を与えるべき。
- () ⑦ 専門のコースを設けて体系的な教育を行うべき。
- () ⑧ 原子力の専門科目に関係する様々な講義を選択できるようにすべき。
- () ⑨ 原子力に関係する原子力専門科目以外の講義（溶接、耐震など）を選択できるようにすべき。
- () ⑩ 教員を充実すべき

問5. 大学・大学院、高専において、なぜ原子力分野の講義を履修しなかったのか、その理由

をお答えください。(複数回答可) その中で一番重要な理由に◎をつけてください。〈次は問6へ〉

- () ① 原子力分野への就職を希望しなかったから。
- () ② 就職に有利でないから。
- () ③ 原子力分野の研究をしたくなかったから。
- () ④ 原子力分野の授業がつまらなかったから。
- () ⑤ 原子力産業に関心がなかったから。
- () ⑥ 指導教官に勧められなかったから。
- () ⑦ 近親者や友人に反対されたから。
- () ⑧ 原子力分野の講義内容・設備が充実していなかったから。
- () ⑨ 必修科目ではなく、選択科目だったから。
- () ⑩ 知識が専門的過ぎて、原子力以外への応用がきかないから。
- () ⑪ 原子力関係の講義がなかったから。
- () ⑫ 単位取得が難しいから。
- () ⑬ その他 ()

問6. 就職を考えると、原子力分野の魅力は何ですか。原子力産業や教育研究機関への就職を希望した理由を教えてください。(複数回答可) その中で一番重要な理由に◎をつけてください。〈次は問7へ〉

- () ① 社会に貢献できるから。
- () ② 勤務地が自宅等に近いうから。
- () ③ 給料・待遇が良いから。
- () ④ 就職した企業等が安定しているから。
- () ⑤ 専門知識をいかせるから。
- () ⑥ 原子力の理論、技術に関心があるから。原子力技術を探求したいから。
- () ⑦ 自分が成長できるから。
- () ⑧ 厚生施設が整っているから。
- () ⑨ 周辺の環境が自分に適しているから。
- () ⑩ 国際的な仕事ができるから。
- () ⑪ 成長産業だから。
- () ⑫ 大きな仕事ができるから。
- () ⑬ 指導教官の勧めがあったから。
- () ⑭ 企業関係者、OBからの勧めや説明を受けたから。
- () ⑮ 企業の職場、研究所、工場等での実習、見学を通じて良い印象を得たから。
- () ⑯ 親などの近親者の勧めがあったから。
- () ⑰ 友人・知人の勧めがあったから。
- () ⑱ 特に原子力分野を希望したわけではないが、配属された。
- () ⑲ その他 ()

問7. 大学・大学院、高専時代に、原子力関連産業に興味を感じ、原子力産業への就職に影響を与えたのはどんな情報ですか。(複数回答可) その中で一番重要な理由に◎をつけてください。

〈次は問8へ〉

- () ① テレビ、ラジオ、新聞などのマスコミからの情報
- () ② 本や雑誌などからの情報
- () ③ ネット情報
- () ④ リクルート情報
- () ⑤ 就職を希望する企業からの情報
- () ⑥ 小学校、中学校、高校の授業又は教科書の内容
- () ⑦ 小学校、中学校、高校の先生の意見
- () ⑧ 大学、大学院の授業又は教科書の内容
- () ⑨ 指導教官の勧め。
- () ⑩ 企業関係者、OBからの勧めや説明。
- () ⑪ 親などの近親者の勧め。
- () ⑫ 友人・知人の勧め。
- () ⑬ インターンシップ
- () ⑭ 事業所の見学
- () ⑮ 上記のような外部からの情報に頼らず自分で選択した。
- () ⑯ 特に原子力分野を希望したわけではないが、配属された。
- () ⑰ その他 ()

問8. 原子力分野の魅力を高め、原子力分野への進学、就職希望者を増やすためには、どうすればよいと思いますか。現時点で感じられていることにお答えください。(複数回答可) その中で一番重要な理由に◎をつけてください。

- () ① 国が長期的な原子力研究開発計画を策定し、公表する
- () ② 日本の原子力界が世界をリードしている
- () ③ 原子力の社会貢献の姿が見える
- () ④ 原子力の将来性や夢が伝えられている
- () ⑤ 原子力産業界に活気がある
- () ⑥ 原子力分野へ安定的に資金が投入される
- () ⑦ 原子力の研究開発が活発に行われている
- () ⑧ 原子力関係者が国際的に活躍している
- () ⑨ 事故、トラブル、不祥事が減少する
- () ⑩ 原子力産業界が広報活動を充実する
- () ⑪ 原子力研究機関が広報活動を充実する
- () ⑫ 大学が広報活動を充実する
- () ⑬ 国が広報活動を充実する
- () ⑭ 小中学校の授業で、理数科教育、エネルギー・環境教育を強化する
- () ⑮ 小中学校の授業で、原子力について公平、公正に教える
- () ⑯ 高校の授業で原子力の必要性について教える
- () ⑰ 高校、大学での進路選択に当たり、原子力の魅力について説明する
- () ⑱ 高校、大学での進路選択に当たり、原子力分野の仕事について説明する
- () ⑲ 大学の一般教養科目での原子力の授業を充実させる
- () ⑳ 大学の原子力専門科目の授業を充実させる
- () ㉑ 大学の原子力分野の研究活動を充実させる
- () ㉒ 原子力産業説明会の機会を充実する
- () ㉓ インターンシップの機会を増やす
- () ㉔ 事業所見学の機会を増やす。
- () ㉕ 原子力関連産業界での給与、待遇をよくする
- () ㉖ 原子力関連産業界において活躍の機会を増やす
- () ㉗ マスメディアが原子力をよく取り上げる
- () ㉘ 以上の取組はどれも効果がない
- () ㉙ その他 ()

アンケートは以上です。御協力ありがとうございました。

参考資料VI. アジア諸国他の原子力人材育成に対する主な日本の支援

(文部科学省、経済産業省支援事業について「原子力人材育成に関する国際対応作業会」でとりまとめたもの)

実施主体	実施内容	対象国	期間	実施機関	備考
文部科学省	<p>国際原子力安全交流対策 (技術者交流)</p> <p>※2008年度～本業務名称 通称:原子力研究交流制度 アジア諸国の技術者・研究者を日本の研究機関・大学に受入れ、日本の技術者・研究者をアジア諸国の研究機関・大学に派遣</p>	オーストラリア、中国、インドネシア、韓国、ロシア、タイ、フィリピン、バングラデシュ、スリランカ、バドム(オーストラリア、韓国は自費参加)	1985年～ 受入:1～12カ月 派遣:最長2カ	JAEA (～2005年度) 原安協 (2003年度～)	(受入機関) JAEA、放医研、産総研、 物材機構、分析センター 他研究機関、大学 受入:1475名 派遣:594名 (2007年度までに)
	<p>国際原子力安全交流対策 (講師育成)</p> <p>※2008年度～本業務名称 通称:指導教官研修 アジアの関係者を日本に招へいし、各国が 自力で原子力安全に関する研修等を開催で きるよう研修を実施 ・指導教官研修、講師海外派遣研修、保障 措置トレーニングコースを開催</p>	アジア	1996年～	JAEA	招へい:約230名 講師派遣:約263名 (2007年度までに)
	<p>通称:国際原子力安全セミナー (現在は、上記技術者交流で原子力行政コ ース、講師育成で原子炉プラント安全コ ースを開催) アジアの関係者を日本に招へいし、原 子力安全に関する講義と施設見学を実施 (2001年度までは旧ソ連、中・東欧も対象) ・施設管理、原子力行政、原子炉プラント安 全、放射線利用、放射線安全、原子力知識普 及、安全解析等のコースを開催</p>	アジア	1992年度～	JAEA (～1996年度) 放振協 (～2006年度) JAEA、原安協 (2007年度～)	18ヶ国 782名 (2007年度までに) 安全解析(～2007年度) 放射線安全(～2006年度) 原子力知識普及(～2005 年度) 施設管理(～2005年度) 放射線利用(～2005年度)
	<p>国際原子力安全交流派遣事業 アジア、旧ソ連、中・東欧における原子力 安全性向上を目的として、日本から原子力 安全に関する専門家を派遣し、情報交換・ 意見交換を通じた技術交流を実施</p>	アジア、旧ソ連、 中・東欧諸国	1993年度～ 2007年度 短期:1週間 長期:1.5～4カ月	原安協	終了 17ヶ国 477名 (2007年度までに)

実施主体	実施内容	対象国	期間	実施機関	備考
経済産業省	アジア原子力発電導入支援事業 原子力発電導入の可能性のある国に対し、原子力発電導入のために必要な核不拡散体制、安全規制体制、損害賠償制度等の導入状況について調査し、導入が不十分な箇所についてその問題点を明らかにした上で、国内の関係有識者の派遣や専門家の招へいを通じて当該問題点の解決を図る。	インドネシア ベトナム カザフスタン	2006年度～ 2007年度～	JETRO 日本原子力発電	招へい：79名 講師派遣：48名 (2007年度までに)
経済産業省 経済産業政策局 文部科学省 高等教育局	「アジア人財資金構想」 産学官が連携し、我が国企業で働く意志のある能力・意欲の高いアジア等の留学生を対象に、専門教育、ビジネス日本語教育、インターンシップ等を活用した就職活動支援などをパッケージで提供することにより、アジア等の優秀な人材の産業界での活躍を促進する。 ※20年度高度専門留學生育成事業に東海大学（原子力関連）を1件採択。	アジア等	2007年度～	大学群、企業群等からなるコンソーシアム。 ・高度専門留學生育成事業（大学主体の事業） 20年度約300人 19年度約90人 ・高度実践留學生育成事業（地域主体の事業） 20年度約1000人 19年度約400人 ※20年度は、継続実施分の留學生数を含む。	
経済産業省 （原子力・保安院）	原子力発電所運転管理等国際研修事業（通称「千人研修」） 原子力発電所の運転管理に関する研修対象；技術者/技能者 原子力発電所安全管理等国際研修事業 「千人研修」の成果を踏まえ、アジア、ロシア、東欧対象に受入れ研修。また、現地に専門家を派遣してセミナーを開催。 原子力発電所安全管理等人材育成事業 中国、ベトナムの原子力発電所運転管理に携わっている者などを対象に研修を実施。また、現地に専門家を派遣してセミナーを開催。 原子力発電所安全管理等国際研修事業 中国を始めとしたアジア諸国の原子力発電所の規制当局に対し、原子力安全に関する研修、セミナーを行うことにより、安全管理に関するレベルの向上を図る。	旧ソ連、東欧諸国、中国の原子力発電関係者 中国、ベトナム、ロシア・東欧 中国、ベトナム	1992～2001年度 （10年間） 2002～2006年度 （5年間） 2006年度～	海電調 電力会社等から講師派遣 海電調 電力会社等から講師派遣 海電調 電力会社等から講師派遣 JNES	終了 研修生受入れ実績 1,042人/10年 終了 研修生受入れ実績 235人/5年 研修生受入れ人数 約70名 （19年度実績） 研修生受入れ人数 約10名 （19年度実績）

参考資料Ⅶ. 原子力研究交流制度における過去の招請者の現職（ハイレベル職）一覧

No.		氏名	国	参加年度	受入先	現職
1	Mr.	a	A	H11	原研	原子力委員会/委員
2	Mr.	b	A	H01	JNC	原子力委員会/ 原子力研究所/原子炉運 転・保守部/部長
			A	H10	原研	
3	Mr.	c	A	H16	原研	原子力委員会/原子力研究所/原子炉・中性 子物理部/部長
4	Mrs.	d	A	H1	JNC	原子力委員会/企画開発部/部長
5	Dr.	e	A	H5	JNC	原子力委員会/原子力研究所/核鉱物ユニッ ト/部長
6	Dr.	f	A	H6	原研	原子力委員会/部長
7	Mr.	g	B	H08	JNC	ウィーン駐在
8	Mr.	h	B	H06	原研	原子力経済情報センター/副所長
9	Mr.	i	B	H08	JNC	理工大学/副学院長
10	Mr.	j	B	H09	JNC	理工大学/副学院長
11	Mr.	k	B	H09	JNC	理工大学/学部長
12	Mr.	l	B	H06	原研	大学/放射線医学部/学部長
13	Mr.	m	B	H4	JNC	核動力研究設計院/副理事長
14	Mr.	n	B	H6	放医研	輻射防護研究院/副学部長
15	Mr.	o	B	H6	原研	核工程研究設計院/副理事長
16	Mr.	p	C	H16	JNC	原子力庁/原子炉開発部/部長
17	Dr.	q	C	H07	JNC	原子力庁/物理・原子炉技術部/部長
18	Mr.	r	C	H09	原研	原子力庁/次官
19	Mr.	s	C	H02	JNC	原子力規制庁/原子炉安全評価センター/所 長
20	Mr.	t	C	H18	JAEA	原子力規制庁/原子燃料技術センター/所長
21	Mr.	u	D	S62	原研	原子力庁/統括部長
22	Dr.	v	E	S61	原研	原子力研究所/所長
23	Dr.	w	E	S60	原研	原子力研究所/副所長
24	Mr.	x	E	S60	原研	医療センターPET センターマネージャー
25	Mr.	y	F	S63	原研	原子力庁/総務部/部長
				H15	産総研	
26	Mr.	z	F	H09	原研	大学/技術センター/所長

No.		氏名	国	参加年度	受入先	現職
27	Mr.	aa	G	H05	原研	原子力技術研究所/放射性廃棄物管理センター/所長
28	Ms.	ab	G	H06	JNC	原子力庁/研究開発部/部長
29	Dr.	ac	G	S62	JNC	技術大学/科学部/学部長
30	Ms.	ad	G	H2	原研	原子力技術研究所/副事務局長（学術）
31	Mr.	ae	G	H3	JNC	原子力技術研究所/GEM 照射センター/所長
32	Mr.	af	G	H5	原研	原子力技術研究所/副事務局長（管理）
33	Dr.	ag	G	H5	原研	工科大学/国立サイクロトロン研究センター/センター長
34	Dr.	ah	G	H5	放医研	国立がん研究所/がんセンター/センター長
35	Mr.	ai	G	H6	JNC	原子力庁/政策戦略企画部/部長
36	Mr.	aj	H	H06	原研	原子力委員会 /委員長
37	Mr.	al	H	H10	JNC	原子力委員会/原子力研究所 /所長
38	Mr.	am	H	H06	原研	原子力委員会/原子力研究所/副所長
39	Mr.	an	H	H14	原研	原子力委員会/原子力研究所 /原子炉センター/副所長
40	Dr.	ao	H	H8	JNC	原子力放射線・原子力安全規制局/副局長
			H	H12	原研	
41	Mr.	ap	H	H10	JNC	原子力委員会/原子力技術センター /理事長
42	Mr.	aq	H	H12	JNC	原子力委員会/原子力研究所/環境モニタリングセンター/ 副所長
43	Mr.	ar	H	H08	原研	原子力委員会/原子力科学技術研究所/照射センター/副所長
			H	H15	原研	
44	Mr.	as	H	H16	原研	自然科学大学/核物理学部/学部長
45	Mr.	at	H	H15	JNC	大学/環境科学部/学部長
46	Mr.	au	H	H9	放医研	原子力委員会/原子力研究所/企画国際部/部長
47	Mr.	av	H	H10	原研	原子力委員会/原子力科学技術研究所/放射線防護・環境モニタリングセンター/所長
48	Mr.	aw	H	H11	放医研	原子力委員会/原子力研究所/分析技術センター/副所長

参考資料Ⅷ. 原子力人材育成に関する国際的な取組の概要

名称	概要	日本の参加	備考
<p>世界大学 (WNU) IAEA, OECD/NEA, WNA, WNO の 支援で設立 2003 年設立</p>	<p>○活動目的 ・原子力専門家の国際的な次世代リーダーの育成 (若手、中堅) ・原子力科学技術や法律の教育の強化 ・原子力技術の公衆の理解の促進 ○主な活動 ” Summer Institute (SI)” (6 週間の夏季セミナー) エネルギー安全保障、地球環境問題、核不拡散問題、核廃棄物等グローバルな課題についての講演、受講者間での議論 第 1 回 2005 年 INL がホストで 77 名参加 第 2 回 2006 年 スウェーデン、フランスが主催 第 3 回 2007 年 KAERI 主催 第 4 回 2008 年 カナダ主催 ○今後の予定 原子力関連の科学セミナーや中堅クラスの将来の幹部候補を育成するプログラム等も企画検討中</p>	<p>2005 年に 2 名 (東工大と JAEA) 2006 年に 1 名 (東工大) 2007 年に 1 名 (東工大) 参加</p>	<p>SI の参加費は約 1 万ドル。 参加資格は 35 歳以下、産業界等での経験を有するか、大学院博士課程以上の学生ウェブサイトを http://www.world-nuclear-university.org/</p>
<p>ヨーロッパ原子力教育ネットワーク機構 (ENEN) 仏 CEA が事務局 2003 年設立</p>	<p>○活動目的 欧州の大学、研究所を中心に、学生、研究者、専門家の原子力教育訓練の促進と協力、原子力教育訓練の品質の向上 ヨーロッパを中心に 19 カ国 46 機関が参加 ○主な活動 原子炉運転、中性子測定、原子炉安全性等の講義を含む原子炉物理実験コース (Eugene Wigner Course) を 2003 年から毎年開催 その他、各種専門分野の教育コース (セミナー) を毎年開催 欧州原子力工学修士号 (EMANE) を授与</p>	<p>JAEA が 2009 年から加盟。JAEA 原子力研修センターの研修やセミナーが単位の取得として認められる。</p>	<p>加盟費 5,000 ユーロ/年 ウェブサイトを http://www.enen-assoc.org/</p>

名称	概要	日本の参加	備考
<p>アジア原子力教育ネットワーク (ANENT)</p> <p>IAEA の活動 2004 年設立</p>	<p>○活動目的： IAEA の原子力知識管理活動の一環としてアジア地区の原子力教育の強化</p> <p>KAERI によってウェブサイトが運営されている。</p> <p>○現在、12 カ国 (オーストラリア、中国、インド、インドネシア、韓国、マレーシア、モンゴル、パキスタン、フィリピン、スリランカ、タイ、ベトナム) が加盟</p>	<p>日本の参加</p> <p>東工大が 2008 年に加盟</p>	<p>ウェブサイトを http://www.anent-iaea.org /</p>
<p>アジア原子力協力フォーラム (FNCA)</p> <p>原子力委員会主催</p> <p>1999 年フォーラム設立</p>	<p>○活動目的</p> <p>近隣アジア諸国との原子力分野の協力を推進する枠組み</p> <p>○参加国</p> <p>日本、オーストラリア、バンダラデシユ、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム</p> <p>○主な活動</p> <p>(1) 研究炉利用、(2) ラジオアイソトープ・放射線の農業利用、(3) 医学利用、(4) 原子力広報、(5) 放射性廃棄物管理、(6) 原子力安全文化、(7) 人材養成、(8) 工業利用の各分野において、ワークショップ等で意見交換や情報交換</p> <p>人材養成プロジェクトでは、アジア地域の原子力科学技術分野の HRD におけるニーズの把握、情報交換や調査、協力の方の検討、教材の共同作成など、アジア地域の HRD 交流の促進と原子力技術基盤の強化</p>	<p>原子力委員会で主催</p>	<p>ウェブサイトを http://www.fnca.mext.go.jp/english/index.html</p>