

# 原子力人材育成ネットワークにおける 「原子力人材育成の今後の進め方」(案) の検討について

***JN-HRD.Net***

平成26年8月5日  
原子力人材育成ネットワーク事務局  
(日本原子力研究開発機構 原子力人材育成センター)  
(一般社団法人 日本原子力産業協会)  
(一般財団法人 原子力国際協力センター)

# 目 次

---

1. 「原子力人材育成ネットワーク」とは
2. 「原子力人材育成の今後の進め方」(案)の検討について
3. 主な検討内容と提言(案)
4. まとめ

# 1. 「原子力人材育成ネットワーク」とは

産学官の原子力人材育成関係機関の情報共有、連携、協力のための集合体



我が国全体で一体となった原子力人材育成体制を構築し、

- ◆ 原子力人材育成事業・活動等の効果的、効率的推進
- ◆ 原子力人材育成に係る下記「目標」の達成を図る。

## (目標)

- (1) 今後の我が国の原子力界を支える人材の確保
- (2) 国際的視野を持ち、世界で活躍できる高い資質を有する人材の育成
- (3) 海外の新規原子力導入国における人材育成支援の推進
- (4) 学生等の原子力志向の促進
- (5) 原子力に係る社会的基盤の整備及び拡大

○参加機関 **70** 機関 (大学、国立高専機構、電気事業者等、原子力関連メーカー、原子力学会、研究機関、原子力関係団体、行政機関、地方自治体)

○事務局(共同)

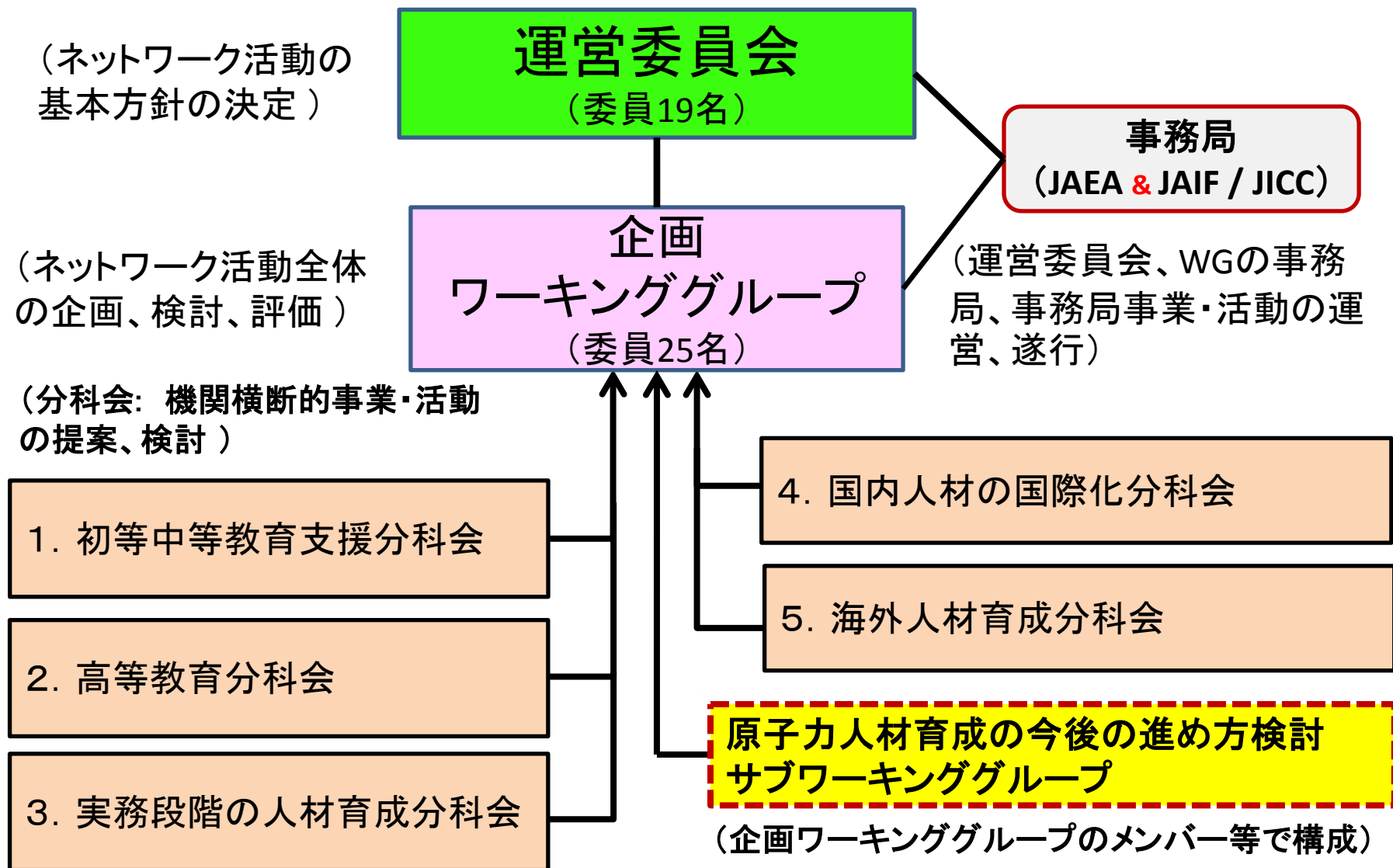
原子力機構(JAEA)、原産協会(JAIF)、原子力国際協力センター(JICC)

## 2. 「原子力人材育成の今後の進め方」(案)の検討について (経 緯)

- |          |  |
|----------|--|
| 平成22年 4月 | 原子力人材育成関係者協議会(※)報告書(10項目提言)公表。                             |
| 平成22年11月 | 提言を受けて、「 <u>原子力人材育成ネットワーク</u> 」設立。                         |
| 平成23年 3月 | 東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故(以下、事故)。                            |
| 平成23年 8月 | 事故を踏まえた「 <u>ネットワークメッセージ</u> 」発信。                           |
| 平成24年 7月 | 国会事故調、政府事故調報告書公表(人材の重要性について言及)。                            |
| 平成24年11月 | 原子力委員会「 <u>原子力人材の確保・育成に関する取組の推進について(見解)</u> 」公表。           |
| 平成25年 5月 | 原子力人材育成ネットワークでは、原子力人材を巡る各機関の現状を再確認し、必要な対応方策を検討し、提言することを決定。 |
| 平成26年 4月 | エネルギー基本計画閣議決定。   |
| 平成26年9月頃 | ネットワーク報告書を取りまとめ公表予定。                                       |

※原子力人材育成関係者協議会：産学官の組織として、日本の原子力業界における人材育成・確保について人材需給データの収集、人材育成に関するアンケート調査を通じて現状認識を共有するとともに対応策を協議(平成18年度～21年度)。

# 2. 「原子力人材育成の今後の進め方」(案)の検討について (体制)



## 2. 「原子力人材育成の今後の進め方」(案)の検討について (検討方法)

○企画ワーキングの下に電力、メーカ、研究機関、大学、官庁などのメンバーからなるアドホックなサブワーキンググループを設置。



○現状把握のためのアンケート調査（平成25年5月実施）

- ・対 象： 原子力人材育成ネットワークの参加68機関
- ・調査内容：

原子力委員会の見解(平成24年11月)」に示された人材育成の項目に対し、各機関の現在、今後の対応状況について調査。



○調査結果に基づき、現状把握と課題抽出を実施し、その後策定されたエネルギー基本計画を踏まえ、原子力人材育成ネットワークとしての「提言」としてとりまとめる。



○平成26年9月頃、原子力人材育成ネットワーク運営委員会の確認を経て公表予定。

# 3. 主な検討内容と提言(案)

## (1) 原子力人材の需要と供給

### ◎現状把握と課題

- 「原子」を含む名称の学科・専攻は、平成26年度で、3学科9専攻（文部科学省調査）。学科の大括り化等を考慮すると、**原子力を学ぶ学生数の正確な把握は難しい**。
- 原子力産業セミナー（合同企業説明会）への学生参加者は、東電福島第一原子力発電所事故以降減少しており、**学生の原子力離れを懸念**。
- 企業の**原子力部門**では、原子力の他、電気、機械、化学等の**広い分野から配属**。
- 原子力発電所が長期停止している現状を踏まえ、**新卒者の採用を減らしている原子力関連企業もある**。



若者の原子力離れが進んでおり、原子力分野を担う若手人材の確保への取組が必要

### ◎提 言(案)

- 原子力人材育成ネットワークは、原子力人材の確保・育成を検討するための基本データとして、原子力を学ぶ**学生の動向**（入学、進学・就職動向など）及び原子力産業界の新卒**採用状況**等について、**継続的に調査を実施し、定期的な公表**への取組を進める。

# (1) 原子力人材の需要と供給

## [原子力産業セミナー(合同企業説明会)の来場学生の状況]

図1. 原子力産業セミナー：  
来場者数、参加企業数の変化

—東電福島第一原子力発電所事故以降、  
来場学生数が減少—

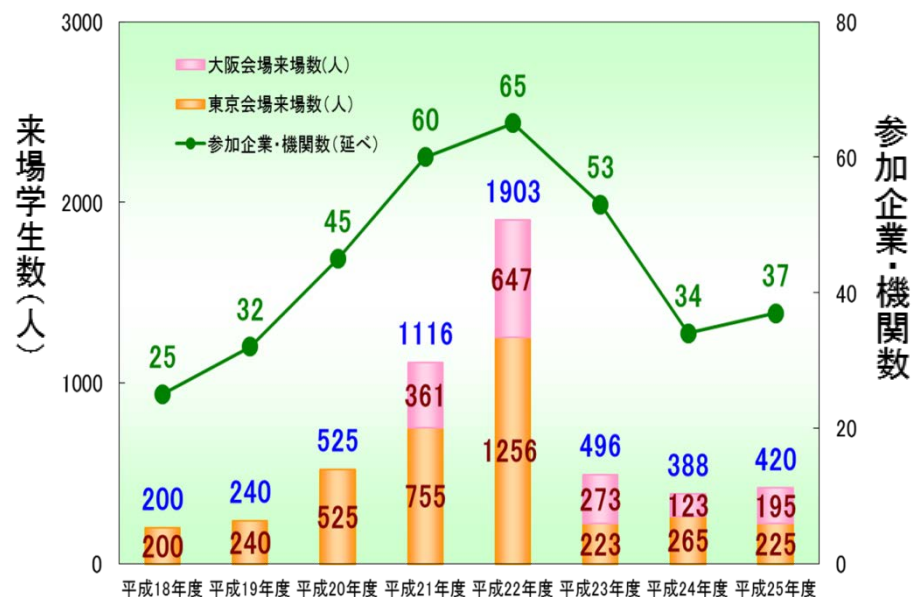
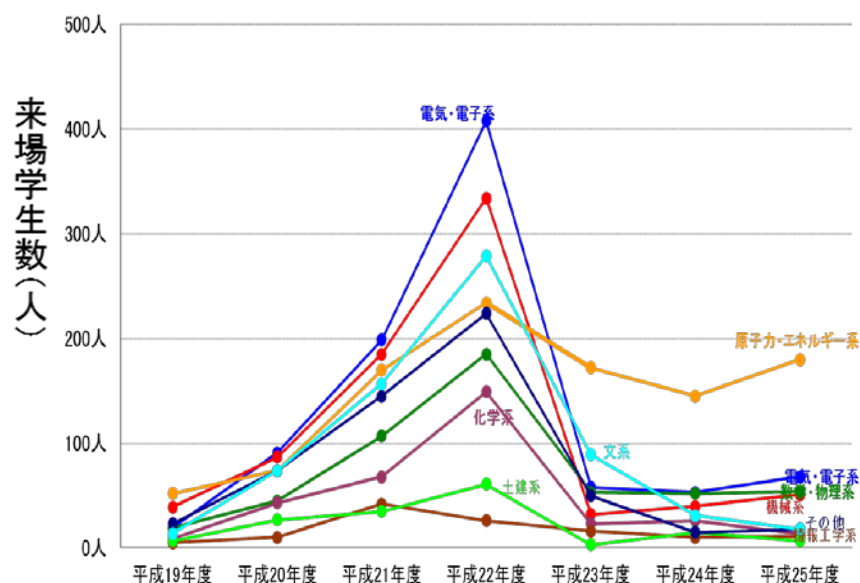


図2. 原子力産業セミナー：  
来場者の専攻・学科別内訳

—電気、機械、化学系学生が、東電福島  
第一原子力発電所事故後、減少—



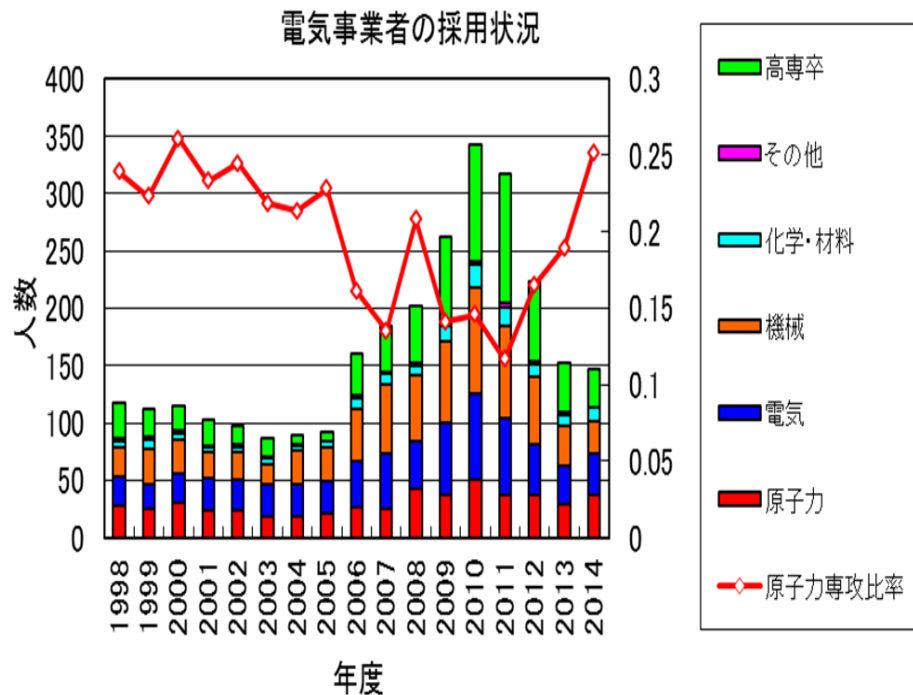


# (1) 原子力人材の需要と供給

## [電気事業者、メーカーの原子力部門の採用状況]

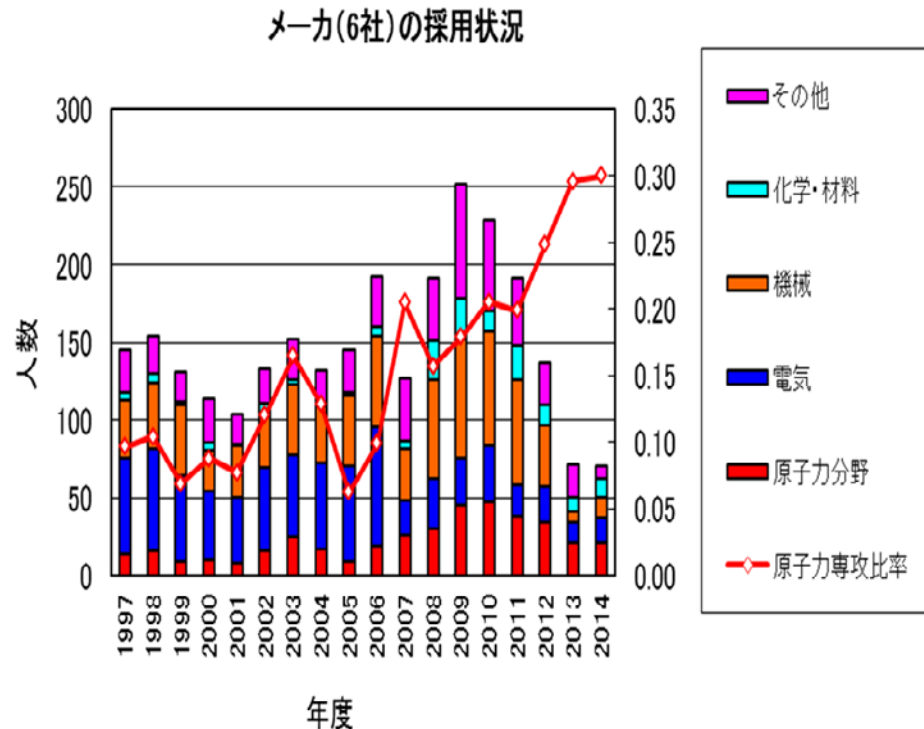
-学生の採用数は、東電福島第一事故以前に比べて減少。一方、原子力専攻の比率は高まっている。-

図3. 電気事業者の原子力部門における各年度の採用状況



調査対象: 北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、日本原子力発電、電源開発の11社

図4. メーカー(6社)の原子力部門における各年度の採用状況



調査対象: IHI、東芝、日立GEニュークリア・エナジー、富士電機、三菱重工業、三菱電機の6社

(注) 2014年度は、5月時点の原子力部門配属数／配属予定数をカウントした。(2014年5月、日本原子力産業協会調べ)

## (2) 原子力を専攻する学生に対する教育

### ◎現状把握と課題

- 東電福島第一事故を踏まえ、安全を第一に考える人材の育成が重要。
- 学士課程における学科の大括り化により多くの大学・大学院において学科名から「原子」の文字が消滅。そのため、原子力の基礎・専門教育環境(教員・講師や教育・研究施設等)の維持に苦勞。
- 研究炉や臨界実験装置については、現在、新規制基準への適合性審査に向けての準備のため、長期運転停止中。
- 有機的に連携した教育ネットワーク(例:JNEN)において、遠隔テレビ会議システムを利用した共通講義などが実施。連携教育においては、大学間での単位互換等調整が必要。

### ◎提言(案)

- 大学等では、原子力安全、防災等の教育とともに判断力や安全文化に対する姿勢の育成等を強化すべき。
- 大学等では、原子力基礎・専門教育の維持のため、原子炉物理学等の原子力特有分野の教員等の確保が必要。
- 国や関係者は、教育・研究施設の維持のため、施設の適切な補修、改造、更新等を計画的に進めるべき。
- 大学等では、教育体制のネットワーク化など、大学同士の連携をさらに強化すべき。原子力人材育成ネットワークは、標準カリキュラムを検討する取組を進める。

### (3) 原子力関係以外の学科・専攻の学生への 原子力に関する志向性確保

#### ◎現状把握と課題

- 原子力分野を支える人材の大半は、**原子力関係以外の学科・専攻の出身**。
- 一方で、原子力関係以外の学科・専攻の学生における**原子力志向が低下**。
- 原子力の専門学科を持たない国立高等専門学校では、体系的な原子力教育の整備が進められており、原子力専門テキストの作成等の取組が行われている。

#### ◎提 言(案)

- 大学等は、原子力関係以外の学科・専攻の学生に対しても、総合教育の一部として、あるいは、専門コースの一環として、**原子力の持つ技術面、社会面、安全面、防災面等さまざまな側面**について、講義等により**知見を提供すべき**。
- 原子力関係以外の学科・専攻の学生に対して、原子力に対する興味を喚起するよう、原子力産業界及び研究機関における**施設見学やインターンシップは、継続・拡充して実施すべき**。**関係機関の協力**が重要。

## (4) 原子力分野の業務に従事するための動機付け

### ◎現状把握と課題

- エネルギー基本計画(※)には、**原子力とその技術・人材の維持の方針**が出されている。
- 国際社会においては、**原子力発電への期待は変わっていない**。
- 原子力発電所の廃止措置技術開発、我が国の原子炉メーカーの新規導入国等への原子力プラント輸出など、**新プロジェクト**が出て来ている。
- 奨学金制度、留学制度、研修制度については、各組織が人材育成のため設置。  
(共通的な例 : 世界原子力大学への派遣支援等)
- 原子力産業界では、若者の関心を喚起するため、**インターンシップ受入等を実施**。

### ◎提 言(案)

- 産業界は、新しい人材が必要な理由があることを若者に意識してもらうため、国が示す原子力政策の基本方針を踏まえた**未来に向かって挑戦する魅力的な姿を示すべき**。

※ 「我が国のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める」

## (5) 原子力に携わる人材の確保・育成

### ◎現状把握と課題

- 東電福島第一原子力発電所事故により、安全文化の重要性が再確認、再認識された。
- 事故の反省を踏まえて、原子力発電所における過酷事故への対応能力向上のため、運転員等に、実践的な防災訓練やアクシデントマネジメント教育等を実施。さらに、安全性の向上には、トップマネジメントの果たす役割が大きいとされている。
- 産業界は、建設プラントの減少や事故後のプラントの長期停止等による経験値減少への対策を実施中。ただし、技術力の維持、向上には十分ではない。
- 技術伝承のため、原子力発電所の実務者の知識・技術について標準化と技量認定制度による技量の「見える化」を進めている。

### ◎提 言(案)

- ネットワーク参加機関は、安全文化の継続的醸成が必須であることを再認識すべき。
- 産業界は、トップマネジメントにおいて、原子力安全への意識付けを行うような取組を進めるべき。
- 産業界は、若い世代が原子力システムを設計・製造・運営管理する「生きた仕事の場」が経験できるよう連携、協力すべき。
- 産業界は、原子力人材に必要な知識・技量等の要件の標準化、標準化された要件の公開等による透明性の向上を図り、人材の確保・育成を計画的、効率的に進めるべき。

## (6) 原子力の国際展開に向けた人材育成 (国内人材の国際化、海外人材の育成)

### ◎現状把握と課題

- 日本の技術に対する海外からの信頼と期待は変わらない。我が国としても世界の原子力安全のために貢献する必要性がある。また、新規導入国を中心に、人材育成に対する日本の協力への期待が高まっていること。
- 原子力人材育成ネットワークの各機関も**人材の国際化**のため、国際会議での論文発表や論文投稿の奨励、国際会議の国内開催、海外駐在員派遣等を実施。また、広く**新規導入国への支援活動、研修**等を実施。
- 国際人材養成、海外人材育成のためには、**長期の養成計画が必要**。

### ◎提 言(案)

- 各機関は、我が国が世界最高水準の原子力安全を達成するため、世界から最新の知見を積極的に取り入れることができ、また、世界の原子力安全に貢献するため、我が国の知見を国際社会に提供することのできる**国際人材の育成を強化**すべき。
- 各機関は、**継続的な国際研鑽を可能とする体制構築等の研修のフォローアップ**を実施すべき。
- **海外の人材育成**に貢献するため、**研修内容の国際的整合性、標準化、可視化を図るべき**。
- 関係機関は、国内人材国際化、海外人材の育成に当たっては、オペレーションノウハウの提供など、**海外からのニーズを踏まえて対応**すべき。

## (7) 規制機関の人材育成

### ◎現状把握と課題

- 原子力規制機関の専門性向上を目指し、原子力規制庁と原子力安全基盤機構とが統合。規制人材育成機能強化のため、「**原子力安全人材育成センター**」設置。
- 内部研修のほか、日本原子力研究開発機構等の**外部機関の協力**による研修なども**実施**。

### ◎提 言(案)

- 規制機関は、**独立性を維持**しつつ、規制人材育成のための実務訓練や実践的な研修について、原子力人材育成ネットワーク、産業界、研究機関等との**良好かつ健全な関係構築**が期待される。



## (8) 医療関係者に対する放射線教育

### ◎現状把握と課題

- 医学における放射線・放射性物質利用が急激に増大中。
- 事故後、医療被ばくに関する不安増大のため医療関係者の放射線教育のニーズが増加。
- 原子力の緊急防護措置を準備する区域が、原子炉施設から半径30kmとなったことにより、緊急被ばく医療教育の必要性が増加。
- 医療関係者に対し、放医研等が研修を実施。
- 医療関係者は多忙なため、外部機関での放射線教育の受講が難しい。

### ◎提 言(案)

- 事故の教訓を活かすため、各機関は、事故時に被ばく医療を実施する機関における教育等の活動を積極的に支援するための体制、仕組みについて検討すべき。



## (9) 放射線・被ばくに関する知識・情報の共有と リスクコミュニケーション

### ◎現状把握と課題

- 東電福島第一原子力発電所事故以降、放射線に対する漠然とした不安の払拭のため、**正確な知識、情報の提供が必要。**
- 原子力機構や放医研において**放射線リスクコミュニケーター**を養成。
- リスクコミュニケーションを行うには、幅広い分野の知識が必要であり、また、難解な専門用語をわかりやすく説明できる能力が求められる。
- 対話が成立するためには、**リスクコミュニケーターへの信頼感**を持ってもらうことが極めて重要である。

### ◎提 言(案)

- **地域社会に信頼されている教員、地域の医師、保健師等**によるリスクコミュニケーション活動を期待。原子力人材育成ネットワークは、これらの**活動の支援への取組を進める。**

# (10) 初等中等教育段階の教育、一般社会人への教育

## ◎現状把握と課題

- 放射線教育実施にあたっての支援策として、副読本の作成や、教員への放射線の説明会等が実施。
- 高専、大学等においては、オープンスクールや一般社会人向けの研修等により放射線、原子力、エネルギー・環境問題に対する興味を喚起する取組みを実施。
- 放射線、エネルギー・環境問題に対するいろいろな情報が錯綜。今まで、教員が放射線の教育を受ける機会が少なかったことから、放射線の正しい知識の提供が必要。
- 講師としては、信頼感のある情報提供者が必要。

## ◎提 言(案)

- 原子力人材育成ネットワークは、小中高校における放射線教育やエネルギー環境教育の支援への取組を進める。
- 原子力人材育成ネットワークは、社会の信頼が高い教育関係者、医療関係者等が原子力や放射線に係る知識の伝達に努められるよう、正しい知識の提供へ取組を進める。

## 4. まとめ

○ 本報告は、取りまとめ後、原子力人材育成ネットワーク内で情報共有していくとともに、分科会等での議論を通じて具体的方策(活動内容)を検討し、今後の活動へ反映していく。

また、別途策定中の人材育成の戦略的なロードマップの検討(10年後のあるべき姿を想定して人材育成の課題解決に向けた道筋を整理)にも活用していく。

○ 今回の検討は、エネルギー基本計画が決定された段階のものである。今後も、原子力政策の具体化に関する議論等を踏まえ、「原子力人材育成の進め方について」の検討を引き続き実施するとともに、必要な提言等を行っていく。

## 「原子力人材育成関係者協議会」の10項目の提言(H22.4)

### —ネットワーク化、ハブ化、国際化—

1. 理系、特に工学系への進学者を増やすための初等中等教育への取組の強化
2. 原子力の必要性、安全性等の正確な知識の教育、伝達
3. 原子力の技術、研究、産業等の魅力、将来性を社会、特に若い世代に伝達し、学生の進路選択に際し、原子力への志向性を向上
4. 原子力専門教育の体系再構築と充実強化
5. 国際人材の養成
6. 原子力新規導入国への国際展開に対応する人材育成体制の整備
7. 原子力分野の技術継承の仕組みの確立
8. 人材育成活動の機能に応じたネットワーク化やその中心となってコーディネート、コントロールするハブ機能設立の推進
9. 我が国原子力人材育成の体系化と可視化
10. 原子力人材育成を戦略的に進めるための司令塔機能を担う「中核的恒常機関」の設立

## 「東京電力福島原子力発電所事故を踏まえた 原子力人材育成の方向性について」

(ネットワークメッセージ(平成23年8月))

事故後、当面取り組むべき課題として以下の5項目に整理

- 1) 原子力安全・防災、危機管理、放射線など  
専門的知見を有する人材の確保
- 2) 現場技術者・技能者の確保
- 3) 原子力を志望する学生・若手研究者の確保
- 4) 国際人材の育成
- 5) 放射線の知識に係る対話の強化

## 原子力人材の確保・育成に関する取組の推進について(見解)

(平成24年11月27日 原子力委員会)

1. 原子力人材需給ギャップの予測分析の取組
2. 東電福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえた教育機関における原子力教育の取組
3. 教育機関における原子力学習機会の整備への取組
4. 放射線教育の整備
5. 社会人教育機能の整備
6. 原子力安全、核セキュリティ及び保障措置に関する人材の育成
7. 原子力分野の業務に従事するインセンティブの強化の取組
8. 放射線リスクに関する教育
9. 国内の原子力発電所の運転維持のための人材の確保
10. 原子力の国際展開に向けた人材育成の取組
11. エネルギー・環境問題の教育に関する取組

(平成26年度文部科学省調査)

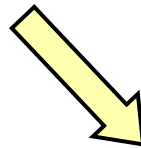
## 【最近の状況】

- ◆東京大学:原子力専攻・原子力国際専攻の設置(平成17年度)
- ◆福井大学:国際原子力工学研究所の設置(平成21年度)
- ◆早稲田大学+東京都市大学:共同原子力専攻の設置(平成22年度)
- ◆東海大学:原子力工学科の設置(平成22年度)
- ◆長岡技術科学大学:原子力システム安全工学専攻の設置(平成24年度) など

(昭和59年度)

大学:10学科(定員約440人)

大学院:11専攻(定員約230人)



(平成16年度)

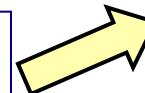
大学:1学科(定員約60人)

大学院:4専攻(定員約100人)

(平成26年度)

大学:3学科(定員約100人)

大学院:9専攻(定員約210人)



※「原子」という単語を持つ学科・専攻数を計上。

○ 平成16年度頃までは減少傾向が続いたが、近年、原子力の重要性が再認識され、原子力関係学科が増加。

# 「原子」を含む学科等の推移(2)

参考 5

(平成26年度文部科学省調査)

昭和59年度

【学部段階】

計10大学

学校名			設置	改組・改称
北海道大学	工学部	原子工学科	1967.4	2005.4
東北大学	工学部	原子核工学科	1962.4	1996.4
東京大学	工学部	原子力工学科	1960.4	1993.4
東海大学	工学部	原子力工学科	1956.4	2001.4
名古屋大学	工学部	原子核工学科	1966.4	1997.4
京都大学	工学部	原子核工学科	1958.4	1994.6
大阪大学	工学部	原子力工学科	1962.4	1996.4
近畿大学	理工学部	原子炉工学科	1961.4	2002.4
神戸商船大学	商船学部	原子動力学科	1972.4	1990.4
九州大学	工学部	応用原子核工学科	1967.4	1998.4

【大学院段階】

計11大学

学校名			設置	改組・改称
北海道大学	工学研究科	原子工学専攻	1971.4	1996.4
東北大学	工学研究科	原子核工学専攻	1958.4	1996.4
東京大学	工学系研究科	原子力工学専攻	1964.4	1993.4
東京工業大学	理工学研究科	原子核工学専攻	1957.4	
武蔵工業大学	工学研究科	原子力工学専攻	1981.4	2002.4
立教大学	理学研究科	原子物理学専攻	1953.4	1999.4
名古屋大学	工学研究科	原子核工学専攻	1970.4	2004.4
京都大学	工学研究科	原子核工学専攻	1957.4	
大阪大学	工学研究科	原子力工学専攻	1957.4	2005.4
神戸商船大学	商船学研究科	原子動力学専攻	1977.4	1994.4
九州大学	工学研究科	応用原子核工学専攻	1971.4	1998.4

※「原子」を含む学科・専攻数を計上

平成16年度

【学部段階】

計1大学

学校名			設置	改組・改称
北海道大学	工学部	原子工学科	1967.4	2005.4

※この他、学科レベルでは「原子」という単語を持たないが、京都大学に「物理工学科原子核工学サブコース(1994.4設置)」がある。

【大学院段階】

計4大学

学校名			設置	改組・改称
東京工業大学	理工学研究科	原子核工学専攻	1957.4	
京都大学	工学研究科	原子核工学専攻	1957.4	
福井大学	工学研究科	原子力・エネルギー安全工学専攻	2004.4	
大阪大学	工学研究科	原子力工学専攻	1957.4	2005.4

平成26年度

【学部段階】

計3大学

学校名			設置
福井工業大学	工学部	原子力技術応用工学科	2005.4
東京都市大学 (旧武工大)	工学部	原子力安全工学科	2008.4
東海大学	工学部	原子力工学科	2010.4

※この他、学科レベルでは「原子」という単語を持たないが、京都大学に「物理工学科原子核工学サブコース(1994.4設置)」等がある。

【大学院段階】

計8大学(共同実施含む)

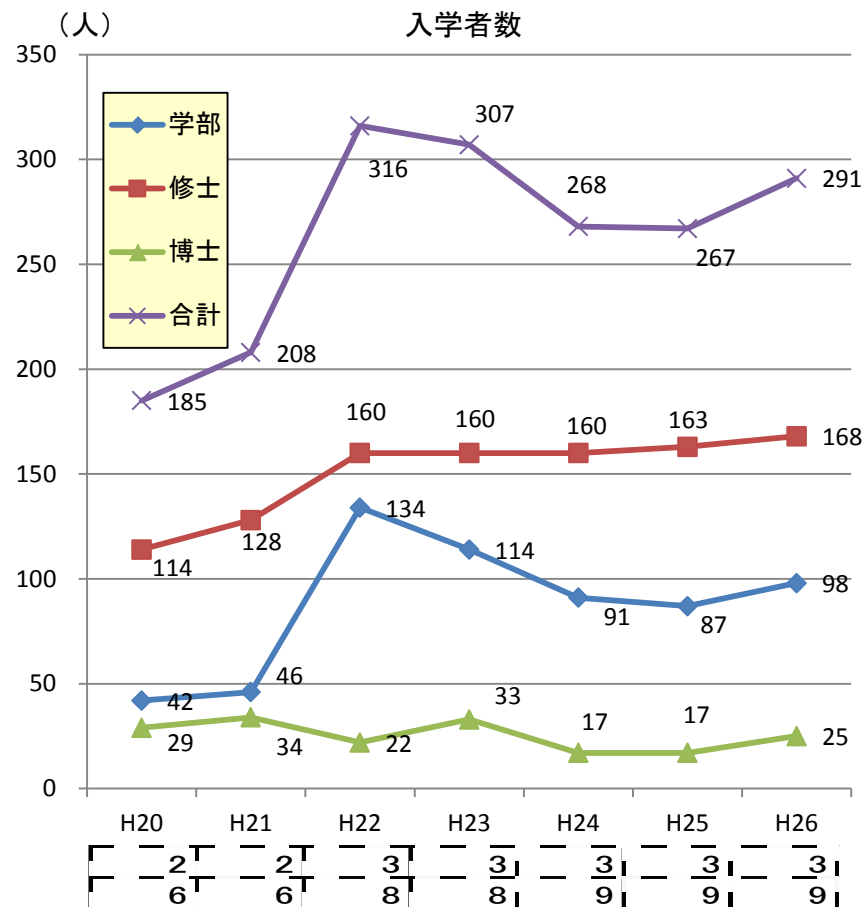
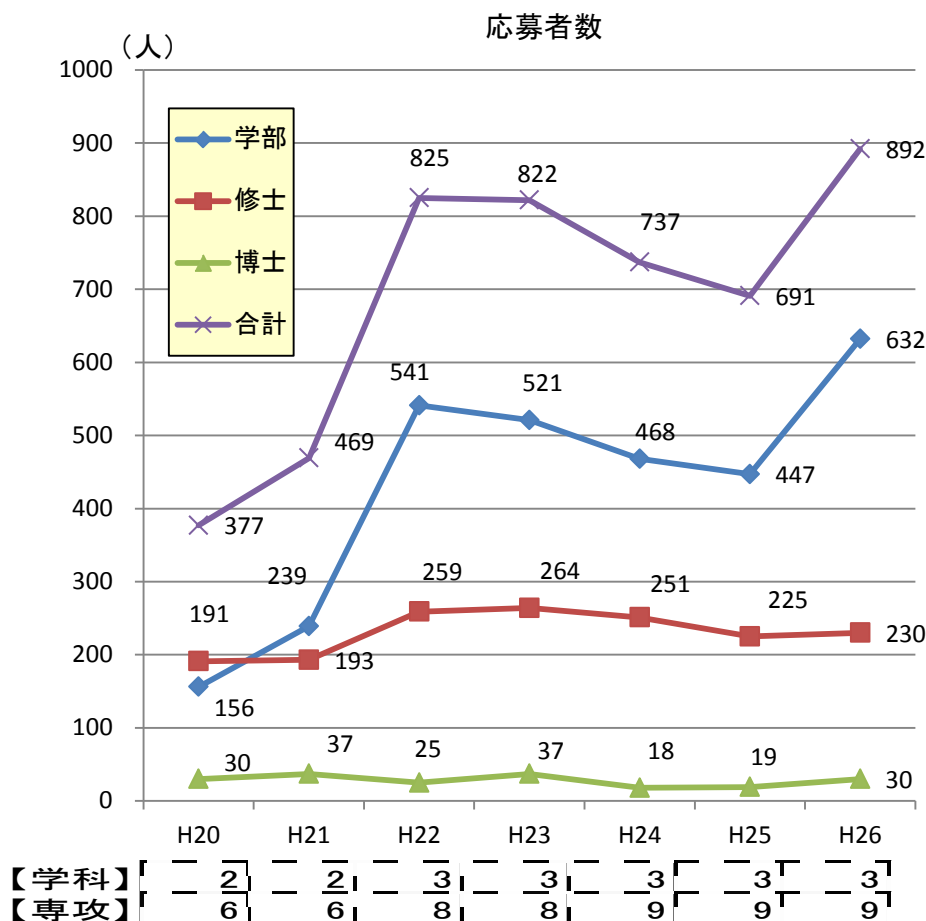
学校名			設置
東京工業大学	理工学研究科	原子核工学専攻	1957.4
京都大学	工学研究科	原子核工学専攻	1957.4
福井大学	工学研究科	原子力・エネルギー安全工学専攻	2004.4
総合研究大学院大学	高エネルギー加速器科学研究科	素粒子原子核専攻	2004.4
東京大学	工学系研究科	原子力国際専攻	2005.4
		原子力専攻(専門職大学院)	2005.4
東京都市大学	先進理工学研究科	共同原子力専攻	2010.4
早稲田大学	工学研究科	共同原子力専攻	2010.4
長岡技術科学大学	工学研究科	原子カシステム安全工学専攻	2012.4



# 「原子」を含む学科等の学生動向

参考 6

(平成26年度文部科学省調査)



- 26年度の応募者数は、昨年度に比べて、学部、修士、博士全てにおいて増加。トータルで約3割増加。
- 26年度の入学者数は、昨年度に比べて、学部、修士、博士全てにおいて増加。トータルで約1割増加。