

# 文部科学省における 安全研究及び人材育成に関する取組

平成26年9月24日

文部科学省

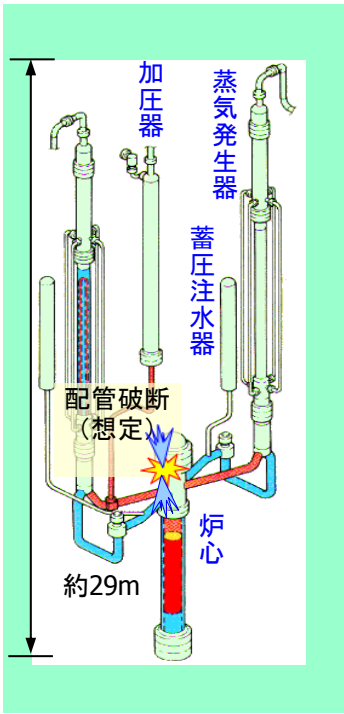
# 安全研究に関する取組

## 概要

軽水炉を含めた原子力施設の安全性向上に必須な、シビアアクシデント回避のための安全評価用のデータの取得や安全評価手法の整備、材料照射試験等を着実に実施する。

### ○ NSRR等を活用したシビアアクシデント研究等 12億円(8億円)

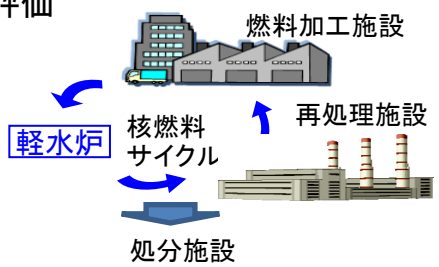
国が実施する新規制基準に基づく評価(原子力事故の安全評価やシビアアクシデントへの進展の防止・影響緩和手法等)の検討に必要な技術的知見を整備するため、燃料損傷や原子炉冷却の基盤研究を実施する。



- 大型非定常実験装置(LSTF)による冷却材喪失事故(配管の破断)を模擬した実験
- 原子炉安全性研究炉(NSRR)による反応度事故の模擬実験



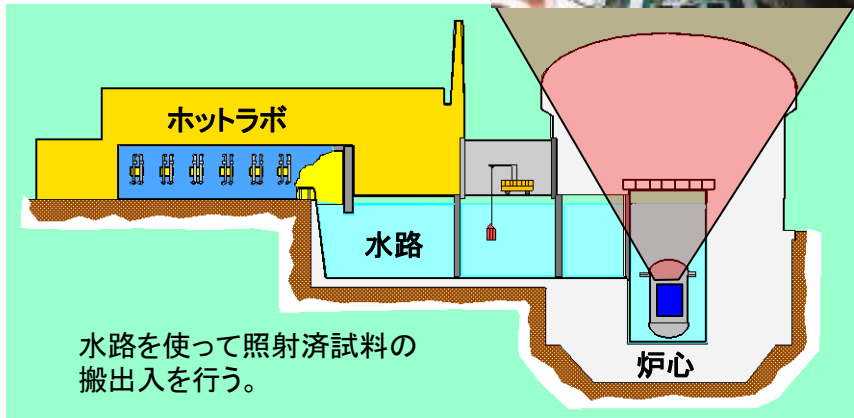
- 再処理施設の臨界安全、火災爆発時の放射性核種閉じ込め、廃棄物処分の安全評価



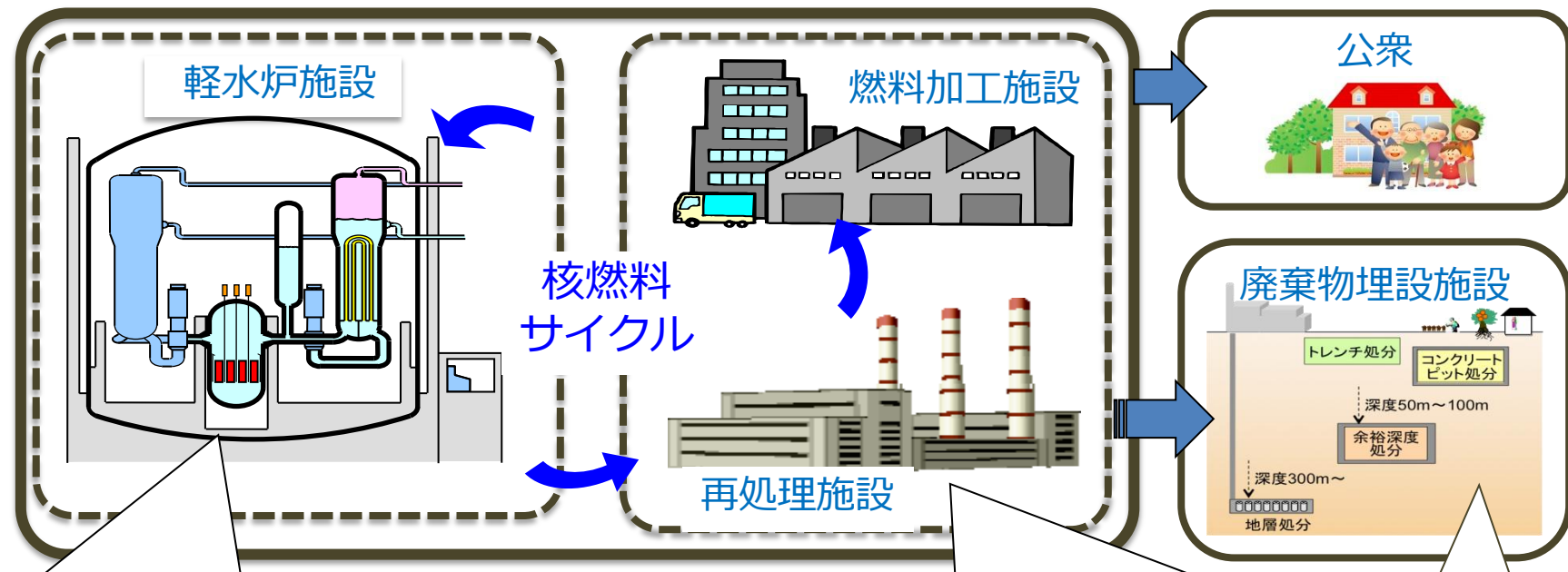
### ○ JMTRを活用した軽水炉の安全性研究等 20億円(13億円)

国が実施する新規制基準に基づく軽水炉の高経年化評価等に必要な技術的知見を整備するため、材料試験炉JMTRを活用して、早急に求められる材料の照射脆化等に関する試験を実施する。

- JMTR  
キャプセル照射装置等を用いて照射試験を実施
- JMTRホットラボ  
電子顕微鏡、疲労試験装置等を用いて照射後の観察や強度試験を実施



# 安全研究の概要



## ❑ 燃料安全研究

事故時の燃料破損条件やその影響を調べる

## ❑ 熱水力安全研究

事故時の原子炉冷却に関する現象やその影響を調べる

## ❑ 高経年化対策技術研究

安全上重要な機器構造物の経年劣化や放射線影響を調べる

## ❑ 再処理施設の安全研究

事故時の放射性物質の閉じ込め性や臨界安全性を調べる

## ❑ 廃棄物処分の安全研究

安全評価手法の整備、クリアランスレベルなどの安全基準用データの取得

## ❑ リスク評価管理技術研究

事故時のリスク評価手法の開発 等

# 安全研究に使用する主な施設

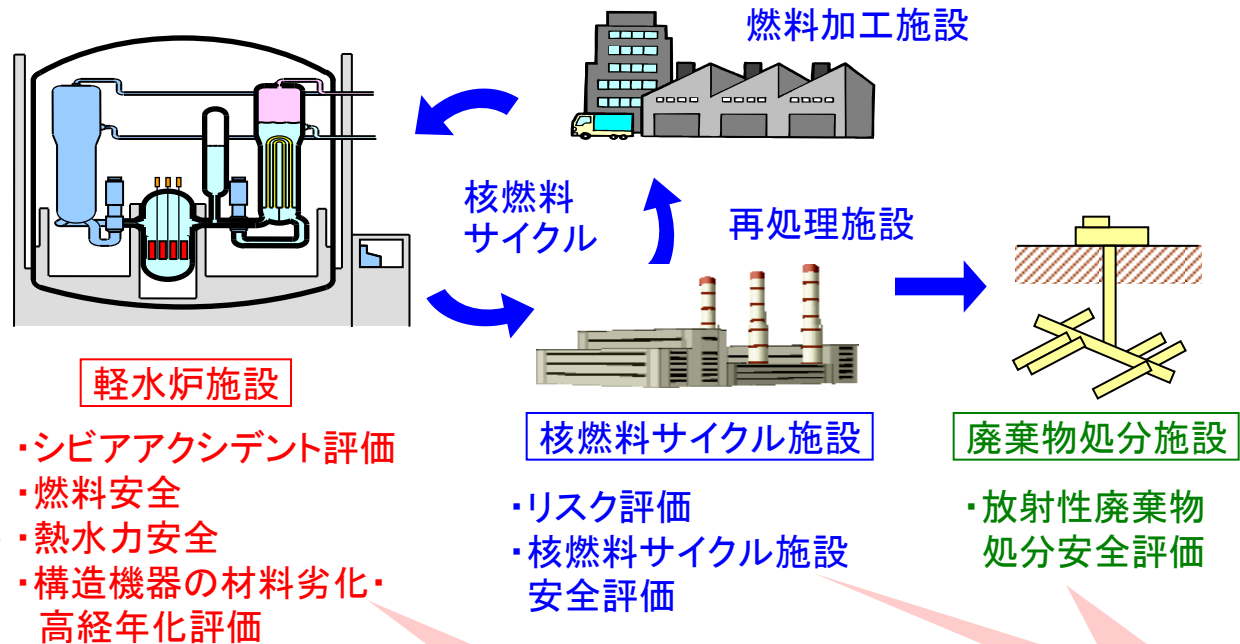
多様な原子力施設の安全を脅かす現象を明らかにし、原子力の安全性向上に関わるデータの取得や評価手法の整備を行う。



原子炉安全性研究炉  
(NSRR)



燃料試験施設  
(RFEF)



大型非定常試験装置  
(LSTF)



材料試験炉  
(JMTR)



JMTRホットラボ  
(JMTR-HL)



燃料サイクル  
安全工学研究施設  
(NUCEF)

# 安全研究の課題と今後の取組

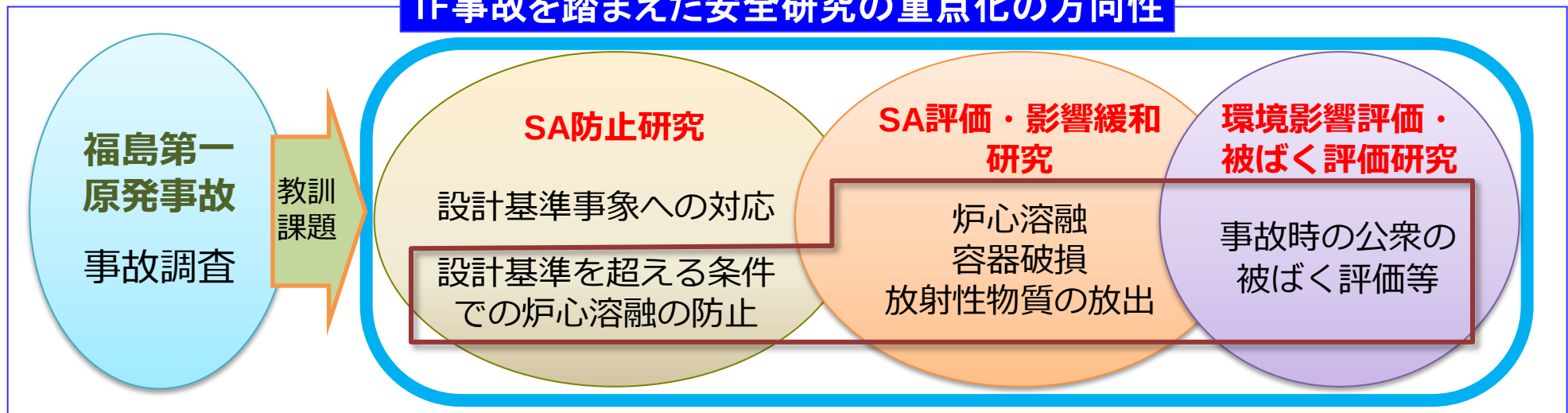
## ○原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究

原子力安全の基盤的知見の取得や人材育成・確保を含む、原子力安全規制行政の技術的支援及びそのための安全研究を強化

## ○自らの原子力の安全性向上のための研究開発等

事業者の自主的な原子力施設等の安全性向上への支援や原子力機構自らの安全性向上のための研究を着実に実施

### 1F事故を踏まえた安全研究の重点化の方向性



※SA:シビアアクシデント

# 人材育成に関する取組

# 「原子」を含む学科等の推移(1)

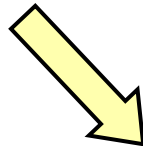
## 【最近の状況】

- ◆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)

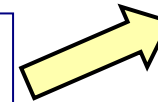
大学:1学科(定員約60人)

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)

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」という単語を持つ学科・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<br>(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。

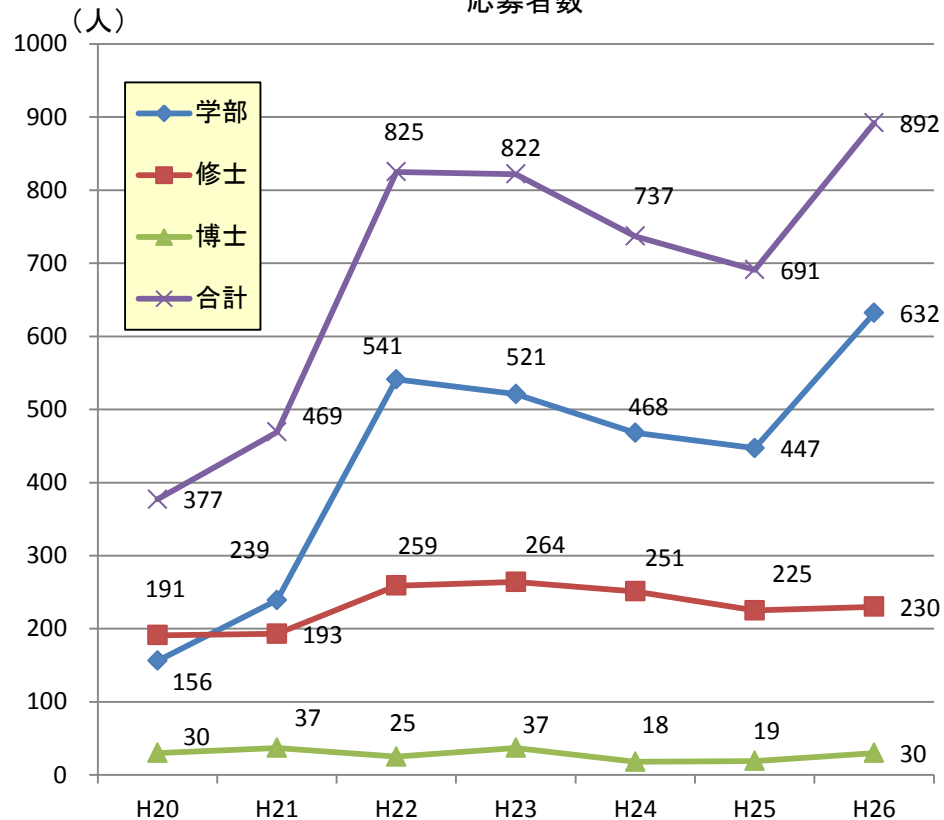
【大学院段階】

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 |

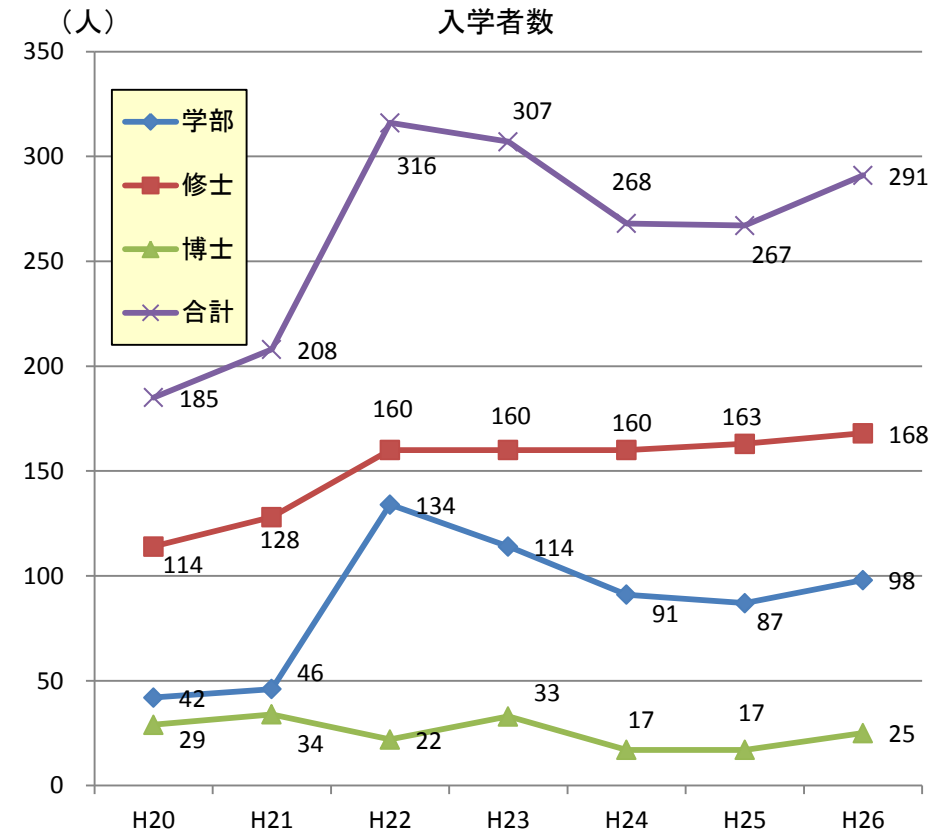
# 「原子」を含む学科等の学生動向

応募者数



|      |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| 【学科】 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 【専攻】 | 6 | 6 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

入学者数

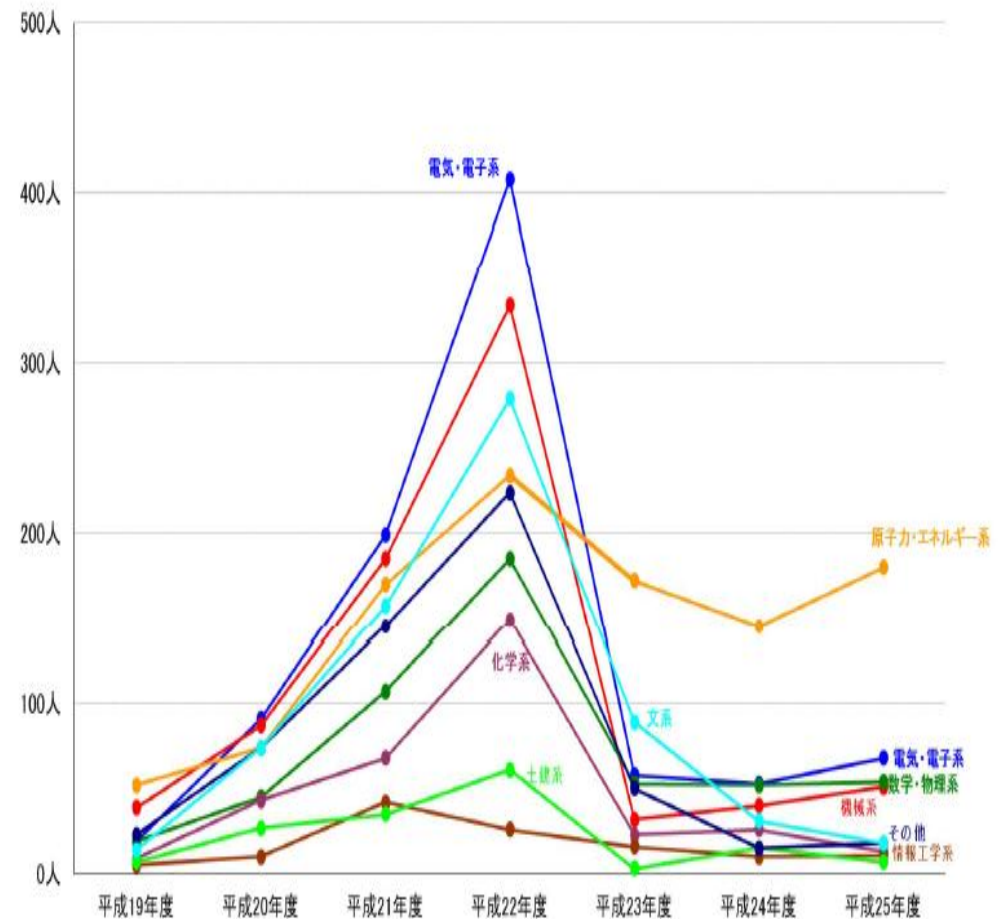
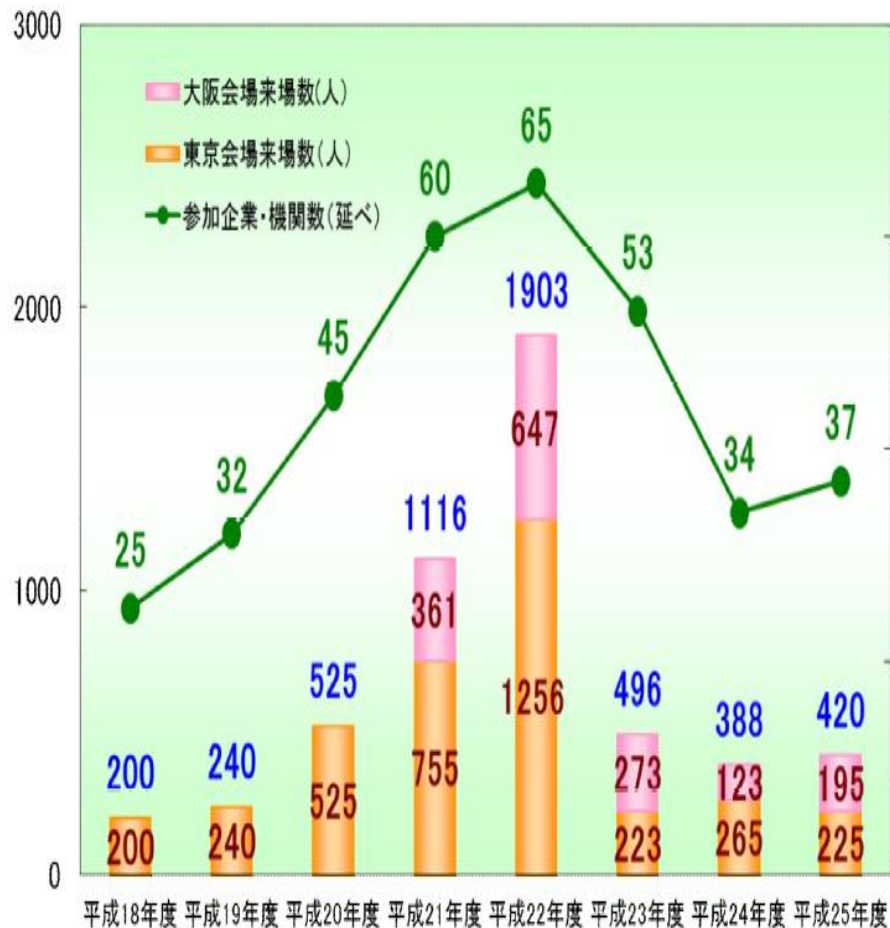


|      |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| 【学科】 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 【専攻】 | 6 | 6 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

○ 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。

# 原子力関係企業の合同就職説明会の参加者数の推移



出典：日本原子力産業協会調べ

○ 東電福島原発事故後、参加学生は激減。25年度(25年12月及び26年1月に実施)では24年度から少し回復したものの、震災前と比較して、約20%余りの参加にとどまる。

○ 特に、他の産業への就職も可能な電気・機械の減が著しい。

# 文部科学省の原子力人材育成の取組

## 国際原子力人材育成 イニシアティブ

【平成22年度開始】

(26年度予算額 3.6億円)  
(27年度要求額 3.6億円)

◆産学官の原子力関係機関が連携した、効果的・効率的・戦略的に行う機関横断的な人材育成活動を支援。以下のような取組を実施。

1. 産学官のネットワークの構築
2. 国内・海外における研修カリキュラムの作成・実施
3. 原子炉やRI施設等を用いた実習

## 放射線利用技術等国際交流事業(講師育成/研究者育成)※

【平成7年度開始】

(26年度予算額 1.6億円)  
(27年度要求額 1.8億円)

◆アジアの研究者等を招聘し、放射線利用技術・原子力基盤技術等に関する研修を実施するとともに、我が国の専門家等を派遣し、上記技術についての講義等を実施。

※平成25年度から名称を変更(変更前:国際原子力安全交流対策事業(講師育成/技術者交流))

## 原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ(競争的資金)

【平成20年度開始】

(26年度予算額 7.1億円)  
(27年度要求額 12.5億円)

◆原子力研究の裾野の拡大・多様性を確保し、社会課題を解決するため、政策ニーズに即した放射線利用などを含む幅広い原子力に係る基礎的・基盤的研究を実施するとともに、研究者の育成にも貢献。

## 原子力システム研究開発事業(競争的資金)

【平成17年度開始】

(26年度予算額 19.4億円)  
(27年度要求額 27.9億円)

◆原子力分野における我が国の国際競争力の維持・向上を図るため、多様な原子力システムに関し、基盤的研究から工学的検証に至る領域まで大学等において革新的な技術開発を実施するとともに、研究者の育成にも貢献。

## 廃止措置研究人材育成等強化プログラム(競争的資金)

【平成26年度開始】

(26年度予算額 2.5億円)  
(27年度要求額 10.0億円)

◆東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プランを推進し、国内外の英知を集中させ、安全かつ確実に廃止措置等を実施するための人材を育成し、廃止措置等の現場に貢献できる人材の育成及び成果の創出に資する。

## JAEA人材育成センター

【運営費交付金】

◆多彩な施設、広範な専門家、豊富な知識・経験等に基づき、各種国家資格・原子力技術者の国内研修、国際研修、大学等との連携協力等を実施。

## 原子力発電施設等研修事業費補助事業

【平成6年度開始】

(26年度予算額 1.0億円)(27年度要求額 0.9億円)

◆立地県が実施する原子力分野の基礎及び技術レベル向上のための研修等に補助金を交付。

## 原子力人材育成ネットワーク(平成26年5月現在、70機関参加)

産学官の原子力人材育成機関の相互協力の強化及び我が国一体となった原子力人材育成体制の構築を目指し、国(文部科学省、内閣府、経済産業省、外務省)の呼びかけにより、平成22年11月に「原子力人材育成ネットワーク」を設立。

これにより、企業や国際社会が求める人材像をよりの確に把握し、効果的・効率的・戦略的に人材育成活動を推進し、知識、技術、国際力を兼ね備えた優秀な人材を継続的に輩出する。

