

with NUCLEAR

LIGHTS.ON

# 原子力人材育成について

## 産業界から見た原子力人材問題

---



2009年5月21日  
(社)日本原子力産業協会  
理事長 服部拓也

# 原子力人材を取り巻く現状

---

## □ 原子力をめぐる状況

エネルギー安全保障の確保および地球温暖化対策の観点から、

- 我が国では、
  - 引き続き基幹電源としての役割（原子力立国計画）
  - 地球温暖化対策の柱（低炭素社会づくり行動計画）
- 世界的規模では、
  - 原子力発電の役割について再評価が進み、先進国、新興国および途上国において、原子力カルネッサンスの流れ

# 我が国の原子力産業界の対応（１）

---

- 基幹電源としての役割を確実に果たすため、既設炉の高度利用と新增設・リプレースの円滑推進に取り組んでいるところ
- また、原子力カルネッサンスの実現に向け、我が国が有する技術力を活用・貢献すべく積極的に取り組んでいるところ
- 従って、引き続き優秀な技術者・研究者の確保が課題

# 我が国の原子力産業界の対応（2）

---

- 過去40年以上、建設プロジェクトが途切れることなく継続されたことから、我が国産業界は諸外国に比較して恵まれた環境
- しかし、国内電力需要の大きな伸びが見通せない状況から、現在計画されているプラントの新增設計画を着実に進めるほか、2030年頃から始まると予想されるリプレイス需要の立ち上がりまで国内での大幅な新增設計画はないと予測
- リプレイスに対応するため、官民一体で次世代型軽水炉の開発に取り組んでいるところ
- 従って、当面は海外プロジェクトへの参画が大きなビジネスチャンスと期待
- なお、建設から運転保守の時代に移行し、新規炉の開発や設計・建設の機会が減少し、設計・建設経験者の高齢化、技術技能の伝承が課題

# 大学の状況

---

- 初等・中等教育での理科離れとともに、大学における工学離れなど、工学系学科の人气が低下
- 電気、機械など産業の基礎・基盤となる学科への志望者が減少、質の低下
- 特に、原子力工学科においては、
  - 原子力と名のつく学科を有する大学の減少
  - 学科の大括り化による原子力についての体系的学習機会の減少、原子力教育の希薄化
  - 実験・研究施設の老朽化
  - 原子力関係学科への志望者の減少、質の低下

# 産業界の求める原子力人材（１）

## 電気事業者

- 幅広い基盤かつ特定専門分野の深い知識を有し、あらゆる分野に対応可能な人材を採用し、以下の人材を養成する。
  - ①ジェネラリスト（Ｔ型）

原子力を幅広く理解し、原子力発電や燃料サイクル施設等の開発・管理・運用について全体を俯瞰し企画・調整する。
  - ②スペシャリスト（Ｉ型）

専門知識を活かし、原子力発電や燃料サイクル施設等における個別の課題解決に対応する。
  - ③コミュニケーター・リエゾンエンジニア  
原子力技術について地域との橋渡しや、国際的に活躍する。

# 産業界の求める原子力人材（２）

## 原子力関連メーカー

---

### □ 技術者への質的要求

①「ものづくり」に興味を持つ人材

②専門分野：

原子力工学系、機械工学系、電気・電子工学系、  
物理系、金属・化学工学系、材料・腐食・水化学系など

③原子力事業のグローバル化：

専門分野の能力に加え語学力を期待

④業務分野：

研究開発、基本計画、機器設計、原子炉設備の製作・  
調達、現場での建設・据付・試験・検査・試運転、保全  
など

# 産業界の求める原子力人材（3）

## 国際的に活躍できる人材

---

- 国際的に活躍できる人材ニーズ
  - 原子力プラントの輸出（先進国、新興国、途上国）
  - 国際的な研究開発協力
  - 国際会議、国際機関
  - 世界標準の規格・基準策定への参画
- 期待される能力・資質
  - 専門分野の知識
  - 語学力（プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力）
  - 社交性、積極性、国際的な視野、文化的素養
  - 国際的なネットワーク構築



# 産業界の求める原子力人材（４）

## 求められる人材像（まとめ）

---

- 原子力技術者として活躍するためには、
  - 原子力の基礎知識
  - 実験・実習を通じた現象の把握と分析能力
  - 電気、機械、化学、土木、建築などの専門知識
  - 特に、基礎基盤分野（\*）の知識
  - 知識を有効に活用する汎用的能力
- 一般的に産業界においては、
  - コミュニケーション能力（地域、国際）
  - 特定の分野に軸足を置きつつ、全体を俯瞰できる能力
  - 法律や技術史、経営工学などについての基礎的知識
  - 新しい技術領域に取り組む探究心、課題解決能力
  - 熱意、責任感、倫理観など

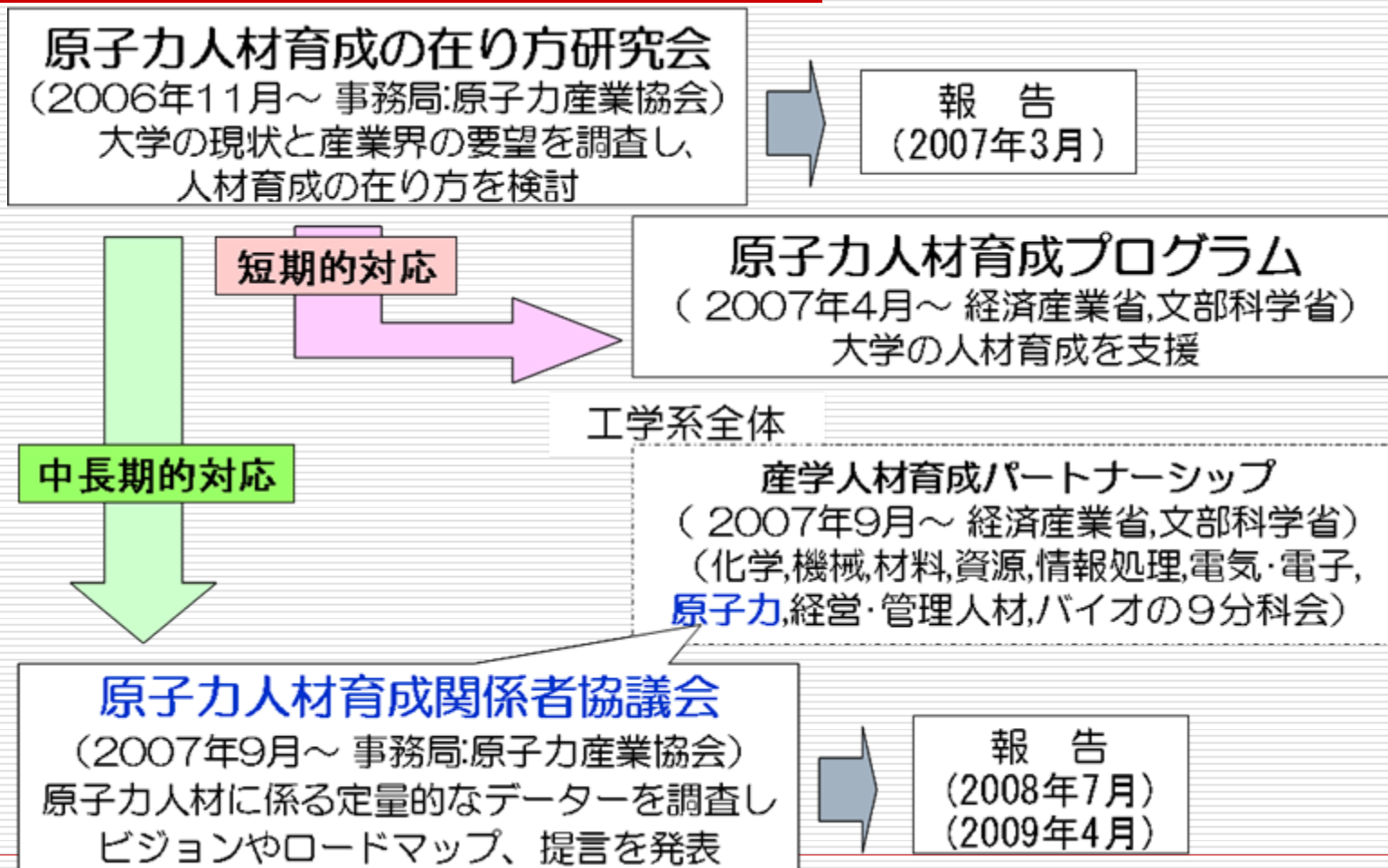
# 基礎・基盤となる技術専門分野の例

---

- 材料・金属
- 構造力学
- 溶接
- 腐食
- 水化学
- 熱流動
- 振動
- 電気・電子、制御
- 地質・地盤・断層
- 耐震（免震、制震） など

# 参考（１）

## 検討の経緯



with NUCLEAR

# 参考（2） 検討の流れ

## ○ 定量的なデータ

- ・ 学生数・技術者数
- ・ 就職・採用数
- ・ 人材の需要供給・将来予測

## ○ ヒアリング調査

- ・ 産官学からアンケートやインタビュー調査(約150件)
- ・ 学生へのアンケート(約600件)
- ・ 新入社員へのアンケート(約400件)

## ○ 人材育成国際対応WG

- ・ 国際的に活躍できる我が国の人材
- ・ アジア諸国等の人材育成

## ○ 大学における現状

- ・ 原子力関係学科志望者数
- ・ 原子力関係科目数

## ○ 産業界の要望

- ・ 電力の目指す人材
- ・ メーカーで必要な技術者
- ・ 必要な技術分野

## ○ 課題を分類

- 対策を検討
- 育成段階毎に展開
- 優先順位を考慮

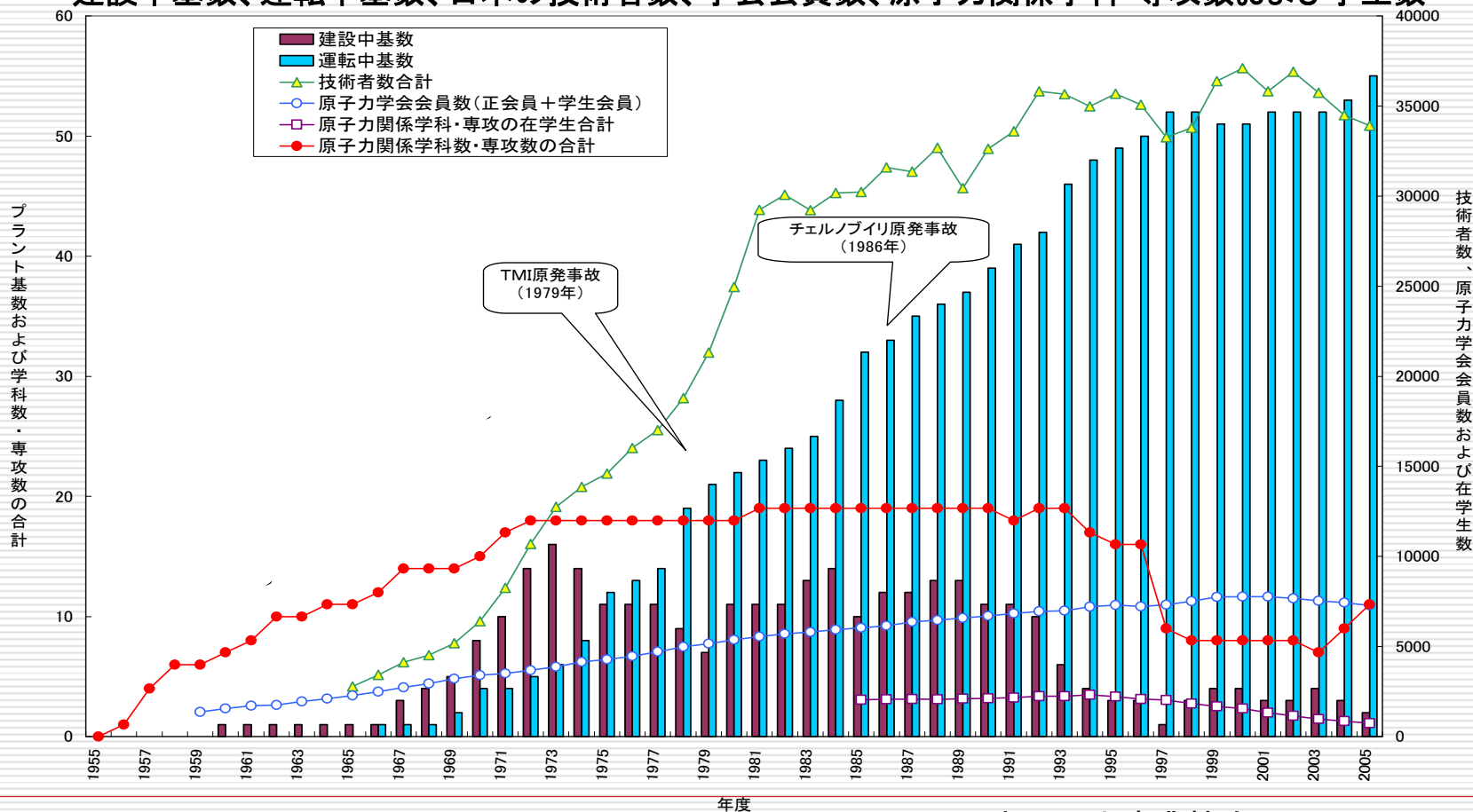
○ 原子力人材育成において共有すべき**基本的な目標**を設定し  
**基本的な方向性**を検討【**提言**】

○ 産官学個々の具体的な**今後の取組**をまとめた【**実施計画**】

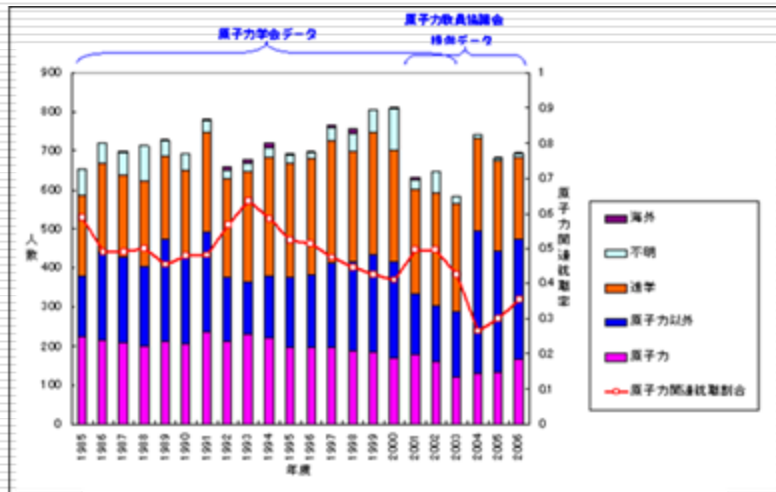
# 参考 (3)

## 原子力人材に関する長期推移

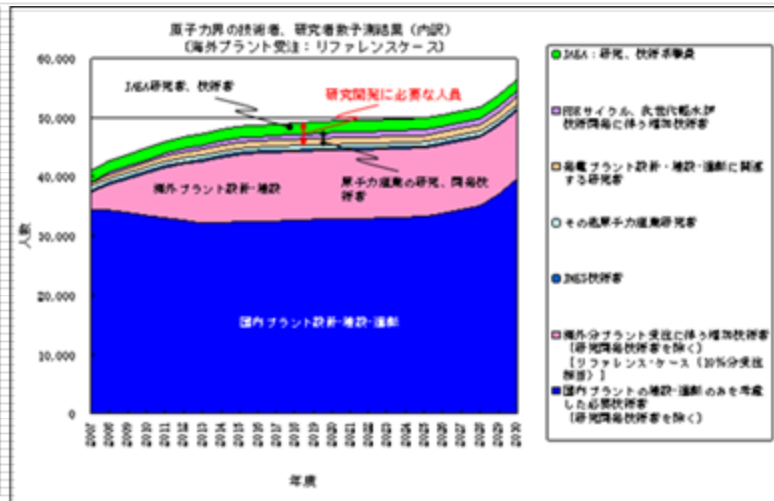
建設中基数、運転中基数、日本の技術者数、学会会員数、原子力関係学科・専攻数および学生数



# 参考（４） 原子力人材の需要と供給



(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～)



## 我が国原子力界における技術者、研究者数の将来予測

### 原子力系学科・専攻の学生の就職状況

- 我が国の大学・大学院で原子力分野を専攻し就職する学生数は、年間500人程度。
- 150～200人程度（3割～4割程度）が原子力関連分野へ就職。

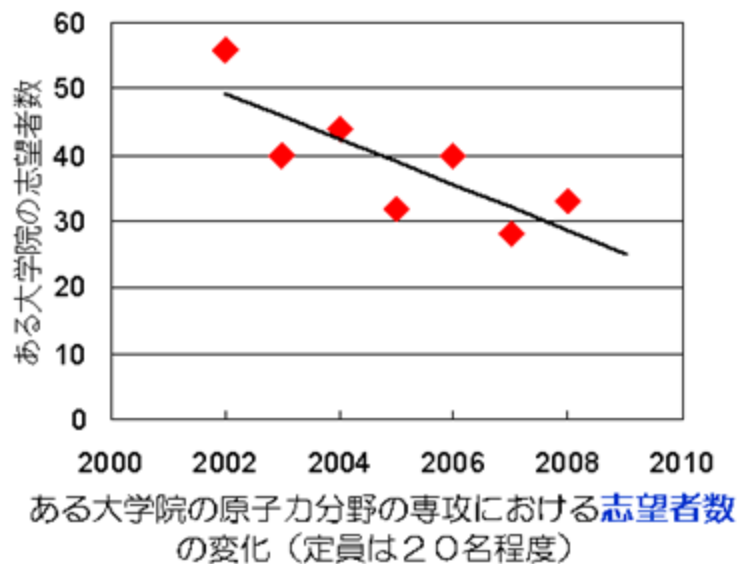
- 今後、海外でのプラント建設の1割程度を日本企業が受注すると仮定し、我が国全体の技術者、研究者数を想定すると、2020年頃に原子力部門の新卒技術者採用数は720人程度と予測
- 原子力専攻採用者は240人程度と予測

- 当面は量的な問題は予想されない
- 質の維持・向上が課題

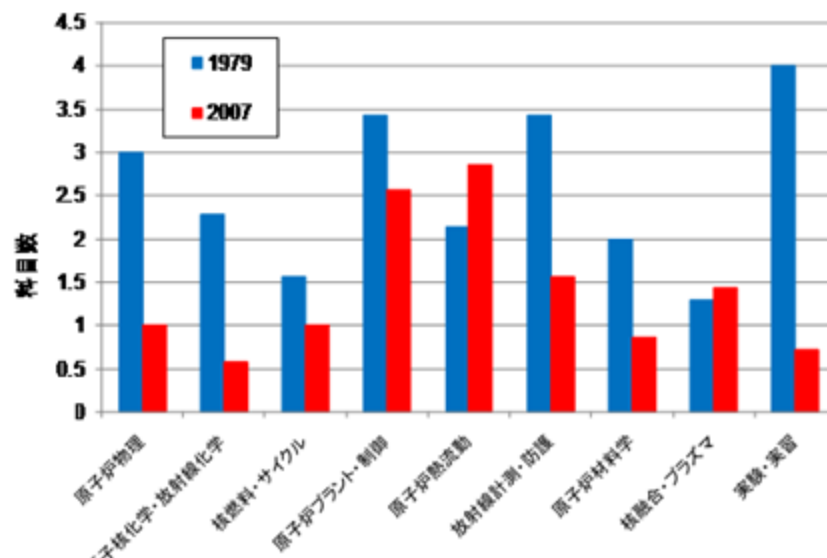
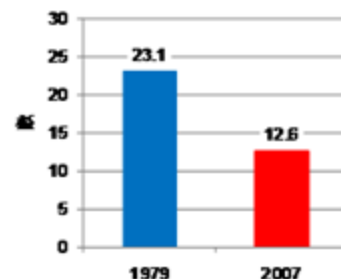


# 参考 (5)

## 大学における現状の課題



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)



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)

- 原子力関係学科の人気低下
- 原子力教育の希薄化

# 参考（6）

## 原子力人材育成の基本的な目標【提言】

---

- ① 初等中等教育段階でのエネルギー・環境に対する理解促進
- ② 原子力界の魅力の伝達
- ③ 大学等の教育基盤整備、産業界のニーズを取り入れた大学教育の実践
- ④ 基盤技術分野での若手研究者育成
- ⑤ 国際的に活躍できる人材の育成
- ⑥ 就職後の継続研鑽