日本原子力学会
大学の原子力工学研究教育設備等検討特別専門委員会
報告（説明資料）

平成15年5月

日本原子力学会
「大学の原子力工学研究教育設備等検討特別専門委員会」
委員名簿

氏名	所属
島津洋一郎	北海道大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻
石井慶造	東北大学大学院工学系研究科量子エネルギー工学専攻
岡　芳明	東京大学工学系研究科付属原子力工学研究施設
田中　知	東京大学工学系研究科システム量子工学専攻
藤井靖彦	東京工業大学原子炉工学研究所
吉田茂生	東海大学工学部応用理学科エネルギー工学専攻
相沢乙彦	武蔵工業大学大学院エネルギー量子工学専攻
山根義宏	名古屋大学大学院工学研究科原子核工学専攻
代谷誠治	京都大学原子炉実験所
森山裕丈	京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻
竹田敏一	大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻
大澤孝明	近畿大学大学院総合理工学研究科物質系工学専攻
北村　晃	神戸商船大学原子力システム工学講座
工藤和彦	九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門
西郷正雄（オブザーバー）	日本原子力産業会議

「大学の原子力工学研究教育設備等検討」特別専門委員会の趣旨

- 大学における研究用原子炉については、原子力工学はもとより、広く自然科学全般の教育研究に寄与してきたところであるが、近年の状況変化によりその継続運転が困難となっている。この研究用原子炉の在り方については、旧文部省学術審議会などの関係各委員会で審議されてきた経緯があるが、その対策は進んでいない。
- 一方、大学においては、研究用原子炉とともに、核燃料使用施設などの関連施設があり、独立法人化後の大学における原子力工学教育研究の在り方が問題となっている。
- これらの状況に鑑み、本委員会においては、研究用原子炉とともに、独立法人化後の大学における原子力工学教育研究の在り方を俯瞰する視点から、広く関連施設の課題と対策を検討することとする。各大学においては中期計画の策定に向けての作業が行われているが、各大学での検討ばかりではなく、互いに連携して対処すべき課題もあるとの認識から、検討を進める。
- なお、具体化の作業が始められようとしている新法人との関係も視野に入れる必要があることから、本年度内を目処として、検討を行う。

検討の進め方

- 代表的な教育研究機関としての北大、東北大、東大、東工大、武蔵工大、東海大、名大、京大、阪大、近大、神戸商船大、九大の関係専攻について、各大学における原子力工学教育研究に関するこれまでの実績とともに、今後の計画とそれに関連する課題と対策等を明らかにするため、アンケート調査を行う。
- アンケート調査の結果に基づき、連携して対処すべき課題を明らかにし、その対策を検討する。なお、研究用原子炉については、日本原子力産業会議ほかの関係各委員会で審議された結果を含めてその課題と対策を検討する。
- 会合の予定は3回程度とし、第1回（10月）に検討方針、アンケート案の作成、第2回（12月）にアンケート集計、報告書の方針、第3回（2月）に報告書のとりまとめを行う。

アンケート項目（1/2）

1. 今後の原子力研究及び教育の展開や方向性についてのお考えをお聞かせ下さい。
2. 大学では従来の概算要求にかえて中期計画が作成されていると存じます。差し支えない範囲で、中期計画等でお考えの内容についてお教え下さいませんでしょうか。
3. 大学の独立行政法人化の中で、維持費のかかる原子力、放射線、加速器等の施設をどう維持展開すればよいとお考えか。また全国の原子力工学関係の大学がまとまってすべきとお考えの点があればお教え下さい。
4. 未臨界実験装置のウランの大学独立法人化後の管理についてお教え下さい。
5. 新法人の施設の共同利用に対する意見や希望があればお教え下さい。
6. その他、本委員会での検討に際して、参考となることがあればお教え下さい。

アンケート項目（2/2）

7.　⑴ 大学内での実験研究の場所とテーマ、年間頻度（回数と日数）をお教え下さい。

⑵ 学生実験の場所、テーマ、年間頻度（回数と日数）をお教え下さい。

8.　自分の所属する大学以外での実験研究について。例えば大学共同利用研究所､日本原子力研究所、核燃料サイクル開発機構、放医研等の研究機関を利用するものがあればお教え下さい。その場合の利用の枠組み､年間利用頻度（回数と日数）､人数（共同利用、協力研究等）をお教え下さい。

9.　大学ならびに研究機関の試験研究炉､臨界集合体あるいはそれら施設内の実験設備を研究で利用されている場合､テーマ､頻度、日数についてお教え下さい。

10.　学生・院生の原子炉実習あるいは学生教育に関連して試験研究炉、臨界集合体等を利用されている場合の日程と利用人数、頻度（年割）をお教えください。（専攻全体での回答でも結構です）

11.　過去5年間に学生､院生の卒業論文､修士論文､博士論文のための実験研究を行った場合その実験場所①自らの大学､②大学共同利用研究等他大学、③試験研究機関④その他に分類してそれぞれのテーマ数を理論シュミレーション等を含む全テーマ数とともお教えください。利用の割合を全体を100％とした場合の相対値でお教え下さい。

12.　貴研究室の研究テーマのうち原子力工学（核融合､加速器等を含む）に関するテーマの研究テーマ全体に対する割合（パーセント）をお教え下さい。さらに狭い意味の原子力工学（核分裂工学、再処理､廃棄物等）のテーマ数とテーマの全体に対する割合（パーセント）。

13.　シュミレーション､計算を主として研究しておられる場合。研究の発展のため大学関係でまとまってとるべき必要な方策があればお教え下さい。

アンケート回答の概要（1/4）

大　学	専攻等名称	学生定員 B/M/D	原子炉実習・学生教育 人・日/年
北海道大学	量子エネルギー工学専攻	40/21/10	KUCA 10 x 5; 東大炉 30 x 1
東北大学	量子エネルギー工学専攻	45/35/17	KUCA 20 x 5; 東大炉 30 x 1; 東北大金研 計画中）
東京大学	システム量子工学専攻 原子力工学研究施設	169/29/14	東大炉 20x 3
東京工業大学	原子核工学専攻 原子炉工学研究所	-/14/7	KUCA 12 x 7; TCA 15 x 5 JNC 13 x 5
武蔵工業大学	エネルギー量子工学専攻	50/10/5	KUCA 4-5 x 7
東海大学	エネルギー工学専攻	-	東大炉 10 x 2
名古屋大学	原子核工学専攻	45/18/5	KUCA 7 x 7; 近大炉 10 x 2
京都大学	原子核工学専攻 原子炉実験所	20/19/9	KUCA 20 x 5; KUR 等 15 x 5
大阪大学	原子力工学専攻	39/20/10	KUCA 10 x 5; 近大炉 45 x 2
近畿大学	エネルギー工学コース	(60)/25[7]/ 2[1]	近大炉 20 x 20
神戸商船大学	原子力システム工学講座	20/6/1	KUCA 3 x 5; 近大炉 10 x 2
九州大学	エネルギー量子工学専攻	100/25/12	KUCA 8 x 5; 近大炉 5 x 2

アンケート回答の概要（2/4）

大　学	実験研究の場所				研究テーマの割合	
	自大学	他大学	研究機関	ほか	広義	狭義
北海道大学	68	10	9	13	83.5	29.2
東北大学	77.5	15.5	0.8	6.2	84.5	23.2
東京大学	81.8	0.7	17.5	0	68	17
東京工業大学	64	4	1	17	65	54
武蔵工業大学	94.4	0	5.6	0	95	50
東海大学	84	6	9	1	80	20
名古屋大学	57	18	17	8	91	51
京都大学	91.7	0	8.3	0	75	25
大阪大学	85	30	0	10	100	30
近畿大学	94	0	6	0	100	100
神戸商船大学	78	10	12	0	85	9
九州大学	67	20	8.7	3.7	90	30

アンケート回答の概要（3/4）

大　学	専攻等名称	今後の計画
北海道大学	量子エネルギー工学専攻	環境、エネルギー科学との合同を検討中
東北大学	量子エネルギー工学専攻	原子力を続ける、広い分野に展開
東京大学	システム量子工学専攻 原子力工学研究施設	他の学科群と合同でシステム創成学科、セキュリティ分野検討中
東京工業大学	原子核工学専攻 原子炉工学研究所	原子力研究を続ける
武蔵工業大学	エネルギー量子工学専攻	環境エネルギー工学科へ名称変更
東海大学	エネルギー工学専攻	応用理学エネルギー工学専攻へ
名古屋大学	原子核工学専攻	材料系の大学科で教育
京都大学	原子核工学専攻 原子炉実験所	基礎科学に立脚し、広く展開
大阪大学	原子力工学専攻	精選した原子力の教育、エネルギー・環境・生命との融合
近畿大学	エネルギー工学コース	名称変更
神戸商船大学	原子力システム工学講座	神大との統合で、海事科学部の一部へ
九州大学	エネルギー量子工学専攻	原子力教育は続ける

アンケート回答の概要（4/4）

- 各大学では、原子力を基本としながら、分野の拡大を図る方向。

- 教育研究設備は不可欠であり、その規模に応じて適切な配慮が必要。（共同利用研究所、各大学設備の維持・強化）
- 未臨界実験装置の核燃料などについては、統一的な管理体制が必要。
- 新法人には、従来以上の共同利用を期待。

提言（1/2）

(1)原子力利用の多様な可能性に鑑みれば、大学においては、エネルギーを追求する狭義の原子力技術だけではなく、量子科学が係わるミクロな観点に立脚した工学として広義の原子力工学の教育研究を行う必要がある。即ち、従来の原子力研究から派生した多くの基礎・基盤技術をさらに発展させ、幅広く発展し且つ多様性に富む広義の原子力工学を構築し、量子技術先進国の側面を備えた科学技術立国を目指す視点からの研究教育を行う必要がある。ただし、エネルギー資源に乏しい我国においてはエネルギーセキュリティーの観点から、原子力の重要性は今後も不変であり、大学においては、狭義の原子力教育を適切な範囲で維持する必要があることは言うまでもない。

(2)このためには、各大学の研究教育設備の維持発展が不可欠であり、各大学においては大学内の管理センターもしくは特徴のある研究センター及び付置研究所として設備の充実を図るなどの方策をとる必要がある。

提言（2/2）

(3)また、比較的大きな規模の研究教育設備については維持能力のある全国共同利用研究所に整備し、その共同利用をより一層推進する必要がある。

(4)さらに、原子力二法人の統合によって誕生する新法人と大学との原子力工学研究教育における密接な連携を図る必要がある。具体的には、大学関係者による新法人の研究設備の利用を拡大するため、その体制、施設を整備する必要がある。そこでの研究においては大学の研究の自主性が確保されることが学術の探求という大学の研究の社会的使命を果たすために肝要である。

(5)なお、大学の未臨界実験装置燃料、核燃料物質、研究炉使用済燃料、放射線廃棄物は長期的には他の原子力先進国のように国の責任において処理処分するべきである。大学の独立法人化に際しては、これらが大学にとって将来大きな負担となるようなことのないようにする必要がある。

今後の予定

- ５つの提言についての具体的対応が必要。
- 対応に当っては、各大学関係専攻等間の連携協力はもちろん、原子力二法人の統合によって誕生する新法人を含めて全国的な観点からの検討が必要な場合もある。
- 本委員会としての活動は本年度で終了、同じ趣旨の活動が原子力教育・研究特別専門委員会（主査：工藤和彦）のもとで引き続いて行われる予定。
- 大学の原子力工学研究教育設備等に関する課題と対策について一層の連携協力を期待。

補　足　説　明(1/4)

提言(1)について

- 大学の原子力研究教育の今後の方向（キーワード）としては
  - 量子ビーム工学（粒子線工学、加速器工学、レーザ工学、医療利用、産学連携）、
  - 総合化工学（設計、システム創成、複合領域、社会技術）、
  - モデリング工学（マルチフィジックス、マルチスケール、量子科学、計算科学、ミクロ科学、ナノ材料科学）、
  - 環境エネルギー工学（エネルギーセキュリティー、放射性廃棄物、エネルギー科学、革新的原子炉、核融合、核燃料サイクル）など。

補　足　説　明 (2/4)

提言(2)について

- 他の分野にも共通する基盤的な施設および設備については、日本学術会議（核科学総合研究連絡委員会ほか）の「国立大学法人における放射性同位元素・放射線発生装置・核燃料物質などの管理について」の報告の趣旨にも則して、教育・訓練のための施設・体制を強化する中で整備を進める必要がある。
- 原子力工学に特徴的な研究教育設備については、従来からの実績にも依拠して特徴のある研究センター及び附置研究所として設備の充実を図ることが必要である。
- いずれにしても、設備の整備・充実を図るに当っては、標準規格や技術士の制度化にも対応して、組織的・計画的に行うことが望ましい。このためには、ネットワーク化が必要である。

補　足　説　明 (3/4)

提言(3)について

- 比較的大きな規模の研究教育設備として、例えば研究炉があるが、KURについては、燃料やバックエンドの問題から、2006年以降の運転に見通しがない。研究炉については、提言(5)にも示すように、国としての検討が不可欠である。
- 臨界実験装置や一定の規模の放射線発生装置などのような研究教育設備については、個別の大学での管理は困難であり、全国共同利用研究所に整備し、その共同利用を促進すべきである。
- 共同利用研究所は、全国的なネットワークの窓口にもなり得る。

補　足　説　明(4/4)

提言(4)について

- 新法人の有する施設・設備は、大学の原子力工学研究教育にも有用なものがある。これらについては、大学関係者による利用を拡大するため、その体制、施設を整備する必要がある。
- 整備に当っては、大学の研究の自主性が確保されることが不可欠である。（共同利用研究所の運営方式がその例である。）

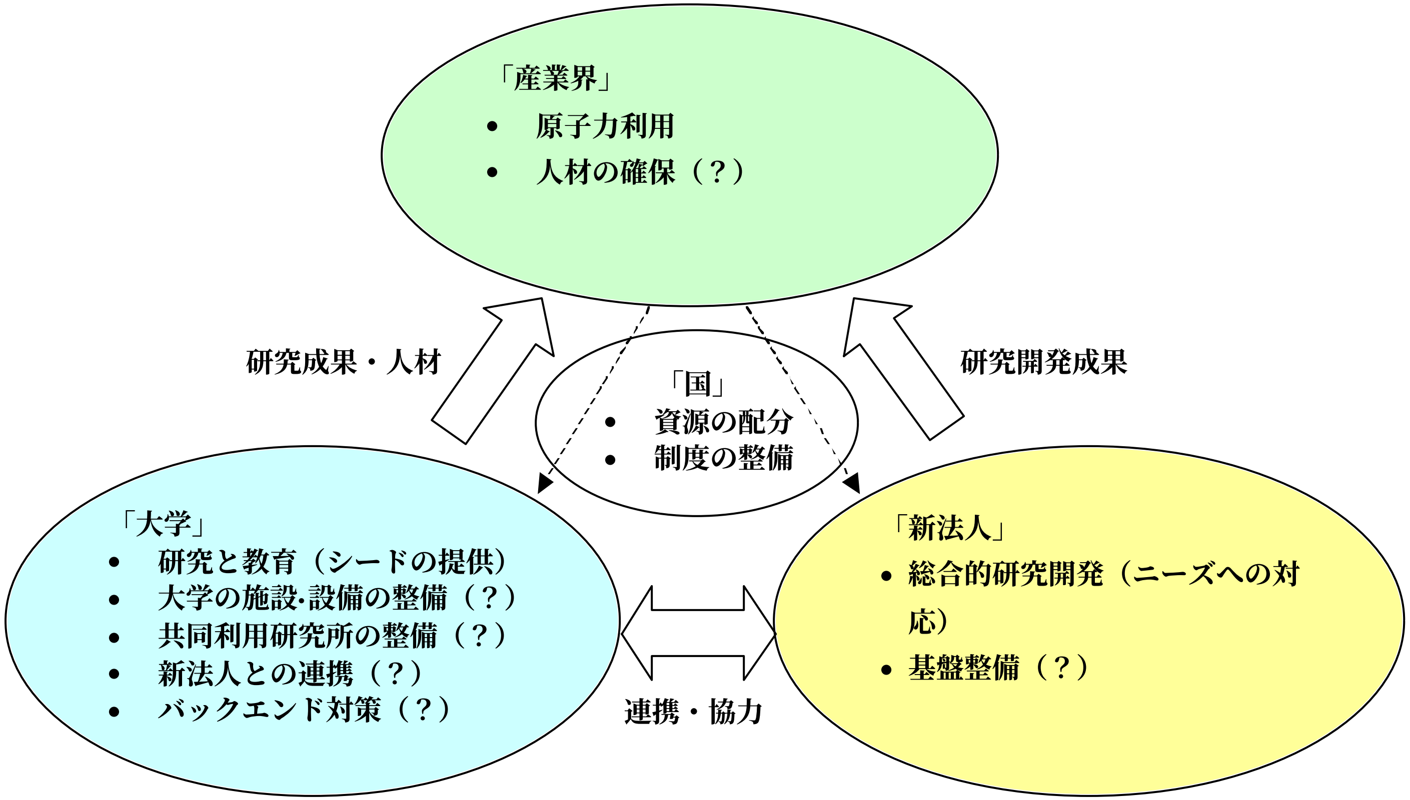
提言(5)について

- 大学の未臨界実験装置燃料、核燃料物質、研究炉使用済燃料、放射性廃棄物などについて、個別の対応は困難であり、大学の独立法人化に際しては、原子力工学の研究教育が縮小される懸念もある。
- 長期的には他の原子力先進国のように、国の責任においてその処理処分を行うべきであり、少なくともその方針を明確にするべきである。

大学の原子力工学研究教育に係る主な報告書一覧（平成１５年4月）

タイトル（報告期日）	機関・団体名	概　　要	連携協力	バックエンド
「ＲＩ・研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方について」（平成 10 年 5 月 28 日）	原子力委員会	・廃棄物の排出者の責任において処理処分が実施されることが基本。 ・関係機関の参加を得て、合理的かつ総合的な処理処分の方法や関係機関の役割分担の具体化について検討を行う体制を整えることが重要。		○
「21 世紀に向けた原子力の研究開発について」（平成 10 年 11 月 30 日）	日本学術会議	・大学の学術研究から国家プロジェクトとしての大型研究開発に至るまでを有機的・総合的に推進。原子力学の体系化を推進。 ・研究炉を研究、教育に活用。その使用済燃料、放射性廃棄物の処理処分に関し、国としての基本方針を早急に策定。	○	○
「原子力関係機関等における今後の連携協力の在り方について」（平成 11 年 4 月 16 日）	旧文部省学術審議会	・原子力分野の研究が多様化し、拡大している現状においては、大学等における広範な基礎的・基盤的研究は一層重要。 ・大学等と研究開発機関は、それぞれの役割を十分踏まえつつ、より一層密接かつ効果的な連携協力体制を。	○	
「研究炉の在り方に関する検討報告書」（平成 12 年 3 月）	日本原子力産業会議	・私大炉への支援 ・研究炉機構の提案	○	○
「大学における研究用原子炉の在り方について」（平成 12 年 11 月 24 日）	旧文部省学術審議会	・KUR の評価 ・原子力エネルギー工学技術の基盤研究の推進体制。 ・研究用原子炉の燃料サイクル及び廃棄物の処理の問題は共通する重要問題。	○	○
「人類社会に調和した原子力学の再構築」（平成 15 年 3 月 17 日）	日本学術会議	・これまでの枠組みを超え、人文・社会科学を含む広い分野と連携や協力。 ・原子力発電とその核燃料サイクルは今後とも重要。 ・加速器や研究用原子炉から得られる量子ビームおよび同位体に関わる基礎研究の推進と展開。 ・「大学横断型原子力工学コース」のような教育組織を設立。 ・新法人と大学は、研究はもちろん、教育と人材養成においても、より協力。	○	○
「国立大学法人における放射性同位元素・放射線発生装置・核燃料物質などの管理体制について」（平成 15 年 3 月 17 日）	日本学術会議	・管理の効率化および標準化を図り、教育訓練を効率的に行うことを目指して、中期目標・計画。 ・安全管理に必要な予算は、研究基盤を維持するため、特定して配分。 ・予算と人員や事故時の措置などを担当する文部科学省内の部署を充実。 ・不要となった核燃料物質の問題に対する国の関与の明確化と体制整備。	○	○
「大学の原子力工学研究教育設備等検討専門委員会報告書」（平成 15 年 3 月）	日本原子力学会	・今後の研究教育方針、各大学設備等の整備・強化、全国共同利用研究所の機能強化、新法人との連携協力推進、未臨界実験装置燃料等の対策に関する５つの提言	○	○

産官学の役割と課題



共通課題としての研究資源の有効利用、人材育成、バックエンド対策：
- 個別の対応が困難なものについては、関係者すべてが当事者として対処すべき。
- 部分的ではなく、すべてを含めてセットで対処すべき。
- バックエンド対策については国の責任、方針を明確に示すべき。