

原子炉主任技術者試験認定基準適合状況確認表 第1回送付版

認定基準	質問事項等	回答 2016/6/22 (水)
1. 教員組織に関する事項		
(1) 教員に関する基準		
①原子炉主任技術者試験の実施細目等に関する規則（昭和53年総理府令第51号。以下「規則」という。）第2条第2項第1号から第6号までに掲げる事項に関する授業科目（以下「対象授業科目」という。）のうちいずれかの科目の教員に原子炉主任技術者免状を有する者を含むこと。		
②専任教員の数のおおむね3割以上は、原子力に関する実務の経験を十分に有する者であること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表1-2では、主たる実務経験として、例えば、所属組織や原子炉主任技術者免状が記載されているが、これだけでは実務の経験を十分に有するかどうか判断できないと考えられる。どのような尺度（例：どこで、炉型、業務内容、時期、期間）で実務の経験を有すると判断したのか説明下さい。</li> <li>・添付資料1-5「教育作業グループについて」において用語として「専任教員」、添付資料1-5の【説明】において、「専任教員（教授、准教授、講師）」、「客員教員（教授、准教授、講師）」、「講義担当教員」など、「教員」に多くの種類がある。これらの違いについて説明下さい。</li> <li>・実際に学生の教育に当たるのは、添付資料2-1-1～14の各科目のシラバス中の担当教員欄に記載された者と思われる。担当教員を含めた場合の実務経験者の割合を説明下さい。</li> <li>・表1-2に専任教員（客員教員含む）として氏名があるが、添付資料2-1-1～14のシラバスのいずれにも氏名がない者がいる理由について説明下さい。</li> </ul>	<p>実務の経験を有すると判断した尺度は、専門職大学院設置基準（平成15年3月31日文科科学省令第16号）第5条第3項に基づく、平成15年文科科学省告示第53号（専門職大学院設置基準第五条第一項等の規定に基づく専門職大学院に関し必要な事項）第2条に定められる、「専攻分野におけるおおむね五年以上の実務の経験を有し、かつ、高度の実務の能力を有する者」です。</p> <p>次のようになります；</p> <p>「専任教員」：科目のとりまとめをする教員。  「客員教員」：東大以外が本務の教員。  「講義担当教員」：講義を行う教員。非常勤講師、特別講師等を含む。</p> <p>実際に学生の教育に当たる、各科目のシラバス中の担当教員欄に記載された者は、ほぼ全員が実務経験者に該当します。割合は8割を超えます。</p> <p>原子炉実習・原子炉管理実習の一部を担当しています。</p>
(2) 組織の体制に関する基準		
①試験研究用等原子炉主任技術者又は発電用原子炉主任技術者（以下「原子炉主任技術者」という。）として職務を行うために必要な専門的知識を修得する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力専攻教育会議の開催頻度は規定されているか説明下さい。</li> </ul>	<p>同会議規則には明文化されていませんが年1回開催しています。</p>

<p>ための教育課程の編成に際して、原子炉主任技術者免状を有する教員が参画する仕組み又は意見を述べる事ができる仕組みを有していること。</p>	<p>・原子力専攻教育会議に原子炉主任技術者免状を有する教員の出席を必須としているかどうか説明下さい。</p>	<p>明文化していないが可能な限り出席できるように開催日を配慮しています。</p>
<p>②教員の質的向上を図るための組織を設置し、対象授業科目の内容及び教育方法を改善するための研修に加え、試験研究用等原子炉施設又は発電用原子炉施設（以下「原子炉施設」という。）の現場における原子炉の運転に関する最新の知見を修得するための研修等に係る仕組み及び計画を有していること。</p>	<p>・専門教育WGの目的、位置づけ、機能等を規則等に定めているかどうか回答下さい。定めている場合はその規則により専門教育WGの目的等を説明下さい。</p>	<p>専門職教育WGは、教育会議の議を受けて、機動的に活動することを意図したものです。規則には定めていません。</p>
	<p>・専門教育WGの開催日、出席者等を資料により説明下さい。</p>	<p>専門職教育WG自体の資料はありませんが、開催日・出席者・資料等は、実質的に専攻の教員会議（専任講師以上の専任教員および事務職員からなる会議；必要に応じて客員教員も参加できる）に包含されます。</p>
	<p>・専門職教育WGにおける教育効果の向上・改善した例はあるかどうか示して下さい。</p>	<p>教員と学生との意見交換の場を年に複数回設けているが、学生からの要望等を基に、演習科目で用いる問題の解答を科目担当教員の判断で配付してもよいことにした、などの例があります。</p>
	<p>・ファカルティ・デベロップメント研修会を開催して教育方法の改善に寄与した例があれば示して下さい。</p>	<p>模範的授業を参観することによって、講義方法が改善され、授業評価に現れています。 原子力施設の最新知見を修得することによって、講義内容が更新され、授業評価に現れています。 2010年度と2014年度の授業評価を追加資料1-1に示します。</p>
	<p>・教員の質的向上を図るための研修等に係る仕組みはPDCAが回っているか事例を示す等により説明下さい。</p>	<p>PDCAサイクルの基本構成は次のとおりです。 P：教員の質的向上を図るための研修を、常務委員等が中心となり、教員会議で計画する。 D：研修を実施する。 C：研修の効果等を教員会議・教育会議等でチェックする。 A：研修の改善の要否等を教員会議・教育会議で議論し、次年度の研修計画に反映させる。 事例：2011（平成23）年3月に起きた福島第一原子力発電所事故を踏まえて、2011（平成23）年度以降は、演題を、原子力安全・環境汚染・原発事故にかかわるものにした事例があります。 演題・講演者を追加資料1-2に示します。</p>

<p>③上記②の仕組み及び計画の実施内容等を教員に周知していること。</p>	<p>・ファカルティ・デベロップメント(FD)研修の参加者の出席率は毎回40%以下であるが、出席率を上げる工夫はされているか示して下さい。</p>	<p>出来る限り早く予定を決め、周知するようにしています。</p>
<p>④対象授業科目間の連携を密にし、教育効果を上げ、改善するための体制が整備されていること。</p>	<p>・対象授業科目間の連携を密にしてカリキュラム・教科書作成・講義の状況等の情報交換、意見交換などが日常的に行われているとのことだが、それによって教育効果の改善がされた例はあるか示して下さい。</p>	<p>原子力安全工学および原子力法規で、教育効果が上がるように、新規基準を、講義していること；福島学、福島学演習を、分野横断的な科目として新設したこと、などが例としてあります。</p>
	<p>・教育作業グループと各科目グループの違いは何か示して下さい。</p>	<p>実質、同義です（教育作業グループ：教員を要素とする集合。科目グループ：科目の集合）。</p>

認定基準	質問事項等	回答
2. 授業科目及び授業の方法に関する事項		
(1) 授業科目に関する基準		
対象授業科目には、次に掲げる事項が含まれていること。また、その目的及び内容が明確にされ、かつ教育課程が体系的に編成されていること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・提示された資料を基に認定基準と東大科目・講義内容の対応を確認するために表を作成しました。この表を確認いただき、間違いの有無、間違いがあれば訂正して提出下さい。</li> <li>・教育課程が体系的に編成されていることを説明下さい。</li> <li>・原子力実験・実習 2 のうち、研究炉物理実習はどのような内容で、認定基準のどの項目と対応するのでしょうか。説明下さい。</li> <li>・3.11 の福島第一原子力発電所事故は原子力の専門家（研究者、技術者）にとって深い反省と多くの教訓の契機となりましたが、3.11 以降に原子力専攻（専門職大学院）教育で変わったところをご説明下さい。特に原子力安全の技術、安全文化に関する講義等どのように取り組まれているか具体的に説明下さい。</li> </ul>	<p>「表」については追加資料 1-3 および追加資料 1-4 の各表のように考えます。</p> <p>本専攻パンフレット見返しに、追加資料 1-5 のような表を示しています。 内容：臨界近接実験、ペリオド法による反応度測定等。 認定基準の項目：「原子炉の運転制御：原子炉の過度変化」</p> <p>原子力燃料材料学、廃棄物管理工学の講義回数・単位数を増やしました。また、原子力安全の技術、安全文化に関する講義は、原子力安全工学の講義内容に IAEA 文書を取り入れるとともに、新設科目として、福島学、福島学演習を開講し、履修を推奨しています。（追加資料 1-6 福島学シラバス及び福島学演習シラバス）</p>
<p>①規則第 2 条第 2 項第 1 号の規定による原子炉理論については以下の事項を含むこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子核反応</li> <li>・中性子の拡散</li> <li>・中性子の減速</li> <li>・臨界性</li> <li>・原子炉動特性</li> <li>・反応度変化</li> <li>・核計算</li> <li>・その他原子炉理論に関すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「原子核と放射線計測」は、関連はあるものの原子炉理論としての核反応等には見あたらないので説明下さい。</li> <li>・「原子力実験・実習 1」（原子炉設計（1）中性子の減速・拡散）、「原子力実験・実習 2」（炉物理【1）研究炉物理実習、2）アナログ計算機による動特性解析、3）核計算】）は関連科目として入れていない理由を説明下さい。</li> <li>・認定基準には「原子炉の運転制御：反応度フィードバック」及び「原子炉理論：反応度変化」がある。一方東大の科目においては、原子炉物理に「反応度フィードバック」の項目があるが、ここには減速材温度係数やドップラー係数等の反応度フィードバック、及び原子炉運転期間を通じた反応度の変化が含まれるかどうか説明下さい。</li> </ul>	<p>第 1 回で原子核の構造、原子核反応について解説しています。</p> <p>上記は、実験・実習科目であって、原子炉「理論」にはそぐわないため です。</p> <p>本専攻の科目「原子炉物理学」のシラバスに明記されているように、教科書としてオーム社版原子力教科書「原子炉動特性とプラント制御」を用いています。この目次（追加資料 1-7）にあるように、 I-3 章 反応度の温度効果 I-4 章 動特性パラメータと反応度測定実験 に「反応度フィードバック」の内容がまとめられており、減速材温度計数、ドップラー係数、原子炉運転期間を通じた反応度の変化 のいずれもが、含まれています。</p>

<p>②規則第2条第2項第2号の規定による原子炉の設計については以下の事項を含むこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・伝熱と冷却材の流動</li> <li>・燃料要素の伝熱</li> <li>・構造設計（耐圧、耐熱、照射脆化、耐震等）</li> <li>・重大事故時の対応</li> <li>・その他原子炉の設計に関する事</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連科目として「原子力構造工学」（健全性評価、製造／検査）及び「原子力燃料材料学」（炉材料の規制と限界、検査、新材料開発）も検査と関連していることを説明下さい。</li> <li>・「原子力実験・実習1」（熱流動（1）液体中円柱構造の流力振動 2）二相流流動様式と圧力損失）等、「原子力実験・実習2」（熱流動【1）沸騰熱伝達、2）配管内流体による異常事象】等）は関連科目として入れていない理由を説明下さい。</li> <li>・認定基準の「原子炉の設計：重大事故時の対応」はどの科目で学習されるのか説明下さい。</li> <li>・東北地方太平洋沖地震では、福島第一原子力プラントの事故の大きな要因として津波があげられています。貴科目・講義内容に関し、津波に対する設計について、どこで学習しているのか、説明下さい。</li> </ul>	<p>専攻科目「原子力構造工学」の項目「健全性評価、製造／検査」及び、専攻科目「原子力燃料材料学」の項目「8. 炉材料の規制と限界、検査、新材料開発」も、検査と関連しています。履修は奨励しています。</p> <p>上記は、実験・実習科目であって、原子炉の「設計」にはそぐわないためです。</p> <p>「原子力安全工学」です。</p> <p>「福島学演習」の 1)地震津波 で学習しています。 (追加資料1-6(既出)福島学演習シラバス)</p>
<p>③規則第2条第2項第3号の規定による原子炉の運転制御については以下の事項を含むこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・制御理論の基礎</li> <li>・反応度フィードバック</li> <li>・原子炉の過度変化</li> <li>・原子炉の起動、停止及び出力制御</li> <li>・プラント異常時の措置、対応</li> <li>・中性子計装及びプロセス計装</li> <li>・安全保護系、工学的安全施設等の機能</li> <li>・炉心管理、燃料管理（使用済燃料を含む。）</li> <li>・放射性廃棄物の管理</li> <li>・施設定期検査、供用期間中検査等の試験検査</li> <li>・その他原子炉の運転制御に関する事。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・認定基準には「原子炉の運転制御：反応度フィードバック」及び「原子炉理論：反応度変化」がある。一方東大の科目においては、原子炉物理に「反応度フィードバック」の項目があるが、ここには減速材温度係数やドップラー係数等の反応度フィードバック、及び原子炉運転期間を通じた反応度の変化が含まれるかどうか説明下さい。（再掲2（1）①）</li> <li>・認定基準では「原子炉の運転制御：中性子計装及びプロセス計装」がありますが、東大の科目・講義内容にはどこに含まれるのかよくわかりません。中性子計装及びプロセス計装に分けてどこで学習しているのか説明下さい。</li> </ul>	<p>既出</p> <p>国家試験科目「原子炉の運転制御」に対応する対象授業科目「原子力プラント工学」のシラバス内の</p> <p>5)PWR プラント⑤電気設備</p> <p>9)BWR プラント④システム及びハードウェア構成（電気設備）</p> <p>13), 14) 高速炉プラントの概要-①、②で学習しています。</p> <p>内容は、オーム社原子力教科書「原子力プラント工学」にまとめられており、</p> <p>イ) 中性子計装は、同書で、</p> <p>PWR：1-1 システムおよびハードウェア構成 1-1-1 プラントシステム構成の概要 [7] 計装制御設備 (1)原子炉計装制御設備 ①炉外核計装、②炉内核計装</p> <p>BWR：2-6 プラント制御、運転制御 2-6-4 原子炉核計装系</p>

		FBR：3-7 プラント制御、運転制御 3-7-1 計装系 [1]原子炉計装 ①中性子計装 ロ) プロセス計装は、同書で、 PWR：上記1-1-1「7」のうち、上記イ) 以外の箇所 BWR：上記2-6 のうち、上記イ) 以外の箇所 FBR：上記3-7 のうち、上記イ) 以外の箇所 です。
④規則第2条第2項第4号及び第5号の規定による原子炉燃料及び原子炉材料については以下の事項を含むこと。 ・核燃料物質及び原子炉材料の特性 ・燃料棒及び燃料集合体の構造 ・原子炉燃料及び原子炉材料の製造と検査 ・原子炉燃料、原子炉容器及び炉内構造物の健全性・安全性 ・核燃料サイクル ・その他原子炉燃料及び原子炉材料に関すること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「原子力プラント工学」でもBWRやPWRの燃料や構造等を説明しているが入っていない理由を説明下さい。</li> <li>・「原子炉実習・原子炉管理実習」(原子炉管理実習(1. 組織管理、2. 運転管理、3. 保守管理、4. 核燃料物質管理、5. 放射性廃棄物の管理、6. 放射線管理及び放射線障害の防止、7. 異常時における原子炉の安全性及び措置及び措置、))を関連科目として入れない理由を説明下さい。</li> <li>・「原子炉保全工学」でも検査の説明があるが、関連科目として入れない理由を説明下さい。</li> </ul>	<p>[原子力プラント工学]は、原子炉燃料及び原子炉材料に特化していないため です。</p> <p>「原子炉実習・原子炉管理実習」は、原子炉燃料及び原子炉材料に特化していないため です。</p> <p>「原子炉保全工学」は、原子炉燃料及び原子炉材料に特化していないため です。</p>
⑤規則第2条第2項第6号の規定による放射線測定及び放射線障害の防止については以下の事項を含むこと。 ・放射線の性質と物質との相互作用 ・放射線及び放射能モニタリング ・放射能汚染とその除去 ・個人被ばくの測定と評価 ・被ばく防護対策 ・放射線障害 ・その他放射線測定及び放射線障害の防止に関すること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「原子力実験・実習2」が関連科目としてリストアップされる理由を説明下さい。</li> </ul>	「原子力実験・実習2」と「原子力実験・実習1」とで、実施テーマのスケジュール変更・交換があり得るためです。
(2) 授業の方法に関する基準		
原子炉主任技術者の職務を行うために必要な専門的知識を修得させるため、演習、事例研究その他対象授業科目に関する教育効果を十分に上げられる方法により授業が行われるよう適切に配慮がなされていること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シラバスより演習を多く行っていることはわかるが、それが適切であることの説明がなく、適切であるかの判断が困難であるので、どのような考え方で演習を行っているのかを説明下さい。</li> </ul>	演習科目は、講義科目で得た知識を活用、応用した問題を解くことによって実践力を修得させることを基本方針としています。

(3) 授業科目等の周知に関する基準		
課程の目的、対象授業科目及びその内容並びに授業の方法を教員及び学生に十分に周知していること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員に対する課程の目的、対象授業科目及びその内容並びに授業の方法の周知方法について説明下さい。</li> </ul>	<p>常務委員から教員あてに、教育会議の際、年度末または年度初め等の時期に周知しています。</p>

認定基準	質問事項等	回答
3. 成績評価基準に関する事項		
(1) 評価の方法に関する基準		
①成績評価基準について、対象授業科目ごとに評価の視点及び基準を明確にしていること。		
②成績の評価については、客観性及び厳格性を確保するとともに、可能な限り定量的に基準を定めていること。		
③原則、受講実績及び筆記試験により成績を評価していること。また、筆記試験の実施が困難な場合は、筆記試験に代わる評価方法を適切に定めていること。		
(2) 評価の体制に関する基準		
対象授業科目ごとの評価の仕組みに加え、原子炉主任技術者試験の筆記試験合格者と同等以上の専門的知識を有することを証明するための総合判定を行い、かつその結果に基づき証明書の交付を行う仕組みを有していること。	・筆記試験の難易度が原子炉主任技術者試験に準じるとしているが、どのような尺度により準じていると判断しているのか説明下さい。	期末試験は、国家試験と同程度の難易度の問題を含むように、専任教員・客員教員・非常勤講師らが作成し、その問題の得点が6割以上であることを免除の条件としています。
	・添付資料3-3 「一部免除に必要な科目の修得認定規則」第3条(判定基準)において、「国家試験筆記試験科目と同程度の難易度」の問題について所定の基準を設定している。しかし、ここで述べている「国家試験筆記試験科目と同程度の難易度」を具体的にどのように担保(確実に保証)しているのか示していただきたい。試験問題がどのように作られていれば、国家試験と同程度に難易度があると保証しているのか説明下さい。(管理番号6)	期末試験の問題作成にあたっては、対象授業科目それぞれに精通した専任教員・客員教員・非常勤講師らが、国家試験の過去の出題を踏まえ、実際に出題された問題や、設定や条件等を多少変えた問題等から、期末試験問題候補となる問題を多数用意し、その中から選んだ、国家試験と同程度の難易度の問題を含む期末試験問題を作成しています。試験時間も国家試験に準じたものとしています。
(3) 成績評価基準の周知に関すること		
成績評価基準を教員及び学生に周知していること。		



認定基準	質問事項等	回答
4. 教育研究活動の状況について自ら行う点検及び評価に関する事項		
(1) 評価の体制に関する基準		
①評価事務の管理責任者が置かれていること。		
②評価事務を運営管理する組織が設置されていること。		
(2) 評価の項目等に関する基準		
①評価の項目には次のものを含むこと。 (i) 対象授業科目(教育方法を含む。)の内容に関すること (ii) 3.(2)の証明書の交付を受けた者全体の質に関すること (iii) 評価方法に関すること	<p>・評価の項目を何によって確認したのかを明確にするため、添付資料 4-3 に記載された資料(資料 2、資料 3、資料 4、資料 9)を添付下さい。</p> <p>・証明書の交付を受けた者全体の質をどのように評価しているか具体的な内容について説明下さい。</p>	<p>追加資料 1-8 を提出します。 添付資料 4-3 における、資料 2:規則類、資料 3:教育について、資料 4:資格認定委員会議事要旨(資料 9:認証評価自己評価書(4/11 提出済))</p> <p>資格認定委員会にて証明書(修得単位証明書)を交付を受ける者全体の質を審議しています。</p>
②評価に当たっては、教員及び学生の意見及び要望を考慮していること。	<p>・授業評価、フォローアップ研修会における修了者の意見交換、教育会議における教員の意見交換、それらの意見をどのように考慮したか実例を記録等で説明下さい。</p>	<p>追加資料 1-9 で説明します。</p>
③評価に当たっては、原子炉施設の現場における原子炉の運転に関する最新の知見を考慮していること。	<p>・添付資料 4-3「教育会議等議事録」の議事 5.5 で評価に取り入れる際に使用した資料 5-1 を提出下さい。</p>	<p>追加資料 1-10 を提出します。 添付資料 4-3 における資料 5-1:FD 開催実績</p>
④第三者評価を評価の仕組みに取り入れていること。	<p>・添付資料 4-7「東京大学大学院工学系研究科原子力専攻第 10 回運営諮問会議議事要旨(案)」の出席者が第三者であることを示す資料を提出下さい。</p>	<p>追加資料 1-11 を提出します。</p>
(3) 計画の周知及び記録の閲覧に関する基準		
①自ら行う点検及び評価に関する計画を教員及び学生に周知していること。	<p>・添付資料 4-8「自主評価計画」の“3.第三者(派遣機関等)の意見”に相当する JABEE の評価によれば教育目標 D が具体性に欠け、専攻で育成したいと思われている汎用能力について、内容・水準ともに十分表現できていない</p>	<p>各科目・講義内容の水準はオーム社版教科書に示されています。</p>

<p>②自ら行う点検及び評価に関する記録を教員が閲覧できること。</p>	<p>とされており、W（弱点）やC（懸念）の評価を受けている項目がある。今回の審査に当たっても、認定基準と東大で実施される科目の対応関係は確認できるが、その水準については確認が困難である。添付資料4-7によると、東大専門職の筆記試験合格率が90%以上と実績的には教育内容は適切であると思われるが、各科目・講義内容の水準を示す資料を示して下さい。また、JABEEのW及びC評価を受けた項目に対する対策を示して下さい。</p>	<p>現在対応中です。目標・水準が明確でない項目は削除する方針です。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課程設置者は添付資料4-8「原子力専攻教育の自主評価計画」を作成しているとしているが、本資料が添付資料4-2に基づくものであることが確認できない。規則等で定められた手順で作成されたものであることを説明下さい。</li> </ul>	<p>添付資料4-8「原子力専攻教育の自主評価計画」は、添付資料4-2「教育評価規則」第2条に基づいて作られたものです。表記の適正化をします。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画については、添付資料3-2「原子力専攻ホームページイントラネット表示例」により、教員及び学生に周知しているとしているが、どの項目がこれにあたるかお示し下さい。</li> </ul>	<p>添付資料3-2「原子力専攻ホームページイントラネット表示例」を差し替えます。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・記録について教員が添付資料3-2「原子力専攻ホームページイントラネット表示例」により閲覧できるようになっているとしているが、どの項目がこれにあたるかお示し下さい。</li> </ul>	<p>添付資料3-2「専攻HPイントラネット表示例」に、自己評価（2010）、JABEE認証（2015）が明示されるページを加え、差し替えます。</p>
<p>（4）継続的改善に関する基準</p>		
<p>評価した結果を対象授業科目の内容や運営方法に確実に反映していること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課程設置者は、評価した結果を対象授業科目の内容や運営方法に確実に反映していることを具体的にお示し下さい。また、そのプロセスも具体的にお示し下さい。</li> </ul>	<p>追加資料1-12で説明します。</p>