

技術士試験問題の傾向と対策

平成27年2月21日

技術士(原子力、放射線)

内田剛志

技術士を受験する前に考えて欲しいこと

◆何故、技術士試験を受験するのか？(受験動機)

- 第1次試験から第2次試験の口頭試験まで(全て1発合格でも約1年以上)に亘る受験生活を支えるには、動機の整理が必要。
- 第2次試験の筆記試験合格後の「口頭試験」では受験動機は重要な論点となる。

◆技術的経歴(実績)の整理

- 第2次試験の科目選択は出願時に確定しなければならない
- 第2次試験出願時に経歴を提出しなければならない
- H24年度まで要求されていた「技術的体験論文」は廃止され、受験申し込み時に「業務内容の詳細」として、**業務内容の詳細(当該業務での立場、役割、成果等)**を、720字以内(図表は不可。半角文字も1字とする。)で、簡潔にわかりやすく整理して記入することが求められている。
 - ✓ ここでの記述は口頭試験において試験官により参照され、内容について質疑がされる。このため、深掘りをした質疑に耐えられるように、内容を整理する必要がある。
 - あくまでも自分の実績を書き、実績のあることをアピールすること。
 - 試験はチームではなく、自分自身が受ける。だから、プロジェクト全体がいかに立派でも個人の実績ではない。
 - プロジェクトの一部であっても、それが自分自身が企画・実施・まとめをおこなった業務であることが必要(同じ実績でも説明の仕方が重要)

第一次試験の内容(平成26年度試験問題から)

- 大学の原子力関係学科専門過程での学習内容に近い出題と考える。
- 出題傾向は、福島第一原子力発電所事故の前後で大きくは変わっておらず、基礎的な事項を押さえることが重要と考える。
 - ✓ 過去問題は十分活用しよう。
 - ✓ 放射線取扱主任技術者試験、原子炉主任技術者試験、核燃料取扱主任技術者試験問題は参考になる。
 - ✓ 「原子力が開く世紀」(日本原子力学会)は参考になる。
 - ✓ 原子力学会HPでは模擬問題集も公開されている。
- 出題範囲はある程度限定されている。問題数で見れば多少の変化は見られるが、全体として原子炉物理、放射線工学に係る問題が多い。

	H24	H25	H26
✓ 原子炉物理に関係している問題	:7/35問	5/35問	5/35問
✓ 放射線工学に関係している問題	:12/35問	13/35問	15/35問
✓ エネルギー工学に関係している問題	:5/35問	5/35問	5/35問
✓ 原子力安全工学に関係している問題	:1/35問	3/35問	1/35問(SA)
✓ 核燃料工学に関係している問題	:2/35問	1/35問	4/35問
✓ その他、確率論(1)、熱水力(2)、材料工学(1)、H26は原子炉等規制法が1問出た……			
✓ 材料工学や耐震設計等についてももう少し問題があっても良いように思えるが、上記の構成だと、25問選択で50%相当は余裕でこなせるはず……。			

第二次試験の内容(1. 必須科目)

- 平成25年度から必須科目は択一方式が採用され、知識試験の傾向がはっきりしてきた。
 - ✓ 福島第一原子力発電所事故を受けたトピカルな事項についての問題は平成26年には大幅に減少し、新規制基準(2)と安全規制の転換(1)だけが出題されている。(平時に戻りつつあるか?)
 - ✓ 知識を問う問題は、原子炉システムや動特性、核燃料サイクル、放射線防護等が出題されており、一次試験の延長線上にある。

原子炉物理に関する問題	: 2/20問	→ 3/20
原子炉システム工学に関する問題	: 2/20問	→ 2/20
放射線工学に関する問題	: 8/20問	→ 8/20 (割と一般的な問題)
核燃料サイクルに関する問題	: 3/20問	→ 4/20
 - ✓ 15/20題選択で60%が合格ラインである。トピカルな事項(H26年度なら安全規制)が2~3問で他は一般的な原子力・放射線工学の問題という構成。1F事故から3年を経て、「技術部門全般」の知識という方向に落ち着くか?
 - ✓ 放射線工学の重みが大きい点は1次試験と類似している。
- 平成25年度に導入された試験方法では、**必須科目が合格基準に達さない場合は記述式試験(選択科目)の採点を行わない**としている。
 - ✓ 比較的絞られた範囲の択一試験であり、知識試験であることは受験者に有利と思量するが、確実に合格基準を超えることが求められている。

第二次試験の内容(2. 選択科目:原子炉設計・建設の試験問題から)

- 平成24年度は福島第一原子力発電所事故の影響により、シビアアクシデントに係る問題が集中していたが、その後は、**原子炉設計の基本的な知識**を問う問題の他、**設計実務における考え方**や**技術的提案を求める問題**へと**変化**している。**出題範囲も多様化**していると思量する。
 - ✓ 新規制基準や重大事故対策、安全性向上評価等、福島第一原子力発電所事故後のトピカルな事項については知識を整理すること。
 - ✓ 実務経験に即した考え方を整理すること。
 - ✓ トピカルな事項については、技術的知見を整理し、設計に係る技術的提案をいくつかのケースに応じて用意すること。(実務経験に即した提案が望ましいのではないか)

- 
- ◆ いずれの問題においても、基本原理・原則を問うて、その課題の明示、解決方策又は受験者の考え方を問う。
 - 知識試験ではなく、技術者の考え方を問う試験。
 - 「考え方」は論理性と説得力が必要ではないか。「考え方」と感想文は違う。
 - 質問の要件からは目をそらさない。質問されている事項全てについて、真正面から回答すること。
 - 出題者を顧客に擬えれば、受験者はコンサルタントである。コンサルタントは質問に対して、的確な回答を分かりやすくする必要はある。
 - ◆ 質問の内容は、いずれも福島第一原子力発電所の事故又はそれに係る設計の問題である。
 - 最新の設計に係る情報は、可能な限り収集・理解しておくことが重要である。
 - 時代遅れな内容とならないようにしておくことが重要である。

第二次試験の内容(2. 選択科目:原子炉設計・建設の試験問題から)

番号	出題概要
Ⅱ-1-1	「運転時の異常な過渡変化」、「設計基準事故」及び「重大事故」の定義を説明すること。それぞれに事象における安全評価上の判断基準を述べよ(600字)
Ⅱ-1-2	安全機能の重要度分類クラス1の定義と具体的設備例1つ示し、安全機能と設計上の主な留意事項を述べよ。(600字)
Ⅱ-1-3	原子炉冷却材圧力バウンダリの定義と、それを構成する主要な機器及び配管を示せ。さらに、原子炉冷却材圧力バウンダリの設計上の主な技術的留意点について述べよ。(600字)
Ⅱ-1-4	高速中性子炉の原子炉冷却材として液体金属Naが使用されている理由。液体金属Naを原子炉冷却材として使用する際のプラント設計上の主要な留意点。(600字)
Ⅱ-2-1	最終ヒートシンクまで熱を輸送する系統も含めた、残留熱除去に係る設備の設計変更を計画するに当たり、(1)計画に当たって考慮すべき事項、(2)業務を進める手順、(3)信頼性確保・向上の観点からの工夫について記述せよ。(1200字)
Ⅱ-2-2	あなたが、設備設計等、担当している業務の責任者としてデザインレビューを実施するに当たり、(1)想定するDRの概要(レビュー対象、審議事項)、(2)DRを進める手順、(3)DRを計画、実施する際に留意すべき事項を記述せよ。(1200字)
Ⅲ-1	1F事故を受けて、原子力のリスクマネジメント体制の整備、PRA等の客観的・定量的リスク評価手法を適用した継続的な安全性向上が求められている状況を踏まえ、(合計1800字) (1)リスク評価手法の適用に基づき継続的な安全性向上を図っていくのに検討すべき項目を多面的に述べよ。 (2)上記の検討項目について、あなたが最も大きな技術的課題と考えるものを1つ挙げ、解決のための技術的提案を示せ。 (3)あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、そこに潜む負の影響や不確実性についても論述せよ。
Ⅲ-2	(1)過酷事故対策を含めた軽水炉の安全性向上や信頼性・効率性を高めるために検討すべき項目を多面的に述べよを含めて多面的に述べよ。 (2)上述した検討項目に対し、あなたが最も重要な課題(原子炉システムの設計及び建設に関わるもの)と考えるものを1つ挙げ、解決のための技術的提案を示せ。 (3)あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、それを実行するに与え留意すべき事項について論述せよ。 (合計1800字)

青字:知識を問う問題、赤字:考え方を問う問題

論文試験にはそれなりの「お作法」がある。

- 自分の技術分野の専門家は自分の他にそんなにたくさんはいない。試験官に「なあ、わかるだろう」といっても理解できないと思え。
- 自分の技術分野の関係者(例えば、自分の上司)に聞かれていることをレジュメにすること。
 - ✓ 技術的な内容がなければ相手にされない
 - ✓ 難しい式を並べても相手の理解は得られない
 - ✓ 上手である必要はないが、「読める文字」が大切(2Bで「楷書」は必須)
- 聞かれていることにきちんと答える。
 - ✓ 勝手に問題を作らない／変えない。
 - ✓ 相手の知りたいことを正面からきちんと答える。関係のないことをいくら書いても得点にはならない。(そもそも関係のないことを書くことは試験官に失礼だ)
- 原稿用紙の99%を使い切れ！(残していいのは、最終行の1~3文字。箇条書きのインデント(1文字)が限度。空白行は×)。
- 「考えられる」、「思われる」は使わない。せいぜい、「推察する」を使う。これは、技術的内容に対する筆者の確信度に対する要求だと推察する。