

主催 日本原子力学会、共催 日本保健物理学会
H28年度 技術士制度・試験講習会

(3) - 2

択一試験への心構え・体験談

2016.2.6

松井 哲也

1. 自己紹介

1984年3月 原子力関係学科(修士)卒業

同年4月 原子力プラントメーカーに入社

- ・第1種放射線取扱主任者
- ・核燃料取扱主任者
- ・博士号(工学)

2007年度 技術士一次試験合格

2014年度 技術士二次試験合格

2015年3月 技術士(原子力・放射線部門)登録

2. 択一試験について

ここで言う択一試験とは、問題に複数回答が記載されており、回答の一つ選択する方式の択一式問題を言う。

①一次試験

試験科目	試験の種類
基礎科目	択一試験
適性科目	択一試験
専門科目	択一試験

②二次試験(筆記試験)

試験科目	試験の種類
必須科目	択一試験
選択科目(専門知識及び応用能力)	記述試験
選択科目(課題解決能力)	記述試験

3. 一次試験の概要①

『平成28年度技術士第一次試験実施大綱』より

技術士第一次試験は、機械部門から原子力・放射線部門まで20の技術部門ごとに実施し、技術士となるのに必要な科学技術全般にわたる基礎的学識及び技術士法第四章の規定の遵守に関する適性並びに技術士補となるのに必要な技術部門についての専門的学識を有するか否かを判定し得るよう実施する。

1)基礎科目：科学技術全般にわたる基礎知識【全5群】(全技術部門共通)

- ① 設計・計画に関するもの〔設計理論、システム設計、品質管理等〕
- ② 情報・論理に関するもの〔アルゴリズム、情報ネットワーク等〕
- ③ 解析に関するもの〔力学、電磁気学等〕
- ④ 材料・化学・バイオに関するもの〔材料特性、バイオテクノロジー等〕
- ⑤ 環境・エネルギー・技術に関するもの〔環境、エネルギー、技術史等〕

2)適性科目：技術士法第四章(技術士等の義務)の規定の遵守に関する適性
(全技術部門共通)

3)専門科目：技術士補として必要な当該技術部門に係る基礎知識及び専門知識

※基礎科目及び専門科目の試験の程度：

4年制大学の自然科学系学部の専門教育課程修了程度とする。

4. 一次試験の概要②

	問題の種類	解答時間	配点	合否決定基準
①	基礎科目 科学技術全般にわたる基礎知識を問う問題	1時間	15点満点	50%以上の得点
②	適性科目 技術士法第四章の規定の遵守に関する適性を問う問題	1時間	15点満点	50%以上の得点
③	専門科目 当該技術部門に係る基礎知識及び専門知識を問う問題	2時間	50点満点	50%以上の得点

5. 一次試験の対策ポイント(共通)

共通対策ポイント

- ・過去問を必ず解いて、間違った問題は何度か確認。
- ・公式や暗記すべき事項はリストアップして確実に暗記。

過去問の所在

①日本技術士会ホームページ:

「試験・登録情報」過去問題(第一次試験)

http://www.engineer.or.jp/c_categories/index02021.html

※平成16年度～平成27年度のすべての試験問題あり。回答は下記

http://www.engineer.or.jp/c_categories/index02012.html

②問題集(基礎・適性科目):

「2015年版 技術士第一次試験基礎・適性科目完全解答
2015/2/20発行(オーム社)」など

③問題と解説(専門科目):

日本原子力学会 技術士試験対策講座(H24～H27)

http://www.aesj.or.jp/gijyutsushi/taisaku_index.html

6. 一次試験の対策ポイント(個別)

個別対策ポイント

	問題の種類	対策ポイント
①	基礎科目	<ul style="list-style-type: none">・1群～5群の全ての問題群からそれぞれ3問題、計15問題を選び解答する。(各群は6問出題)→確実に取れる問題かどうかの見極めが重要、残った時間でどれを解答するかを選択
②	適性科目	<ul style="list-style-type: none">・15問出題(問題選択はなし)・技術士法第四章は記憶しておく<ul style="list-style-type: none">①信用失墜行為の禁止、②秘密保持義務、③公益確保の責務、④名称表示の場合の義務、⑤資質向上の責務、(二次試験(口頭試験)でも必要)
③	専門科目	<ul style="list-style-type: none">・35問中25問を選択して回答する。→確実に取れる問題かどうかの見極めが重要、残った時間でどれを解答するかを選択※「二次試験(必須科目)」と類似(対策は後述)

7. 技術士法 第四章 技術士等の義務

第四章 技術士等の義務

(信用失墜行為の禁止)

第四十四条 技術士又は技術士補は、技術士若しくは技術士補の信用を傷つけ、又は技術士及び技術士補全体の不名誉となるような行為をしてはならない。

(技術士等の秘密保持義務)

第四十五条 技術士又は技術士補は、正当の理由がなく、その業務に関して知り得た秘密を漏らし、又は盗用してはならない。技術士又は技術士補でなくなった後においても、同様とする。

(技術士等の公益確保の責務)

第四十五条の二 技術士又は技術士補は、その業務を行うに当たっては、公共の安全、環境の保全その他の公益を害することのないよう努めなければならない。

(技術士の名称表示の場合の義務)

第四十六条 技術士は、その業務に関して技術士の名称を表示するときは、その登録を受けた技術部門を明示してするものとし、登録を受けていない技術部門を表示してはならない。

(技術士の資質向上の責務)

第四十七条の二 技術士は、常に、その業務に関して有する知識及び技能の水準を向上させ、その他その資質の向上を図るよう努めなければならない。

8. H26年度「専門科目」の設問分野と概要

設問	分野	概要	計算問題	
Ⅲ-1	原子力	炉物理	ウラン中の熱中性子の平均自由行程	○
Ⅲ-2		工学的安全性、設計	軽水炉の臨界制御	
Ⅲ-3		炉物理	ウランの核分裂生成物	
Ⅲ-4		材料	原子炉容器材料の中性子照射影響	
Ⅲ-5		炉物理	核分裂性物質の中性子再生率	
Ⅲ-6		工学的安全性、設計	BWR冷却材の炉心出口クオリティ評価	○
Ⅲ-7		炉物理	核分裂生成物の毒性（反応度への影響）	
Ⅲ-8		工学的安全性、設計	軽水炉のシビアアクシデント時の放射性物質挙動	
Ⅲ-9		工学的安全性、設計	PWR冷却材の炉心出口温度評価	○
Ⅲ-10		工学的安全性、設計	非常用設備の起動失敗確率評価	○
Ⅲ-11		核燃料サイクル	再処理工場の処理能力と原子力発電所基数の関係	○
Ⅲ-12		核燃料サイクル	放射性廃棄物の処理・処分	
Ⅲ-13		核燃料サイクル	再処理施設に採用されている技術	
Ⅲ-14		炉物理	化石エネルギーと核分裂エネルギーの比率	○
Ⅲ-15	放射線	放射線の基礎	電子の運動エネルギーと質量の関係	○
Ⅲ-16		放射線の基礎	人体が保有する放射能	○
Ⅲ-17		放射線の基礎	放射性物質のエネルギースペクトル	
Ⅲ-18		放射線の基礎	放射能の減衰評価	○
Ⅲ-19		放射線の基礎	放射性物質の崩壊系列	
Ⅲ-20		放射線の基礎	γ 線と物質の相互作用	
Ⅲ-21		放射線の基礎	原子核から電磁波が放出される原理	
Ⅲ-22		放射線の基礎	用語の定義	
Ⅲ-23		放射線の基礎	放射能過渡平衡の評価	○
Ⅲ-24		放射線防護	放射線測定器と対象元素の関係	
Ⅲ-25		放射線防護	GM計数管の測定原理	
Ⅲ-26		放射線防護	放射線の遮蔽と被ばく評価	○
Ⅲ-27		放射線防護	放射線の人体への影響	
Ⅲ-28		放射線利用	放射線によるガン治療の原理	
Ⅲ-29	エネルギー	エネルギー	発電所の設備稼働率と総費用の評価	○
Ⅲ-30		エネルギー	コンバインドサイクルシステムの熱効率評価	○
Ⅲ-31		エネルギー	各電源設備の特性	
Ⅲ-32		エネルギー	我が国のエネルギーを取り巻く情勢	
Ⅲ-33	原子力	法令	原子炉等規制法	
Ⅲ-34		世界の原子力情勢	世界各国の核燃料サイクルへの取組み	
Ⅲ-35		世界の原子力情勢	世界の原子力事情	

9. 二次試験(必須科目)の概要

問題の種類	解答時間	配点	合否決定基準
必須科目(択一式) 「技術部門」全般にわたる専門知識	1時間30分	30点満点	60%以上の得点

問題の種類	対策ポイント
必須科目 (択一式)	<ul style="list-style-type: none">・『「技術部門」における不可欠な技術, 社会的に重要なキーワード, 業務における関連法規・制度等に対する専門的知識」が問われる。・20問中15問を選択して回答する。(9問以上正解要！) →確実に取れる問題かどうかの見極めが重要、 残った時間でどれを解答するかを選択

※必須科目(択一式)の成績が合否決定基準に満たない者については、
選択科目(記述式)の採点を行わない。

※受験者が解答するに当たっては、電子式卓上計算機(四則演算、平方根、百分率及び数値メモリのみに有するものに限る。)等の使用は認めることができるが、ノート、書籍類等の使用は禁止する。

10. 二次試験(必須科目)*の対策ポイント

*一次試験(専門科目)も同様

- ・過去問を必ず解いて、間違った問題は何度か確認。
- ・公式や暗記すべき事項はリストアップして確実に暗記。

リストアップの例

①ショート・トン

ウラン精鉱(U_3O_8)の重さを表す単位。1ショート・トンは約0.91トンにあたる。
なお、1ショート・トン U_3O_8 は0.77トンU(ウランそのものの重さを表す単位)に相当する。

②キセノン振動

核分裂生成物のキセノンに起因する原子炉出力の空間的な振動をいう。核分裂生成物の中でも、キセノン135(^{135}Xe)はとりわけ熱中性子の吸収が大きく、炉の安定運転にとって障害となる。大型の熱中性子炉では、運転中のキセノン135の生成が空間的に一様でなく、また、中性子吸収によるキセノンの濃度減少も一様でない。この不均一性が反応度の局所的な空間分布変動をもたらし、原子炉出力の空間的な振動を引き起こす。振動は中性子束レベルが高い状態で起きやすく、振動の周期は約15～30時間である。発電炉等の大型実用炉では、炉心の設計上の配慮と制御棒のプログラミング制御でこの空間振動を抑制している。(出展:ATOMICA)

③PET診断に用いる核種の半減期

フッ素-18(^{18}F)	110分
炭素-11(^{11}C)	20分
窒素-13(^{13}N)	10分
酸素-15(^{15}O)	2分

11. 二次試験(必須科目)*参考図書関係

*一次試験(専門科目)も同様

①問題と解説:

日本原子力学会 技術士試験対策講座(H24~H27)

http://www.aesj.or.jp/gijyutsushi/taisaku_index.html

②『軽水炉発電所のあらかし』 財団法人原子力安全研究協会 (平成20年9月,(A4、457頁), 14,370円)

<https://www.nsra.or.jp/library/books/book.html#F326>

③原子力百科事典 ATOMICA

<http://www.rist.or.jp/atomica/>

④『放射線概論—第1種放射線試験受験用テキスト』

柴田 徳思(編集)、通商産業研究社; 第7版(2011/02)、2,500円

⑤その他関連リンク

1) 日本原子力学会: 技術士のページ

<http://www.aesj.net/education/gijitsushi>

2) 日本技術士会: 原子力・放射線部会

http://www.engineer.or.jp/c_dpt/nucrad/

12. 最後に

- ・大義名分的な観点からは、『技術士(原子力・放射線)』が増えていくことが、原子力の信頼回復に繋がっていくものと信じています。
- ・個人レベルでは、原子力技術者としての確かな証明である、と思います。
- ・皆様のご健闘をお祈り致します。

補足：原子力の参考書

1. 原子力プラント工学 オーム社 神田 誠 ¥3,780(税込み)

※原子力プラントの全般に関して記載してある良い本。

他にこの「原子力教科書」シリーズで下記の本もあり。

原子力保全工学 出町和之 ¥3,240

放射性廃棄物の工学 中山真一 ¥3,240

原子炉動特性とプラント制御 岡 芳明 ¥3,564

など多数。

2. エネルギー基本計画 2014 ¥1080(税込み)

※新規制基準に関して記載してあり、記述試験に有効。

3. 原子力学会「原子力がひらく世紀」

※これは良く紹介されている本。