

技術士試験対策講座 (上下水道部門)

平成28年

Copyright© KS.John

- 講習対象は総合技術監理部門を除く技術部門(**上下水道部門**)とする。

技術士試験の受験に当たって

■ 動機づけ

- ① 技術者としてメシを食っていくために腕を磨く
 - ・ 国家資格技術者としての**自覚・自信**、継続的技術研鑽（資質の向上）
- ② 技術系企業の社員としての責務
 - ・ 顧客の信頼を得て質の高いサービスを提供し、受注を獲得して継続的な健全経営を支える。
- ③ 技術力で社会に貢献する

■ 技術士資格の必要性

- ・仕事をたくさんすることによって技術力は磨かれるが、それは職人技である。
- ・技術者として職人技はもちろん必須であるが、併せて幅広い知識や見識などを得るために継続的な技術研鑽が必要である。
- ・企業及び技術者がより良い仕事をさせてもらうための手段である。

■ 技術士資格の意義

企業が高度で成熟した受注環境の中で生き抜いていくためには、顧客の要求に**卓越したサービス**で応えなければならない。そのためには**企業が強固で健全**でなければならず、それを支える大きな柱が技術力である。

技術力とは単に知識だけではなく、**自己研鑽**による見識や倫理観を併せ持った技術者の力である。

技術士には「**資質向上の責務**」が求められておりそこにこの資格の意義がある。そして、その究極の目的は、高い技術力で**社会に貢献**することにある。

★技術士試験ガイドライン

筆記試験改正点(平成25年より)

旧 記述600字×9枚、6時間(平均40分/枚)

必須科目	
「技術部門」全般にわたる論理的考察力と課題解決能力 記述式600字×3枚 = 1800字	2時間 30分 50点

選択科目	
専門知識と応用能力 記述式600字×6枚 = 3600字	3時間 30分 50点

記述方法参考
(技術部門全般→選択科目)

筆記試験合格者
技術的体験論文の提出

新 記述600字×7枚、4時間(平均34分/枚)

必須科目	
「技術部門」全般にわたる専門知識 択一式20問出題 15問解答	1時間 30分 30点

選択科目	
専門知識と応用能力 記述式600字×4枚 = 2400字	2時間 40点

選択科目(新設)	
課題解決能力 記述式600字×3枚 = 1800字	2時間 40点

受験申込時の**業務経歴票**に体験業務内容の詳細を記述

口頭試験の改正（平成25年より）

旧			新		
試問事項	配点	試問時間	試問事項	配点	試問時間
I. 受験者の技術的体験を中心とする経歴の内容と応用能力 ・技術的体験論文を口頭試験前に提出させて、論文と業務経歴により試問		45分	I. 受験者の技術的体験を中心とする経歴の内容と応用能力 ・筆記試験における答案（課題解決能力を問うもの）と業務経歴により試問		20分 (10分程度延長可)
①「経歴及び応用能力」	40点		①「経歴及び応用能力」	60点	
II. 必須科目及び選択科目に関する技術士として必要な専門知識及び見識			/		
②「体系的専門知識」	20点		/		
③「技術に関する見識」	20点		/		
III. 技術士としての適格性及び一般的知識		II. 技術士としての適格性及び一般的知識			
④「技術者倫理」	10点	②「技術者倫理」	20点		
⑤「技術士制度の認識その他」	10点	③「技術士制度の認識その他」	20点		

技術士試験の傾向

■記述式解答が減少すると同時に試験時間も短縮された

○体験論文

平成19年に**体験論文**(6枚3600字)が廃止されて口頭試験用の提出となったが、平成25年にはそれも**廃止**された。

○必須科目

必須科目が記述式から**択一式**となった。

○解答枚数と試験時間

平成25年以降、記述式の解答は用紙9枚から7枚となり、全体の試験時間も6時間から5時間半になった。

体験と必須の論文が廃止されたことで経験や業種による不公平感が低減された感がある。

特に、体験論文の内容は技術的課題や解決策について比較的高い水準が要求され、ハードルが高かった。

■若手技術者に有利

必須科目が択一式になったことにより**幅広い知識の習得**が要求され、熟年技術者には荷が重くなると同時に経験に裏付けられた論旨展開（記述）によるフォローできなくなった。

また、必須科目で要求されていた「論理的考察力」と「課題解決能力」は、同様の設問スタイルで新設された選択科目Ⅲにおいて「論理的考察力」が削除されている。

論文を「いかに書くか」というより「どのように解決するのか」といった具体論を重要視か。

■ 選択科目の要求項目が三段構えとなった

○ 専門知識 1枚 × 2問

○ 専門知識と応用能力 2枚 × 1問

○ 課題解決能力 3枚 × 1問

■ 設問が分かり易くなった

「下記の内容について記述せよ」、「以下の問いに答えよ」というように解答すべき項目が記されている。以前は設問の中から回答者自身が項目立てをしていた。いわば**目次案**を作ってもらったようなものである。

■ 筆記試験のまとめ

○改正前の必須科目は記述式で技術部門(上水・下水)全般にわたる論理的考察力と課題解決能力を問うもので、**的が絞りにくく難解**であったが、これが択一式になり技術部門全般の専門知識を習得すればクリアできることになった。

(いづれにしてもかなり勉強する必要あり ← **これが技術士に求められる要素**)

○業種や経験といったファクターより幅広く専門知識を習得した方が有利であり、合格のチャンスが平等化された。

○門戸が広くなり合格へのハードルが下がった

■口頭試験のポイント

○①「経歴および応用能力」の配点は40点から60点に増やされた。体験論文が廃止された分、ここで受験者の体験や課題解決能力が問われることになり、**ある意味厄介になった。**

文章で表現できたものは新設された「選択科目Ⅲの解答」と申請時に提出した「業務経歴票」だけであり、自分の書いたものを十分反芻し、**論理的に説明**出来るようにしておくことがポイント。

面接に向けて、内容を十分頭にたたき込み、自信を持って口述できるよう練習しておく必要がある。

○試問事項が5項目から3項目に減少した。

必須科目と選択科目に関する②「体系的専門知識」や③「技術に対する見識」に関する項目が省かれた。これらは筆記試験で解答済みという判断と思うが、これは**大賛成**。

○試問事項**3項目**いずれも**60%**以上の得点が必要。

合否判定基準

1. 筆記試験

合格適格者は選択科目及び必須科目の各々の得点が**60%**以上の者とする。

ただし択一式試験の成績が合否判定基準に満たない場合、記述式試験の採点行わない(平成27年度から)

2. 口頭試験

合格適格者は技術的体験を中心とする①「経歴及び応用能力」、②「技術者倫理」、③「技術士制度の認識その他」の得点がそれぞれ**60%**以上の者とする。

★試験対策

受検に際しての心構え

■ 技術者としての高い志をもつ

「科学技術の向上と国民経済の発展に資する」技術士法第一章総則、第一条目的より
「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」技術士法第四章技術士な
どの義務、第四十七条の二 技術士の資質向上の責務より

■ 障害の排除

仕事の忙しさ、分野の違いなど言い訳にならない

■ プライドを捨てる

こと、受検に際しては邪魔（資格がなくても仕事はできるという人がいるが、仕事はやって当たり前。技術者は技術研鑽が必須）

■ 継続

受験回数は問題ではない。合格は継続的な技術研鑽の結果である。

筆記試験対策

(1) 必須科目 I 30点

- 試験方法は択一式であり、20問題のうち、15問題を選んで解答する。
- 「技術部門」全般にわたる専門知識を問うもの
- 「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知識を問う
- 環境基準、関連法規、雑誌など幅広く目を通しておく

★必須科目過去問キーワード(平成26年、27年)

環境基準(水質汚濁)、国連ミレニアム開発目標、再生可能エネルギー、水循環基本法、PFI法、水資源の状況、水の衛生学的安全性、環境基準(水質汚濁)、水質指標(SS DO等)、湖沼における水温躍層、環境基準(地下水水質汚濁)、水環境中のアンモニア性窒素、水道法、導水施設、新水道ビジョン、水道の凝集沈殿処理、沈殿機能、浄水処理、水道事業ガイドライン、水道水質管理・水質検査計画、水処理、水質基準(水道法第4条)、配水管の布設、水道の配水量分析、消毒、上水道における給水装置、下水道のポンプ施設、下水道の計画、計画放流水質、雨水調整池、処理場やポンプ場における臭気対策、計画汚水量、下水道管渠、管きよの防護および基礎、腐食対策、活性汚泥法、合流式下水道改善、活性汚泥法における固液分離障害、下水道施設計画、汚泥の嫌気性消化プロセス

★必須科目一般的キーワード(参考)

○上水道分野における解決すべき課題

トリハロメタン、クリプトスポリジウムなどの生物問題、窒素、リンや有機物が潜在的な要因となっている異臭味、有機物が潜在的な要因と考えられる高PH問題、環境ホルモン、経営問題、人材確保、民間活力の導入、
(実現性のある技術的対応策)

モニタリング体制の強化、流域監視システム、自動測定機器の導入、広域化、多様な凝集剤の使用、高度浄水処理(生物処理、オゾン処理、活性炭処理、膜処理)、紫外線処理、多様な消毒方法、発生汚泥の減容化、水のリサイクル、良好な原水の確保、環境基準や排出基準などの規制の見直し、

○下水道分野における課題

高度処理、合流改善、都市内河川の水質改善、未普及地域の解消、健全な水循環・水環境構築の必要性、下水道計画の見直し、低コスト技術開発、地域間格差、財政的制約、費用負担、非特定汚染源対策、改築更新、雨水対策、住民との連携、経営問題、人材確保、民間活力の導入

(実現性のある技術的対応策1)

コスト縮減、ローカルルールを採用、人口減少化社会対応、下水道クイックプロジェクト、流域下水道、小規模下水道、MICS事業、共同化、担体添加型循環消化脱窒法、SPIRIT21技術、処理水の活用、汚泥処理の広域化、管渠布設費削減、新技術の採用、高度処理共同負担制度、

(実現性のある技術的対応策2)

膜分離活性汚泥法、段階的導入、超高度処理、
雨水滯水池、雨水各戸貯留浸透施設、完全分流化、
サテライト処理システム、N-BOD対策、
平常時の河川水量確保、地域特性に応じた取排水系統、
流入物質の把握(PRTR制度)

(2) 選択科目Ⅱ(Ⅱ-1、Ⅱ-2) 4枚 40点

Ⅱ-1 2設問×各1枚

- 試験方法は記述式であり、Aグループ2設問、Bグループ2設問の内、それぞれ1設問ずつ選んで解答する。
- 「選択科目」に関する専門知識を問うもの
- 「選択科目」における重要キーワードや新技術等に対する専門知識を問う
- 下水道計画、処理施設、管渠部門から出題される

★選択科目Ⅱ－1過去問キーワード(平成26年、27年)

経営基盤強化、下水道の減災計画、
下水道管渠の施工法、下水道管きよの予防保全

固形物滞留時間を活性汚泥法に用いることの意義、
下水処理水の再利用、機械濃縮、
活性汚泥法の反応タンクにおける省エネルギー対策

Ⅱ-2 1設問×2枚

- 試験方法は記述式であり、2設問のうち1設問を選んで解答する。
- 「選択科目」に関する応用能力を問うもの
- 「選択科目」に係る業務に関し、与えられた条件に合わせて専門的知識や実務体験に基づいて業務遂行手順が説明でき、業務上で留意すべき点や工夫を要する点についての認識があるかを問う。

添削して
もらう

■ 「応用能力」とは

これまで習得した技術的裏付けに基づいて対処すべき問題を正しく認識し、必要な判断や分析をして適切な業務プロセスや留意すべき内容を説明できる能力

★選択科目Ⅱ－2過去問キーワード(平成26年、27年)

ストックマネジメント、合流式下水道の改善

下水道BCPの策定、水環境の保全(流域別下水道総合整備計画の策定)

業務の進め方や留意すべき事項等についての設問
となっている。

(3) 選択科目Ⅲ 1問題×3枚 40点 論文

- 試験方法は記述式であり、2問題のうち1問題を選んで解答する。
- 「選択科目」に関する課題解決能力を問うもの
- 「選択科目」に係わる社会的な変化・技術に係る最新の状況や「選択科目」に共通する普遍的な問題を対象とし、これに対する課題の抽出を行わせ、多様な視点からの分析によって実現可能な解決策の提示が行えるか等を問う

添削して
もらうしかない！

■ 「課題解決能力」とは

社会的なニーズや技術の進歩に伴い、最近注目されている変化や新たに直面する可能性のある課題に対する認識を持っており、多様な視点から検討を行い、論理的かつ合理的に解決策を策定できる能力。

(評価ポイントは、問題点の調査・分析や課題の抽出が適切に行われ、対処すべき要因が明確化されており、策定された対応方針や対応策が適切かつ具体的で実現性があるか。多様な視点からその効果まで検討されているかなど。)

■論文作成上の留意点

- 業務の概要報告書にならないように注意する。
- 問題解決のために自分がどのように考えて検討して、結果を導いたかを明確にする。
- 「ある課題に対して、数案を比較検討して最適案を選定した。」という表現では、業務の概要書であって技術士論文としては不十分である。問題となっている事項の原因などを分析し、課題を抽出してどのような検討(創意工夫)を加えて解決策(実現可能)を見出したか、そして提案したかを述べる必要がある。
- 論理的考察「問題、問題点・課題、検討、結果・提案」のプロセスにそった説得力のある記述とする。

★選択科目Ⅲ過去問キーワード(平成26年、27年)

未普及地域の解消、
複数の下水処理場を有する大規模都市における全面的な
改築・更新

ICTを活用した健全な下水道事業の運営、
アセットマネジメント計画による経営的視点を含む施設管
理の最適化

検討すべき課題の抽出や対応策の提案、その効果等について
問うものとなっている

口頭試験対策

(1) 準備及び注意事項

- 服装身だしなみに気をつける
- 試験室に入った時は、受験番号、名前の後に「よろしくお願ひします」と挨拶する。「おかけ下さい。」の言葉の後に着席。入室時から採点される。
- 業務経歴票に記載した業務経歴の内容再確認(矛盾点がないように)
試験官が判りづらい質問をすることがあるが、聞きなおしてよい。(質問の意味確認とか、答える範囲をことわった上で口述する等の処置)。口述の内容をゆっくり考えてから話し出すようにする。
- 受験の動機、印象に残った業務の概要、技術士に対する会社の評価、現在行っている業務内容など整理しておく。

■ 技術士となった場合の心構え

「その名に恥じないよう、より一層の技術を深めるべく**継続的**に勉強をしていきたい。（“後進の指導に当たる”等の答えは好ましくない）

自分が今後どのように技術研鑽していくか、考えをまとめておく。

その他、現在努力している技術や将来計画等を整理しておくのがよいと思われる。

(2) 口頭試験

①「経歴及び応用能力」 60点

■ 筆記試験における答案について

選択科目Ⅲで解答した内容について質問を受けるので下記事項について、反芻しておくこと。

- 課題の適切性
- 技術的対応策について
- 対応策の適切性、実現可能性
- 多様な視点からの効果について

■ 業務経歴について

受験申込時に提出する「業務経歴票」の内容はしっかりと頭に入れておくこと。自分の業務経歴であるからその内容がスムーズに出てこないようでは困る。特に「業務内容の詳細」は下記の要領で作成し、どこを聞かれても回答できるようにしておくこと。

これは廃止になった体験論文に代るものであり、その内容は詳細に渡って質問される。しかし、受験申込書に記述する「業務内容の詳細」は720文字以内と少ないため、そこはダイジェスト版と位置づけ、少なくともA4二枚以上にバックデータとして用意したものを頭にたたき込んで置く必要がある。

記述する業務内容についてはおおむね次の通り。

- 当該業務での立場と役割
- 業務を進める上での課題
- あなたが行った技術的提案
- 技術的成果
- 現時点での技術的評価及び今後の展望

■ 業務内容記述と口述のポイント

- 主要な立場、主体的な役割が望ましい
- 課題と問題点は技術水準的に困難なもの、課題が明確で意義のあるもの
- 提案内容は創意工夫が大切。専門的知見のもとになされたもの、または独創的なもの
- 課題解決で苦心した点（主体性・指導的立場から）
- 成果に実現性があるか、技術的妥当性
- 評価・展望が専門的知見に立脚したもの

②「技術者倫理」 20点

③「技術士制度の認識」 20点

■技術士法の概要

第1章 総則

第1条(目的)

この法律は、技術士等の資格を定め、その業務の適性を図り、
もって科学技術の向上と国民経済の発展に資することを目的とする。

第2条(定義)

“法定の登録を受け、技術士の名称を用いて、科学技術に関する
高等の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計、分析、試験、評価、またはこれらに関する指導の業務を行う者”

第4章 技術士の義務等

3大義務

- 信用失墜行為の禁止(第44条)
- 秘密保持義務(第45条)
- 名称表示の場合の義務(第46条)

2大責務

- 公益確保の責務(第45条の2)
- 資質向上の責務(第47条の2)

■ 技術者倫理

★ 技術士法

- ・ 3つの義務: 信用失墜行為の禁止、秘守義務、名称表示の場合の義務
- ・ 2つの責務: 公益確保、資質向上の責務

○ 技術者倫理に反する事件

三菱自動車のリコール隠し、建築士の構造計算偽装、雪印乳業食中毒、シンドラーエレベータ事故、六本木ヒルズ自動回転ドア事故、東海村JCO臨界事故、東洋ゴムの免震装置性能改ざん、フォルクスワーゲンの排ガス不正e.t.c

■ 技術士倫理綱領

【前文】

技術士は、社会科学が社会や環境に重大な影響を与えることを十分に認識し、業務の履行を通して継続可能な社会の実現に貢献する。

技術士は、その使命を全うするため、技術士としての品位の向上に努め、技術の研鑽に励み、国際的な視野に立ってこの倫理綱領を遵守し、公正・誠実に行動する。

【基本綱領】

- ・公衆の利益の優先
- ・有能性の重視
- ・公正かつ誠実な履行
- ・信用の保持
- ・法規の遵守等
- ・持続可能性の確保
- ・真実性の確保
- ・秘密の保持
- ・相互の協力
- ・継続研鑽

■ 技術士制度

- ① 技術士制度は「技術士法」(昭和32年制定、昭和58年全面改正)に基づき、科学技術に関する高等の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計等の業務を行う能力を有する者を認定することによって、科学技術の向上と国民経済の発展に資することを目的として創設された。
- ② 技術士は、医師や建築士のような業務独占資格ではなく、「技術士」という名称を独占できる名称独占の資格。業務水準の高さに着目し、個別業務に適宜活用されている。
- ③ 技術士となるためには、以下に掲げる技術部門ごとに行われる試験に合格するとともに、登録を行うことが必要。平成26年3月末現在、技術士登録者数は、約8万人。土木分野における活用が進んでいるため、建設部門の技術士の割合が高い。

(参考1) 技術士の技術部門(21部門)

機械、船舶・海洋、航空・宇宙、電気電子、化学、繊維、金属、資源工学、建設、上下水道、衛生工学、農業、森林、水産、経営工学、情報工学、応用理学、生物工学、環境、原子力・放射線、総合技術監理

■ 制度改善について

★ 資質向上：継続教育〔CPD〕

★ 技術者資格の国際相互承認 人、物、情報の国際化

技術者の国際的往来（流動化）に伴い、
技術者資格の国際的相互承認が大

APECエンジニア（日本、米国、カナダ、韓国、香港、マレーシア
オーストラリア、インドネシア、フィリピン、ニュージーランド、タイ
シンガポール、中国台北、13カ国）

★ 質が高く、十分な数の技術者の育成、確保

現在、我が国の技術士の総数は約8万人と格段に少ない

■ 口頭試験受検時に必要なコミュニケーション能力

「わかりません」という回答は会話が途切れてしまうのでコミュニケーションの観点からは大変都合が悪い。

例えば、「その件に関しましては経験がなく、また、勉強不足で答えることができません。今後ますます勉強して更に幅広い技術を身につけたいと思っております」等、なんとか会話の継続を図ろうとする姿勢が大切。

継続は力なり

END