

土木技術研究会編

技術士試験必須科目・ 選択＝経験問題の解答例

建設・水道部門

7年間の必須科目の解答例掲載！
全分野の選択＝経験問題の解答例収録

技術士本試験に備えての必読事項

近代図書

定価2,000円

技術士試験

必須科目・選択=経験
問題の解答例

—建設部門・水道部門—

土木技術研究会編

近代図書株式会社

当社に無断で本書の内容の全部あるいは一部分でも複
写および転載をいたしますと、著作権法に違反する疑
いがありますので、同行為を禁じます。

技術士試験

必須科目・選択=経験問題の解答例 ©

昭和54年3月1日発行

¥ 2,000



編 者 土 木 技 術 研 究 会

発行者 坂 田 富 三 雄

発行所 近代図書株式会社

(日本書籍出版協会会員)

東京都新宿区新小川町1-9-6

電 話 03(268)8 7 7 1 (代表)

振 替 東京 4-2 3 0 8 1

印刷 三浦企画印刷 製本 都養製本

落丁・乱丁本はお取り替え致します。

目 次

第1編 技術士本試験に 備えての留意事項

1. 技術士本試験の手引	1-1
(1) 技術士本試験の施行公告	1-1
(2) 本試験の合格率と試験方法	1-1
2. 受験準備	1-2
(1) ドゥ・イット・ユアセルフ	1-3
(2) 読み慣れること	1-3
(3) 書き慣れること	1-3
(4) 読みやすく書くこと	1-4
(5) 模擬答案を作ること	1-6
3. 注意事項	1-7
(1) 「専門とする事項」についての注意	1-7
(2) 建設事業と建設工事とは違う	1-8
4. 必須科目の答案の書き方	1-8
(1) 問題集の入手	1-8
(2) 模擬答案の作成	1-9
(3) 注意事項	1-10
5. 「経験例」の答案の書き方	1-10
(1) 問題	1-10
(2) あなたの地位について	1-11
(3) 答案の書き方	1-12
(4) 注意事項	1-12
6. 口頭試験の受け方	1-13
(1) 口頭試験の概要	1-13
(2) 口頭試験の準備	1-13

第2編 建設一般・水道一般の解答例

環境問題の出題について	2-1
〔建設部門〕	2-2
昭和46年 建設一般	2-2
II-1 安全性の問題	2-2
II-2 建設事業と環境保全の問題	2-6
昭和47年 建設一般	2-9
II-1 経済性と安全性の問題	2-9
II-2 環境保全の問題	2-9
II-3 契約問題	2-10
昭和48年 建設一般の問題	2-17
II-1 環境問題	2-17
II-2 省力化の問題	2-20
昭和49年 建設一般	2-21
II-1 都市開発の問題	2-21
II-2 建設技術の細分化の問題	2-34
昭和50年 建設一般	2-38
II-1 環境保全の問題	2-38
II-2 安全対策・公害対策と経済性の問題	2-41
昭和51年 建設一般	2-43
II-1 建設コンサルタントの問題	2-43
II-2 安定成長時代の建設事業の問題	2-45
昭和52年 建設一般	2-52
II-1 環境問題	2-52
II-2 建設事業の海外進出の問題	2-52
〔水道部門〕	2-56
昭和46年 水道一般	2-56
II 上水道・下水道・工業用水道の総合計画と新技術 についての問題	2-56
昭和47年 水道一般	2-62

Ⅱ 水需要と水質汚濁を前提とした上水道・下水道・	
工業用水道に共通する問題点	2-62
昭和48年 水道一般	2-67
Ⅱ 上下水道および下水道技術者が他方へ志向すると	
必要な技術に関する問題	2-67
昭和49年 水道一般	2-74
Ⅱ 水資源の確保および有効利用に関する技術的制度的	
な問題点	2-74
昭和50年 水道一般	2-79
Ⅱ 総合的な水管理システムの一環として今後の水資	
源対策の問題	2-79
昭和51年 水道一般	2-80
Ⅱ 総合的な水管理システムの一環として対処される	
上水、下水、工業用水の問題	2-80
昭和52年 水道一般	2-86
Ⅱ 水道技術者の立場からみた都市計画の問題	2-86

第3編 経験問題の解答例

1. 建設部門	③ 1-1
〔選択科目Ⅰ-1〕	③ 1-1
土質および基礎	③ 1-1
鋼構造およびコンクリート	③ 2-1
都市および地方計画	③ 3-1
河川・砂防および海岸	③ 4-1
港湾および空港	③ 5-1
発電土木	③ 6-1
道 路	③ 7-1
鉄 道	③ 8-1
トンネル	③ 9-1
施工計画および施工設備	③ 10-1
2. 水道部門	③ 11-1

〔選択科目Ⅰ-1〕.....	③11-1
上水道および工業用水道.....	③11-1
下水道.....	③12-1

1. 技術士本試験の手引

(1) 技術士本試験の施行公告

技術士本試験に関する日時、試験地および場所、試験の方法、ならびに受験の申込み方法については毎年4月2日または3日の官報に公告される。受験希望者は、これによって本試験受験申込書の用紙を科学技術庁振興課（〒100 東京都千代田区霞ヶ関2-2-1）に請求し、学校卒業証明書など必要な書類を添付して、4月中旬から25日頃までに同課に到着するように提出しなければならない。

本試験受験の条件とする学歴を持たない人で、予備試験を受けていた人の予備試験合格者発表は4月10日頃の官報で公告される。

例年、本試験の筆記試験は8月下旬の1日、札幌、仙台、東京、名古屋、大阪および福岡のうち受験者があらかじめ選択する地で行われる。筆記試験の合格者には10月下旬科学技術庁から書面が来て、11月20日頃に東京で口頭試験が行われる。この合格者は12月下旬の官報で公告され、本人にも合格通知書がくる。これでめでたく技術士本試験合格者となるのだが、まだ登録資格を得ただけであって、技術士と称するためには科学技術庁に登録を完了しなければならない。

技術士には建設部門、水道部門などたくさんの部門があり、同じ部門内でも専門とする事項がたくさんある。そこで所属する会社または勤務の配転などにより、たとえば建設部門で技術士の人が水道部門の技術士を受験したり、同じ建設部門でも道路の技術士が施工の方を受験したり、2つ3つの技術士を受験する人もある。

(2) 本試験の合格率と試験方法

技術士本試験は昭和33年から始まって、数年間の合格率は50%を上廻っていた。その後、回を重ねるにしたがって合格率は漸減し、部門によって異なるが、最近では20%前後といったところではなかろうか。合格率が減少しているのは試験が難しくなったわけではな

く、もっぱら受験者の質の低下によるというのが一般的見方である。高度成長の残滓として大卒者の質の低下、技術書を読まなくなったこと、論文・報文を書かなくなったことなどがあげられる。

ともかく、技術士は今や狭き門になっている。本来、技術士試験に合格することはつけ焼き刃では全く駄目であり、平素の素養の現れであるから、仕事面、生活面で不断的研究的態度を持たなければならない。また素養のある人であっても、受験技術というものがあるので、実力があがりながら発揮できず不合格の憂き目にあうことがないように、以下に述べる注意を熟読されるよう希望する。

本試験の試験委員は毎年、科学技術庁によって任命される人々によって構成され、出題、筆記試験の採点、口頭試問の実施がこれら試験委員によって行われる。試験委員の数はおおむね受験者の専門別の数に比例し、筆記試験の答案は必ず複数の委員が採点することになっている。

筆記試験の内訳は次のようになっている。

表-1

	問題 番号	科目 の別	内 容	制 限 枚 数
9:00~12:00	I-1	選択 科目	体験業務の記述と 反省	5枚 ($\times 800$ 字=4000字) 以内
13:00~17:00	I-2	選択 科目	専門知識の設問	3問 $\times$ 2枚 ($\times 800$ 字=4800字) 以内
	II	必須 科目	建設(水道)の共通 一般問題についての 意見	4枚 ($\times 800$ 字=3200字) 以内

2. 受験準備

技術士本試験の受験準備は、具体的には受験申込書を提出したときに始まるが、実は前述したように平素の業務態度、生活態度による素養が試されるのであるから、日常生活が受験準備といってもよい。特に最近は大高関連の問題など、きわものに近い出題もあるの

第1編 技術士本試験受験に備えての留意事項

で、技術書だけでなく経済紙などを読んで国際知識を吸収し、およそ建設事業に関連する事項については時事問題についても一家言をもたなければ合格できなくなってきた。

(1) ドゥ・イット・ユアセルフ

部下を十分に使える立場にある人であっても、資料の入手から模擬答案の作成に至るまで一切を自らやらなければならない。

技術士試験に求められているのは、単に技術知識があることだけではない。自らの経験を通して持っている知識をどのように駆使したのか、現時点ではどう評価するか、あるいはある問題に対する自分としての意見はどうか、ということである。したがって、他人では決して答えることができないものだから、面倒でも資料の入手、選択、文の構成案作成、記述など、すべて自分でやらなければならない。ただし模擬答案の添削などについては、おおいにその道の先輩のアドバイスを受けるべきであろう。

(2) 読み慣れること

技術論文、報文などは文構成のパターンが決っており、内容を具体的、簡単明瞭に述べるべきものである。いわゆる必要にして十分な記述を理想とし、文学とは異なる。これに反し、抽象的表現、誇張、美文調、自画自讃的表現やバラバラな文構成では、第三者に対して正確で説得力のある報告を要求される技術士になる資格はないと判定される。したがって、学会誌、月刊専門誌などの技術書を平素から読み慣れ、文の構成力を養う訓練をし、新しい技術を吸収することが大切である。

また、建設事業は本来経済活動の手段であるから、日経などの経済紙、エコノミストなどの経済誌を読んで、建設事業に関係ある経済情勢を把握し、自らの意見を持つように心掛ける必要がある。

(3) 書き慣れること

書き慣れた人でも、表-1のように短時間で数問の答案を要領よく記述することは容易ではない。まして、論文を書くということは

初めての人にとっては大変困難なことである。だから平素から努めて書くくせをつけておくことが大切である。できれば、工事報告を技術雑誌に一度でも投稿しておくを書く自信がつくものである。少なくとも1工事のけじめがつくごとに工事報告書を書きまとめ、上司に提出するくせをつけておくといよい。これを義務づけられている大会社の人とか、何かにつけて書類を提出せざるをえない官公庁の人の合格率が、きわだってよい理由の1つはこの辺にもある。

いわゆる文章を書き慣れた者でも、題目が決ると思いついた時にその要点を手帳にメモしておく。少しでも時間が経つと何を思いついたかを忘れてしまうものである。これは仕事中でも会議中でも、寝ている時でも実行する。

ある程度メモがまとまるとこれを並べてみて、順序を入れかえ補充し、構成を決める。構成が決ったら素原稿を書く。この場合、行間はタププリとあけておき、訂正、書き直しが簡単にできるようにしておく。ボールペンや万年筆は使わず、必ず鉛筆を使用する。素原稿ができると読み返して制限字数をチェックし、順序を入れ換え添削する。あとは本物の原稿用紙に一気に完成に書き上げる。

本原稿でも鉛筆を使用する。これは、後で読み返して最終的な添削や誤字の訂正をしても、原稿用紙が汚くならないためである。少しでも自信のない字は必ず辞書を引いて、万一誤りのないようにする。

(4) 読みやすく書くこと

試験委員は普通、非常に多人数の答案を回し読みする関係で短時間のうちに読んで採点しなければならない。読みづらい答案は試験委員も字を判読するのに精一杯で、内容を把握するためには二度三度と読み返さなければならない。試験委員の答案に対する印象も良いはずがない。

読みづらい答案とは

(a) 大変くせのある字、自分で勝手に作った字、書きなぐられた

第1編 技術士本試験受験に備えての留意事項

字で、1字ごとに判読しなければならないもの。

(b) 答案用紙のマスをビッシリ埋め、句読点で1マス使わず、改行が少ないか全くないもの。

(c) 万年筆やボールペンで書いてあって、方々消したり、矢印で順序を換えたりしたもの。

(d) 誤字、アテ字の多いもの。

(e) 答案が長文すぎるもの。

したがって、読みやすい答案は次のようなものである。

(a) 字は上手でなくても誰にでもすぐ読める字を書くこと。

(b) 書き出しは1マスあけ、句読点は1マス使う。平均4～5行で改行する。10行以上改行なしでは読みにくい。できれば見出し番号などをつけて整理してあると読みやすい。

(c) 答案は鉛筆（細芯シャープペンシルが最もよい）を用い、書き損じたら消しゴムで丁寧に消す。図を書くときは色鉛筆を使用するなどわかりやすくすること。

(d) 誤字やアテ字は減点の対象になる。自信のない漢字はかなで書いた方がよい。本来、疑問があればすぐ辞書やハンドブックを引くのが技術者精神だから、誤字などは基本的態度が疑われることになる。

技術用語は学術用語を用い、名称はできるだけJ I Sで定めた一般名称を使用すること。特に建設機械などでは、特定の商品名が余りにも有名になって一般名称のように思っている人が非常に多いので注意を要する。たとえば、デルマッグは商品（メーカー）名で、ディーゼルパイルハンマがJ I Sの一般名称である。

また、学術用語には外国語はないから外国語はカタカナで書くこと。知ったかぶりで英語で書くと大抵スペルを間違えている。

文章は文部省制定の当用漢字、かなづかいを守ること。当用漢字以外の漢字や旧かなづかいを用いることは、最近の技術書などの文献を読んでいないと見られる。これらの1つ1つについて減点の対

象となるものと思わなければならない。

(e) 答案の枚数、字数は極力少ない方がよい。

必要にして十分な要件を満たした答案を作成するには長文である必要はない。制限枚数一杯に書くのは愚行である。大体の見当として、制限枚数の2/3で必要にして十分な表現ができるはずである。好感をもたれる枚数の見当は制限枚数5枚ならば3枚強、4枚ならば3枚弱、2枚なら1枚半くらいが手頃であろう。

(5) 模擬答案を作ること

前節では答案を読む方の試験官の立場から短かい文章を要求したが、逆に書く方の時間から考えてみよう。人間が字を書く速さを実測してみると、個人差はあるが約1300～1500字/時間であり、文意を考えながら書くと800～1000字/時間に落ちると思われる。

試験日は表-1のように、午前3時間で4800字以内、午後4時間で8000字以内となっている。考えないで書いて1500字/時間だから、3時間では4500字が最大であり、4時間では6000字が最大となる。考えながら書けば、3時間で3000字、4時間では4000字がいいところであろう。書く能力からいっても制限枚数一杯どころか2/3がせいぜいということになる。これは前述の(4)(e)の採点する側から好感をもたれる枚数と丁度一致する。

ここで強調したいことは、試験場で出題をはじめて見て熟考してから書き始める、というような時間はないということである。

幸にして、技術士の筆記試験の出題はその傾向が大体決っている。I-1は体験を述べる問題で、毎年同じ、I-2は専門知識の設問でこれだけは毎年異なる。IIは共通一般問題についての意見を問う問題だが、当初から20年間の出題も数種に絞ることができる。

したがって、I-1とIIの問題について模擬答案を作っておけば、試験場で非常に楽に落ち着いて答案が作成できる。3問のうち2問はスラスラと書いて、しかも合格点確実となれば大変有利である。

I-1とIIについては、ぜひ模擬答案を作って受験日まで頭で

第1編 技術士本試験受験に備えての留意事項

なく手で覚えこんでおいてもらいたい。模擬答案の書き方は前述の(1)～(4)までを守ることである。

なお、この項の初めに述べた人間が書く能力、時間制限、字数制限を考慮して、無理のない時間配分、字数配分の目標例をあげると次のようになる。

表-2

問題 番号	科目 の別	内 訳	時間	制 限 字 数	配分時間	配 分 字 数
I-1	選択	体験記述	3 時間	800字×5 枚 =4000字	3 時間	3000字≒3.3枚
I-2	選択	専門知識	4 時間	800字×2 枚×3問 =4800字	2.5時間	1000字×3 問 ≒1.3枚×3 問
II	必須	一般問題		800字×4 枚 =3200字	1.5時間	2000字≒2.5枚

3. 注意事項

(1) 「専門とする事項」についての注意

あなたがすでに提出した「技術士本試験受験申込書」の右上欄には、受験地、技術部門、選択科目と同時に、専門とする事項を書くようになっていて、あなたはそれに記入して提出したのである。それを決して忘れてはならない。もしも忘れて専門の違う答案を書いたらどうなるか説明する。

まず問題 I-1 で、あなたが専門とする事項についての体験の記述を求められる。たとえば、道路が専門と届けた者が、河川や鋼構造のことをいくらうまく書いても、設問の主旨に沿っていないので得点にはならない。「あなたが専門とする事項について……」と書いてなくても同様である。この節の1(1)で述べたように、技術士本試験は専門科目別に受験することになっている。I-2、IIでも「あなたが専門とする事項について……」とか、逆に「あなたが専門とする事項でないものについて……」という設問には専門違いのことを書いてはならない。

実は、こんな簡単なり違いが意外にある。

(2) 建設事業と建設工事とは違う

筆記試験の問題には、毎年必ず「建設事業」とか「建設工事」という字がでてくる。建設事業と建設工事とでは、文字は1字違いだの意味は大変な違いである。ところがこれを同一視して、「建設事業の……」の問題に建設工事だけのことしか書かない人が案外に多いのである。

建設事業は必ず、企画、調査、計画、設計などを伴い、なお資金手当、用地買収、補償などを経て始めて建設工事となる。工事終了後も運営、維持管理、資金回収と相当長期間続くのが普通である。建設工事は建設事業のなかのほんの一部であり、ほんの一時期であることを認識せられたい。

環境破壊の問題にしても建設工事の公害とは工事中の騒音、振動などであり、割に長期的な問題として薬液注入の影響くらいしかない。しかし建設事業による公害には、建設工事の着工前も完工後も一切のものが含まれ、空気汚染、地下水の変化、景観破壊、鳥獣・昆虫の分布変化そのほか数限りないものが指摘される。

建設事業の問題で、建設工事についてだけ記述したのでは、50点以下の点数しかもらえないことが、これでおわかりであろう。1問でも50点以下があれば不合格となる。

4. 必須科目の答案の書き方

必須科目は筆記試験のⅡとして出題され、建設（または水道）部門の技術士としての見識をテストする問題である。

(1) 問題集の入手

受験準備はまず過去の問題集の入手から始まる。これは容易であって、技術士会でも売っているし、科学技術庁振興課に問合わせてもよい。そんなことをしなくても要点は本書に解答つきで載っている。

第1編 技術士本試験受験に備えての留意事項

必須科目と銘打って出題されだしたのは昭和46年からで、歴史はそんなに古くない。

出題形式は毎年同じであって次のような形である。

Ⅱ 次の2（又は3）問題のうち1問題を選んで建設（水道）部門全体の問題として論ぜよ。（4枚以内）

Ⅱ-1 ……について論ぜよ。

Ⅱ-2 ……について意見を述べよ。

ちなみに46年以降の出題を見ると、建設部門では

46年 安全性、環境保全

47年 経済性と安全性、環境保全、契約書関係

48年 環境問題、省力化

49年 都市開発、建設技術の細分化

50年 環境保全、安全対策・公害対策と経済性

51年 建設コンサルタント、安定成長時代の建設業

52年 環境問題、海外進出

53年 海外進出、建設事業と景気問題

7年のうち5年までに環境問題が出題され、安全性3、契約、省力化、都市開発など各1となっている。

水道部門の方では出題の目立った重複性は見られない。

(2) 模擬答案の作成

7年のうち5年まで同じ問題ができるのは、受験者にとってはなほ大有難いことである。まず、確率の一番高い環境問題から模擬答案を作るべきであろう。作成のしかたは本章1(3)(4)(5)に詳述してある。でき上ったらなるべく権威ある人に見てもらうことが、この問題では特に必要である。

というのは環境問題くらい各人の意見の異なるものも少ない。大体、科学的計量法が確立されていないので感情論が多く、したがって、大抵の人の本音と建前とが違うからである。

それだけに答案としては抽象論でなく自分の経験を記述し、なお

広い見地から論じ、最後に自らの意見を明記するのがよい。机上の空論では合格点はもらえない。

出題率第2位の安全性の問題は、経済と直結するだけに環境問題に比べれば書きやすい。ここでは、自分の経験も述べやすいし、統計や1工事の出費などの数字もあげて論述ができる。

まず、この2問について模擬答案を完成させる。この2問の経験があれば、他の問題の答案が非常に作りやすくなる。ドンドン書いてみることである。

(3) 注意事項

(a) 解答しやすい問題を選ぶこと

必須科目の問題は、2問または3問のうち1問題について解答することになっている。この場合は最も解答しやすいものを選ぶべきである。解答しやすいものとは次のようなものである。

- 1) 模擬答案を作ったか、模擬答案に近いもの。
- 2) 経験があるもの、または割合に豊富な知識を持っているもの。
- 3) 結論を出しやすいもの。
- 4) 理論的に組立て記述しやすいもの。

要するに、点数を稼ぎやすいものを選ぶべきであって、正確な知識がなく、とりまとめできないものには着手すべきではない。

(b) 建設事業と建設工事との相違

このことは前に述べた。

5. 「経験例」の答案の書き方

(1) 問題

筆記試験のI-1は第1回の本試験以来同じ問題であって、次のようなものである。

I-1 あなたが受験申込書に記入した専門とする事項について、あなたの体験した業務の中から、次の事項に該当するものに