

# Contents

## 合格直結！短期集中ターゲット学習

■ 初めてでも分かりやすい！ 動画で学ぶ本！	2
■ 1級電気工事施工管理技術検定試験 第一次検定 受検ガイドンス	無料 YouTube 動画講習 6
■ 完全合格ターゲット 重要事項を集約！	無料 YouTube 動画講習 15

## 分野別 最新問題解説&重要項目集

### 第1分野 電気工学 無料 YouTube 動画講習

1.1 電気工学	最新の出題傾向	47	1.5 電気応用	最新問題解説	138
1.2 電気理論	最新問題解説	48	1.6 電気工学	重要項目集	156
1.3 電気機器	最新問題解説	92	1.7 電気工学	計算問題の解き方	214
1.4 電力系統	最新問題解説	112			

### 第2分野 電気設備 無料 YouTube 動画講習

2.1 電気設備	最新の出題傾向	218	2.5 電車線	最新問題解説	398
2.2 発変電設備	最新問題解説	219	2.6 道路と通信	最新問題解説	418
2.3 送配電設備	最新問題解説	238	2.7 電気設備	重要項目集	432
2.4 構内電気設備	最新問題解説	294			

### 第3分野 関連分野 無料 YouTube 動画講習

3.1 関連分野	最新の出題傾向	489	3.3 土木工事	最新問題解説	504
3.2 管工事	最新問題解説	489	3.4 建築工事	最新問題解説	530

### 第4分野 設計図書 無料 YouTube 動画講習

4.1 設計図書	最新の出題傾向	545	4.2 設計図書	最新問題解説	545
----------	---------	-----	----------	--------	-----

### 第5分野 施工管理(施工管理法の応用能力問題を含む) 無料 YouTube 動画講習

5.1 施工管理	最新の出題傾向	559	5.4 品質管理	最新問題解説	615
5.2 施工計画	最新問題解説	559	5.5 安全管理	最新問題解説	638
5.3 工程管理	最新問題解説	579	5.6 付属資料の紹介 応用能力問題の要点解説	659	

### 第6分野 電気工事 無料 YouTube 動画講習

6.1 電気工事	最新の出題傾向	661	6.2 電気工事	最新問題解説	661
----------	---------	-----	----------	--------	-----

### 第7分野 電気法規 無料 YouTube 動画講習

7.1 電気法規	最新の出題傾向	721	7.4 建築関係法	最新問題解説	766
7.2 建設業法	最新問題解説	722	7.5 労働関係法	最新問題解説	785
7.3 電気関係法	最新問題解説	746	7.6 環境関係法	最新問題解説	803

## ■ 1級電気工事施工管理技術検定試験 第一次検定 実力判定模試 無料 YouTube 動画講習 810

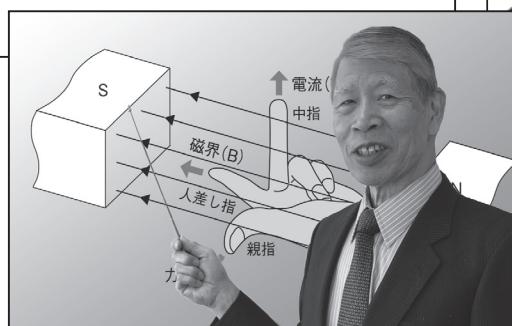
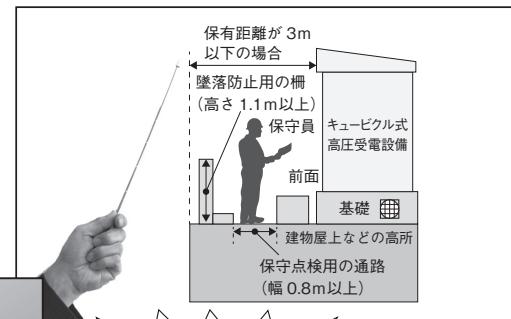
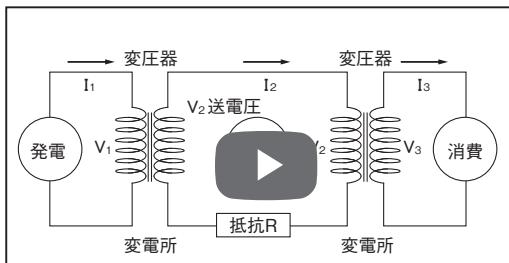
# 初めてでも 分かりやすい! 動画で学ぶ本!

本書  
スーパー テキストシリーズ  
分野別 問題解説集



④

## 無料 YouTube 動画講習



<https://get-ken.jp/>

GET 研究所

検索



無料動画公開中



動画を選択



# 合計23時間の学習で完全攻略！

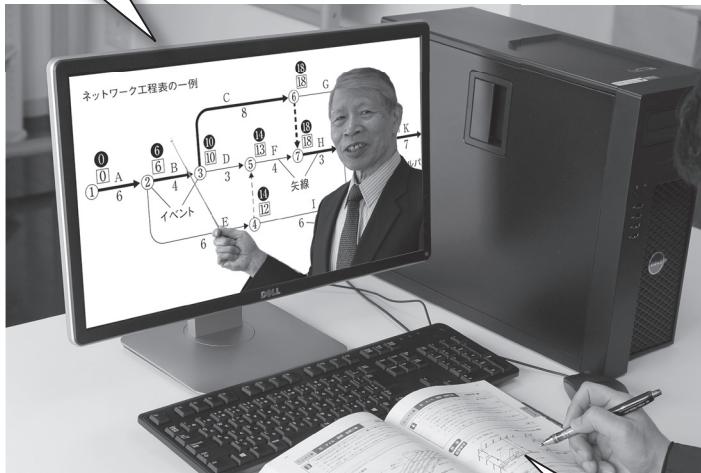
本書は最短の学習時間で国家資格を取得できる自己完結型の学習システムです！

本書「スーパーテキストシリーズ 分野別 問題解説集」は、最新問題解説とYouTube動画講習を融合させた、短期間で合格力を獲得できる自己完結型の学習システムです。

学習内容を先行して理解できる！

YouTube動画講習を活用しよう！

YouTube動画講習を活用すると、分単位で生じる生活の隙間時間に、スマートフォンやパソコンを通じて学習の全体像を把握することができます。



合計23時間の学習で対策完了！  
最新問題演習に取り組もう！

本書の完全合格ターゲットには、学習の要点が集約されています。また、本書の最新問題解説では、最新8年分の試験問題を徹底解説しています。

# 無料 YouTube 動画講習 受講手順



## ◀ スマホ版無料動画コーナー

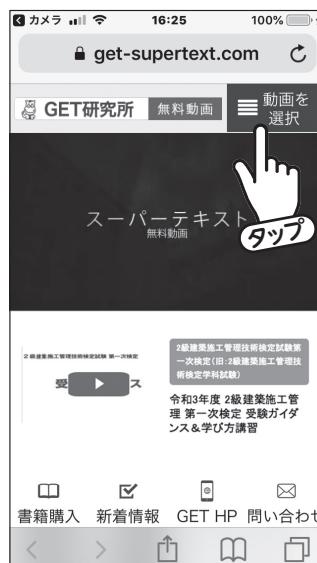
URL <https://get-supertext.com/>

(注意) スマートフォンでの長時間聴講は、Wi-Fi 環境が整ったエリアで行いましょう。

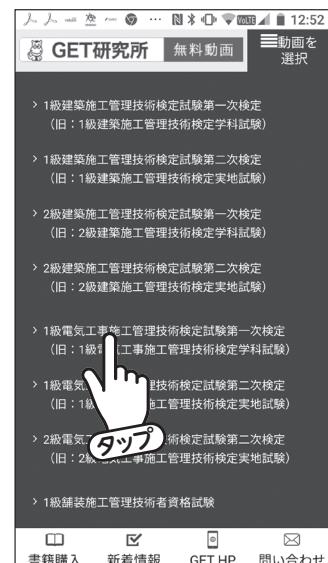
① スマートフォンのカメラで上記の画像を撮影してください。



② 画面右上の「動画を選択」をタップしてください。



③ 受講したい受検種別をタップしてください。



④ 受検種別に関する動画が抽出されます。



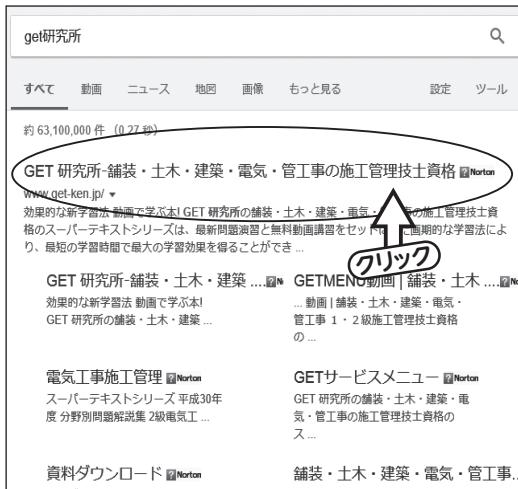
画面中央の再生ボタンをクリックすると動画が再生されます。

※ 動画の視聴について疑問がある場合は、弊社ホームページの「よくある質問」を参照し、解決できない場合は「お問い合わせ」をご利用ください。

# GET WEB 講習



①



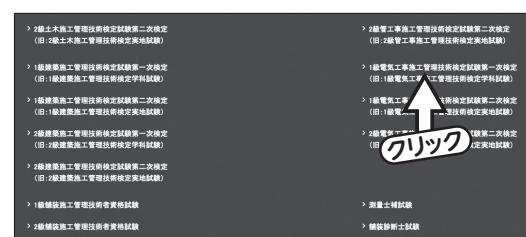
②



③画面右上の「動画を選択」をクリックしてください。



④受講したい受検種別をクリックしてください。



⑤受検種別に関する動画が抽出されます。

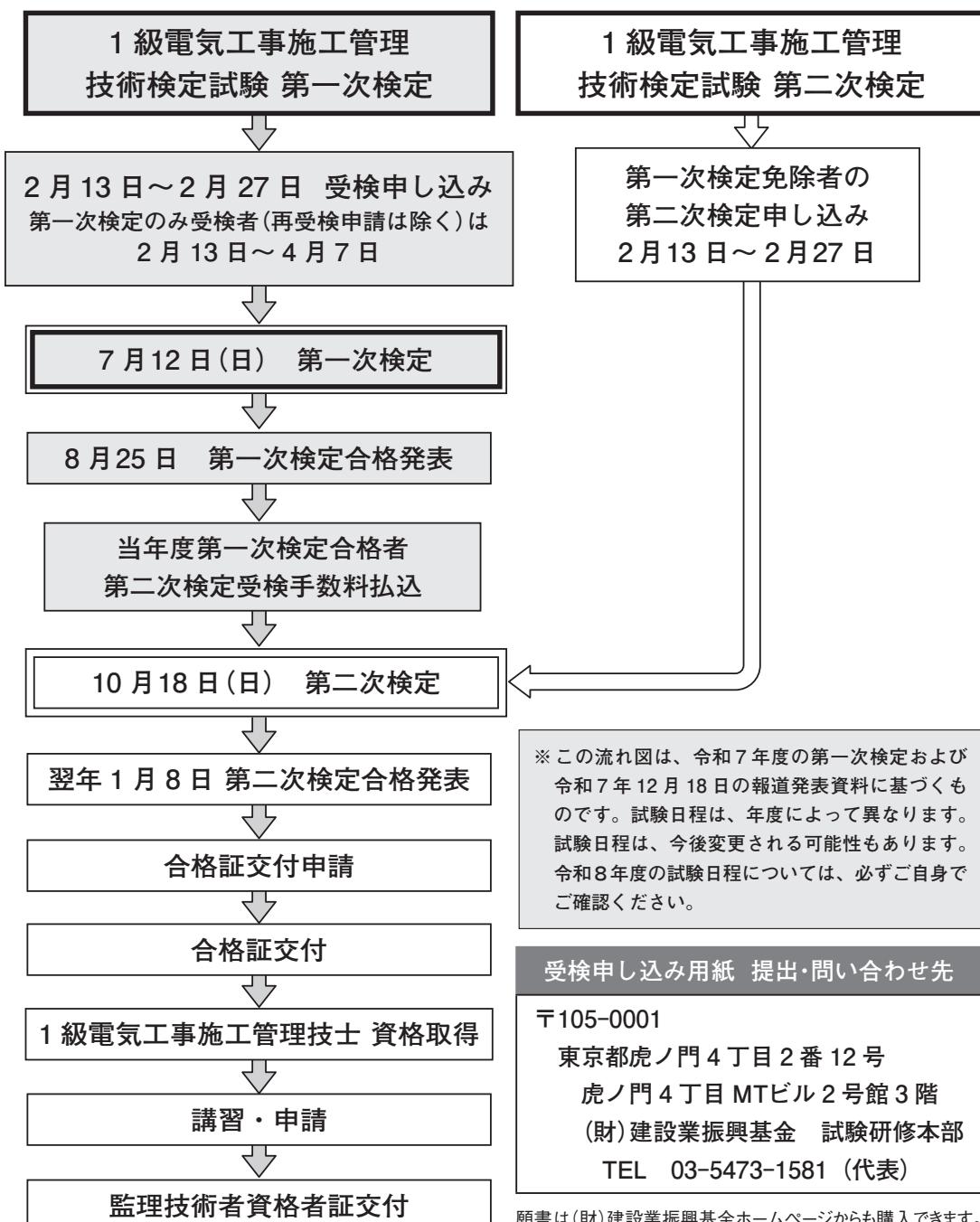


画面中央の再生ボタン  
をクリックすると動画が  
再生されます。

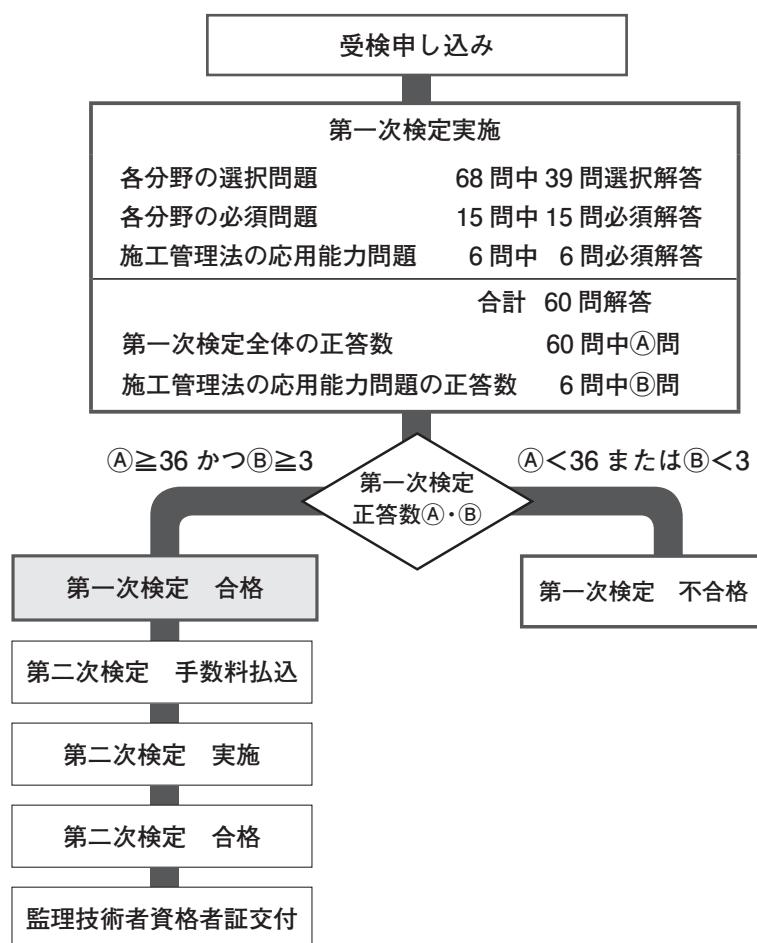
※動画下のYouTubeボタンを  
クリックすると、大きな画面  
で視聴できます。

# 1級電気工事施工管理技術検定試験 受検ガイダンス

## 1 第一次検定の流れ図



## 2 第一次検定合格までの流れ



## 3 第一次検定の試験時間・出題数・合否判定

	試験時間	出題数	解答数	合格基準
午前の部	2時間30分	54	31	第一次検定全体の正答数が 60問中36問以上 かつ 施工管理法の応用能力問題の正答数が 6問中3問以上
午後の部	2時間00分	35	29	
合 計	4時間30分	89	60	

※出題数・解答数・合格基準などは、令和6年度以降の第一次検定に基づくものです。

## 4

## 第一次検定の分野別出題数と解答数

出題分野	出題項目	出題数		解答数	摘要
電気工学	電気理論	4	6	6	必須
	電気機器	2			
	電力系統	4	6	4	選択
	電気応用	2			
電気設備	発変電設備	3	32	14	選択
	送配電設備	9			
	構内電気設備	15			
	電車線	3			
	道路と通信	2			
関連分野	管工事	2	8	5	選択
	土木工事	4			
	建築工事	2			
設計図書	電気図記号・契約	2	2	2	必須
施工管理法応用能力	計画・工程・品質	6	6	6	必須
施工管理	計画・工程・品質・安全	7	7	7	必須
電気工事	電気工事	9	9	6	選択
電気法規	建設業法	3	13	10	選択
	電気事業法等	3			
	建築基準法・消防法等	3			
	労働安全衛生法・労働基準法	3			
	環境関係法	1			
出題数・必要解答数の合計		89		60	

※出題数・解答数などは、令和6年度以降の第一次検定に基づくものです。

## 5 第一次検定の出題内容

出題分野	出題項目	主な出題内容	出題数	解答数
電気工学 (第1分野)	電気理論	熱電効果、静電容量、電気回路、電気計器、自動制御	4	6問必須
	電気機器	同期発電機、変圧器、高圧進相コンデンサ、損失	2	
	電力系統	水車、配電線路、力率改善、安定度向上対策	4	6問中 4問選択
	電気応用	電気加熱、燃料電池、インバータ制御	2	
電気設備 (第2分野)	発変電設備	水力発電、汽力発電、電力用コンデンサ	3	32問中 14問選択
	送配電設備	保護継電方式、中性点接地方式、系統連系、絶縁劣化測定法、故障点検出法、電線の種類	9	
	構内電気設備	照度計算、分岐回路、低圧屋内幹線、受電方式、高調波、蓄電池、雷保護、低圧屋内配線工事、接地工事、非常用照明	15	
	電車線	交流・直流電化、き電システム、信号の連動装置	3	
	道路と通信	道路トンネル照明、交通信号、光ファイバケーブル	2	
関連分野 (第3分野)	管工事	空気調和方式、給水方式、排水設備	2	8問中 5問選択
	土木工事	コンクリート、土止め支保工、鉄塔基礎、鉄道軌道、測量	4	
	建築工事	鉄筋コンクリート造、鉄骨造接合、梁貫通孔	2	
設計図書 (第4分野)	電気図記号	自動火災報知設備	1	1問必須
	契約約款	公共工事標準請負契約約款、現場代理人	1	1問必須
施工管理法 応用能力 (第5分野-1)	施工計画	施工計画の作成、仮設計画	2	6問必須
	工程管理	バーチャート工程表、ネットワーク工程表	2	
	品質管理	品質管理用語、品質管理図表	2	
施工管理 (第5分野-2)	施工計画	事前調査、仮設、施工計画、届出	1	7問必須
	工程管理	横線式工程表、ネットワーク、利益図表、工事費	2	
	品質管理	品質計画、品質特性、品質試験	1	
	安全管理	足場の安全、掘削の安全、酸欠作業	3	
電気工事 (第6分野)	電気工事	工事手順、規定、低圧電路の絶縁性能、耐震対策、手元開閉器、接近・交差、架空電線の高さ、無停電工法、金属管工事	9	9問中 6問選択
電気法規 (第7分野)	建設業法	許可、元請負人義務、監理技術者	3	13問中 10問選択
	電気関係法	電気工作物、特定電気用品、電気工事士	3	
	建築関係法	建築用語、建築土業務、特定防火対象物	3	
	労働関係法	安全衛生管理体制、労働契約、年少者	3	
	環境関係法	建設副産物、大気汚染、道路通行許可	1	
合 計			89	60

※出題項目・主な出題内容などは、概ね令和6年度以降の第一次検定に基づくものです。

## 6 「無料 YouTube 動画講習」の活用

本書を購入した方は、「**無料 YouTube 動画講習**」を視聴することができます。本書の学習を始める前に、この動画講習を視聴すると、学習の全体像を把握し、理解力を高めることができます。是非ご活用ください。

### GET研究所の動画サポートシステム

書籍	<b>無料 YouTube 動画講習</b>
受検ガイダンス	受検ガイダンス & 学び方講習 <b>無料 YouTube 動画講習</b>
完全合格ターゲット	第一次検定のための図解講習 <b>無料 YouTube 動画講習</b>
分野別 最新問題解説	分野別の要点解説 —電気工学の要点解説 —電気設備の要点解説 —関連分野の要点解説 —設計図書の要点解説 —施工管理の要点解説 —電気工事の要点解説 —電気法規の要点解説 <b>無料 YouTube 動画講習</b>
分野別 重要項目集	計算問題の解き方講習 ネットワーク工程表の作成講習 施工管理法の応用能力問題の要点解説 <b>無料 YouTube 動画講習</b>
実力判定模試	実力判定模試のポイント解説 <b>無料 YouTube 動画講習</b>

※この表は、「書籍」に記載されている各学習項目(左欄)に対応する「動画講習」のタイトル(右欄)を示すものです。

「施工管理法の応用能力問題の要点解説」に関する学習資料は、GET研究所ホームページから取得できます。

<https://get-ken.jp/>

GET研究所  →  →  → 電気工事施工管理  
●施工管理法の応用能力問題の重要項目集(1級)

上記に加えて、「施工管理法の応用能力に関する演習問題」を、GET研究所ホームページから取得できます。

<https://get-ken.jp/>

GET研究所  →  →  → 電気工事施工管理  
●施工管理法の応用能力に関する演習問題(1級)

**無料 YouTube 動画講習**は、GET研究所ホームページから視聴できます。

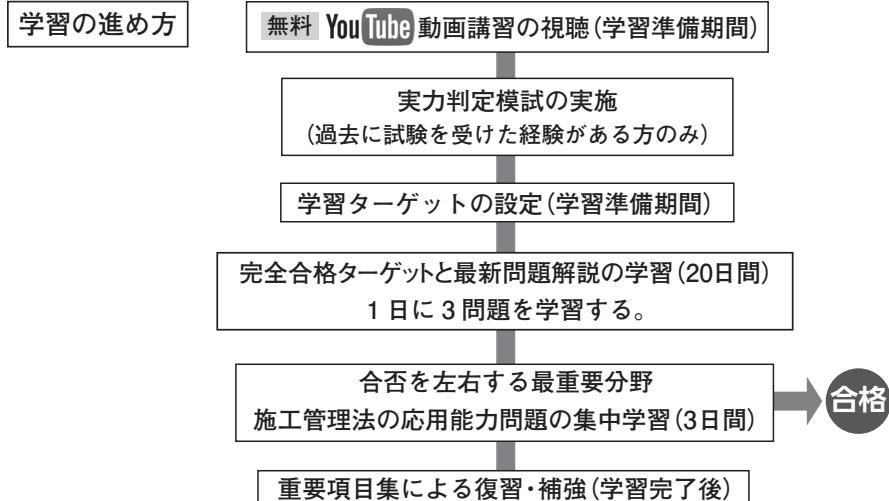
<https://get-ken.jp/>

GET研究所  → 無料動画公開中  → 動画を選択

## 7 第一次検定に向けた勉強法

※この勉強法は、初めて第一次検定を受ける方に向けたものです。これまでに1級電気工事施工管理技術検定試験を受けたことがあるなど、既に自らの勉強法が定まっている方は、その方法を踏襲してください。しかし、この勉強法は本当に効率的なので、勉強法が定まっていない方は、活用することをお勧めします。

1日1時間の学習を23日間、合計23時間で対策完了！完全合格ターゲットを活用しよう！



※各項目の詳細については次ページ以降を参照してください。

## 8 学習ターゲットの設定

1級電気工事施工管理技術検定試験第一次検定では、全部で89問題が出題されますが、解答するのは60問題だけなので、89問題すべてを学習するよりも、60問題だけに絞って学習した方が効率的です。本書では、初めて第一次検定を受ける方に向け、学習すべき60問題を初学者向けの学習ターゲットとして厳選しています。

※一例として、電気法規の分野における問題77～問題89の13問題は、10問題を選択して解答することになっています。このうち、問題81・問題85・問題89の3問題は、他の問題に比べて出題範囲が広く、学習による効果が出にくいため、選択しないことを推奨しています。すなわち、問題81・問題85・問題89を学習する時間は、他の問題を学習する時間に割り振った方が効率的です。

※学習時間に余裕のある方は、すべての問題を学習し、実務に役立つ知識をできるだけ多く身につけることも検討してください。一例として、電気工学の分野における問題8・問題12の学習は、「試験に合格すること」よりも「電気工学を理解すること」を重視している場合には、必要となります。

## 受検ガイダンス&学び方講習 - 7

### 初学者向けの学習ターゲット

●: 必須問題(学習は必須です) ○: 選択問題(学習が必要です) ×: 廃棄問題(学習は不要です)

分野	解答数	学習ターゲットの設定																		
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12							
電気工学	6問中6問必須 6問中4問選択	●	●	●	●	●	●	○	×	○	○	○	○	×						
電気設備	32問中14問選択	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23	No.24	No.25	No.26	No.27	No.28			
		○	×	○	○	×	×	○	○	×	×	○	×	×	×	×	○			
		No.29	No.30	No.31	No.32	No.33	No.34	No.35	No.36	No.37	No.38	No.39	No.40	No.41	No.42	No.43	No.44			
		×	○	○	○	×	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	×			
関連分野	8問中5問選択	No.45	No.46	No.47	No.48	No.49	No.50	No.51	No.52											
設計図書	2問中2問必須	No.53	No.54																	
施工管理法応用能力	6問中6問必須	No.55	No.56	No.57	No.58	No.59	No.60													
施工管理	7問中7問必須	●	●	●	●	●	●	●	●											
電気工事	9問中6問選択	No.68	No.69	No.70	No.71	No.72	No.73	No.74	No.75	No.76										
電気法規	13問中10問選択	×	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	×	○	○	○	×			
		No.77	No.78	No.79	No.80	No.81	No.82	No.83	No.84	No.85	No.86	No.87	No.88	No.89						
		○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×		

※本ページの問題番号(No.)は、令和6年度以降の第一次検定に基づくものです。

## 9 完全合格ターゲットと最新問題解説の学習

本書15ページ～45ページに掲載されている完全合格ターゲットは、令和7年度から平成30年度までの8回の試験に出題された問題のうち、初学者向けの学習ターゲットで選択されている問題について、正答の選択肢に着目し、その要点を徹底的に集約することで、「これだけは理解する必要がある」事項をまとめたものです。本書の最新問題解説と照らし合わせながら学習を進めることで、短時間で効率的に実力を身につけることができるようになっています。

- 各問題の学習時間は20分を目安とし、1日で3問題を学習するのが標準的な学習手順となっています。しかし、この学習時間や1日に学習する問題数は、受検者の方が自身の都合や習熟度にあわせて設定するのが最適です。
- 完全合格ターゲットでは、各問題について2つのチェック欄が付いています。左側のチェック欄には、その文章の内容が理解できたらチェックを付けてください。右側のチェック欄は、復習の時に使用してください。なお、このチェック欄の上に示されているページ数は、その完全合格ターゲットに対応する最新問題解説のページ数になります。
- ※このチェック欄は、類似の内容が記された行に同じマークを付けるなど、別の使い方をすることもできます。詳しくは「分野別の要点解説」の動画講習(本書10ページ)を参照してください。
- 完全合格ターゲットでは、同じ内容が複数の年度に記されている場合があります。これは、同じ内容の問題が繰り返し出題されていることを意味します。このような問題は、特に重要と考えられるので、確実に習得しておく必要があります。
- 完全合格ターゲットでは、各問題の要点をできる限り短い文章に集約しているため、表現が必ずしも正確ではない場合(前提条件や例外規定の省略など)があります。詳細な内容については、本書の対応する最新問題解説を参照してください。

## 受検ガイダンス&学び方講習 -8

### 完全合格ターゲットの標準的な学習日程

分野	解答数	学習日程の提案																				
電気工学	6問中6問必須 6問中4問選択	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12									
		1日	1日	1日	2日	2日	2日	3日	×	3日	3日	4日	×									
電気設備	32問中14問選択	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23	No.24	No.25	No.26	No.27	No.28					
		4日	×	4日	5日	×	×	5日	5日	×	×	6日	×	×	×	6日						
		No.29	No.30	No.31	No.32	No.33	No.34	No.35	No.36	No.37	No.38	No.39	No.40	No.41	No.42	No.43	No.44					
		×	6日	7日	7日	×	7日	×	×	8日	×	×	8日	×	×	8日	×					
関連分野	8問中5問選択	No.45	No.46	No.47	No.48	No.49	No.50	No.51	No.52													
		9日	9日	9日	×	10日	×	×	10日													
設計図書	2問中2問必須	No.53	No.54																			
		10日	11日																			
施工管理	13問中13問必須	計画		工程				品質			安全											
		No.55	No.56	No.61	No.57	No.58	No.62	No.63	No.59	No.60	No.64	No.65	No.66	No.67								
		11日	11日	12日	12日	12日	13日	13日	13日	14日	14日	14日	15日	15日								
電気工事	9問中6問選択	No.68	No.69	No.70	No.71	No.72	No.73	No.74	No.75	No.76												
		×	15日	16日	16日	16日	17日	×	17日	×												
電気法規	13問中10問選択	No.77	No.78	No.79	No.80	No.81	No.82	No.83	No.84	No.85	No.86	No.87	No.88	No.89								
		17日	18日	18日	18日	×	19日	19日	19日	×	20日	20日	20日	×								

※本ページの問題番号(No.)は、令和6年度以降の第一次検定に基づくものです。

※施工管理と施工管理法応用能力の分野は、施工計画・工程管理・品質管理・安全管理の小分野ごとに学習した方が効果的であるため、完全合格ターゲットでは各問題を小分野ごとに並び替えています。

## 10 「第一次検定のための図解講習」の視聴

本書の10ページでも紹介している「第一次検定のための図解講習」(無料YouTube動画講習)は、第一次検定において重要となる事項について、図を中心として解説した動画講習となっています。この動画を視聴すると、電気工事の概要を直感的に(文章だけを読むよりも速く)理解することができます。

## 11 施工管理法の応用能力問題の集中学習

施工管理法の応用能力問題は、令和3年度から実施されている第一次検定の新規出題分野です。この分野は、受検者が「監理技術者補佐として電気工事の施工管理を行うために必要となる応用的な能力」を修得していることを確認するためのものです。その内容は、令和2年度以前に実施されていた学科試験(第一次検定の旧称)のうち、施工管理分野から応用的な内容の問題が取り出されたものとなっています。第一次検定では、この分野の得点が著しく低い(正答率が50%未満である)場合は、たとえ他の分野が全問正解であっても、不合格と判定されることが発表されています。この分野は特に重要性が高いので、前頁で紹介している完全合格ターゲットと最新問題解説の学習を終えた後に、本書の558ページ～659ページに掲載されている第5分野について、下記の重要項目集による復習・補強に準じて、施工管理法の応用能力問題の集中学習を行う必要があると考えられます。

※本書の579ページ～598ページに掲載されている「ネットワーク工程表(作成・読解・所要工期の計算)」に関する問題は、特に重要性が高いので、確実に理解しておく必要があります。

※必要に応じて、本書の659ページで紹介している「施工管理法の応用能力問題の要点解説」もご活用ください。(活用方法などの詳細については659ページを参照してください)

## 12 重要項目集による復習・補強

ここまで学習を進めることにより、第一次検定に合格するための実力は十分に身につくと思われます。学習時間に余裕のある方は、第1分野「電気工学」～第2分野「電気設備」については本書の**重要項目集**を読み、第3分野「関連分野」～第7分野「電気法規」については**最新問題解説**を読み返すことで、復習と補強を行うことができます。

※本書の156ページ～213ページに掲載されている電気工学重要項目集と、432ページ～487ページに掲載されている電気設備重要項目集には、電気工学を理解するための基本となる事項が、例題と共にまとめられています。これらのページに目を通すと、電気工学の基礎知識を短期間で習得することができます。

## 13 実力判定模試の実施

これまでに1級電気工事施工管理技術検定試験を受けたことのある方は、学習を開始する前に、本書の810ページ～815ページに掲載されている実力判定模試に挑戦してみてください。現時点における自分の得意分野・苦手分野を把握することができます。

## 14 本書で使用している単位記号(電気工学のSI単位)

本書で使用している単位記号は、下記の通りです。この単位記号は、原則として、電気工学のSI単位に基づくものです。電気計算の数式の専門的な表現は、この単位記号に基づいて書かれるので、各項目(物理量)の単位記号とその読み方を認識しておくことが望ましいと考えられます。

- |  |  |
|--|--|
| ①「電気量・電気素量・電荷」[C] (クーロン)                 | ②「磁束」[Wb] (ウェーバ)                           |
| ②「電流・起磁力」[A] (アンペア)                      | ②「磁気抵抗」[H <sup>-1</sup> ] (毎ヘンリー)          |
| ③「電位・電圧・起電力」[V] (ボルト)                    | ③「磁束密度」[T] (テスラ)                           |
| ④「周波数」[Hz] (ヘルツ)                         | ④「インダクタンス」[H] (ヘンリー)                       |
| ⑤「電力・有効電力」[W] (ワット)                      | ⑤「透磁率」[H/m] (ヘンリー毎メートル)                    |
| ⑥「皮相電力」[VA] (ボルトアンペア)                    | ⑥「力」[N] (ニュートン)                            |
| ⑦「無効電力」[var] (バール)                       | ⑦「圧力・応力」[Pa] (パスカル)                        |
| ⑧「電力量」[J] [W·h] (ジュール)(ワット時)             | ⑧「波長」[m] (メートル)                            |
| ⑨「電気抵抗」[Ω] (オーム)                         | ⑨「放射エネルギー」[J] (ジュール)                       |
| ⑩「インピーダンス」[Ω] (オーム)                      | ⑩「立体角」[sr] (ステラジアン)                        |
| ⑪「リアクタンス」[Ω] (オーム)                       | ⑪「光束」[lm] (ルーメン)                           |
| ⑫「コンダクタンス」[S] (ジーメンス)                    | ⑫「光度」[cd] (カンデラ)                           |
| ⑬「抵抗率」[Ω·m] (オームメートル)                    | ⑬「輝度」[cd/m <sup>2</sup> ] (カンデラ毎平方メートル)    |
| ⑭「導電率」[S/m] (ジーメンス毎メートル)                 | ⑭「照度」[lx] (ルクス)                            |
| ⑮「静電容量」[F] (ファラッド)                       | ⑮「光束発散度」[lm/m <sup>2</sup> ] (ルーメン毎平方メートル) |
| ⑯「電界の強さ」[V/m] (ボルト毎メートル)                 | ⑯「発光効率」[lm/W] (ルーメン毎ワット)                   |
| ⑰「電束」[C] (クーロン)                          | ⑰「熱力学温度・色温度」[K] (ケルビン)                     |
| ⑱「電束密度」[C/m <sup>2</sup> ] (クーロン毎平方メートル) | ⑱「流量」[m <sup>3</sup> /s] (立方メートル毎秒)        |
| ⑲「誘電率」[F/m] (ファラッド毎メートル)                 | ⑲「回転速度」[min <sup>-1</sup> ] (毎分)           |
| ⑳「磁界の強さ」[A/m] (アンペア毎メートル)                | 凡例:「物理量」[単位記号] (読み方)                       |

# 完全合格ターゲット 重要事項を集約！

## 第1分野 電気工学（問題1～問題12） 出題数：12問題 解答数：10問題

完全合格ターゲットに採録されている問題番号

問題1、問題2、問題3、問題4、問題5、問題6、問題7、問題9、問題10、問題11

※令和5年度～令和3年度の第一次検定や、令和2年度以前の学科試験（第一次検定の旧称）では、令和6年度以降の第一次検定とは、問題番号の割り振りが異なる部分がありました。それぞれの完全合格ターゲットの左上に表示されている問題番号は、令和6年度以降の第一次検定に対応するものです。令和5年度以前の試験における正式な問題番号を確認したい方は、各年度の横に書かれているNo.表示を参照してください。

※第1分野の問題8・問題12は、初学者向けの学習ターゲットではないため、完全合格ターゲットには採録しておりません。これらの問題は、他の問題に比べて出題範囲が広く、学習による効果が出にくいため、初学者には適していないと考えられるからです。電気工学の分野では、問題1～問題6の6問題は必ず解答しなければなりませんが、問題7～問題12は6問題中4問題を解答すればよいので、問題7・問題9・問題10・問題11の4問題に絞り込んで学習することを推奨しています。第2分野以降についても、同様の理由により、必要とされる解答数だけを抽出して完全合格ターゲットを提供しています。完全合格ターゲットに採録されていない問題を学習したい方（その問題が解けなかったときに備えて他の問題も学習しておきたい方など）は、本書の最新問題解説を参照してください。

## 第2分野 電気設備（問題13～問題44） 出題数：32問題 解答数：14問題

完全合格ターゲットに採録されている問題番号

問題13、問題15、問題16、問題19、問題20、問題23、問題28、問題30、問題31、問題32、問題34、問題37、問題40、問題43

## 第3分野 関連分野（問題45～問題52） 出題数：8問題 解答数：5問題

完全合格ターゲットに採録されている問題番号

問題45、問題46、問題47、問題49、問題52

## 第4分野 設計図書（問題53～問題54） 出題数：2問題 解答数：2問題

完全合格ターゲットに採録されている問題番号

問題53、問題54

## 第5分野 施工管理（問題55～問題67） 出題数：13問題 解答数：13問題

完全合格ターゲットに採録されている問題番号（小分野）

（施工計画）問題55、問題56、問題61、（工程管理）問題57、問題58、問題62、問題63、

（品質管理）問題59、問題60、問題64、（安全管理）問題65、問題66、問題67

※問題55・問題56・問題57・問題58・問題59・問題60の6問題は、施工管理法の応用能力問題です。施工管理と施工管理法応用能力の分野は、施工計画・工程管理・品質管理・安全管理の小分野ごとに学習した方が効果的であるため、完全合格ターゲットでは各問題を小分野ごとに並び替えています。

## 第6分野 電気工事（問題68～問題76） 出題数：9問題 解答数：6問題

完全合格ターゲットに採録されている問題番号

問題69、問題70、問題71、問題72、問題73、問題75

## 第7分野 電気法規（問題77～問題89） 出題数：13問題 解答数：10問題

完全合格ターゲットに採録されている問題番号

問題77、問題78、問題79、問題80、問題82、問題83、問題84、問題86、問題87、問題88

## 完全合格ターゲット これだけは完全に理解しよう！ 最新8年間の出題内容

最新問題解説 ➔ 49 ページ

問題 1	電気工学	電気理論	電気計算(熱量、電荷、静電力、静電容量)	チェック
R7-No.1	「コンデンサに蓄えられるエネルギー = 静電容量 × 電圧の 2 乗 ÷ 2」である。			
R6-No.1	「電流 = 電圧 ÷ 抵抗」、「発生熱量 = 抵抗 × 電流の 2 乗 × 電圧を加えた時間」である。			
R5-No.1	「静電容量 = 各コンデンサ容量の積 ÷ 和」、「蓄える電荷 = 静電容量 ÷ 電圧」である。			
R4-No.1	「電流 = 電圧 ÷ 抵抗」、「発生熱量 = 抵抗 × 電流の 2 乗 × 電圧を加えた時間」である。			
R3-No.1	「点電荷の静電力 = 各点電荷の積 ÷ (4π × 誘電率 × 点電荷間の距離の 2 乗)」である。			
R2-No.1	「静電容量 = 各コンデンサ容量の積 ÷ 和」、「蓄える電荷 = 静電容量 ÷ 電圧」である。			
R元-No.1	「電流 = 電圧 ÷ 抵抗」、「発生熱量 = 抵抗 × 電流の 2 乗 × 電圧を加えた時間」である。			
H30-No.1	「点電荷の静電力 = 各点電荷の積 ÷ (4π × 誘電率 × 点電荷間の距離の 2 乗)」である。			

最新問題解説 ➔ 57 ページ

問題 2	電気工学	電気理論	電気計算(自己インダクタンス、相互インダクタンス)	チェック
R7-No.2	「相互インダクタンス = 誘導起電力 ÷ (電流変化量 ÷ 電流変化にかかる時間)」である。			
R6-No.2	「自己インダクタンス = コイルの巻数 × 磁束 ÷ コイルに流した電流」である。			
R5-No.2	静電界における電気力線は、正電荷に始まり、負電荷に終わる。			
R4-No.2	「相互インダクタンス = 透磁率 × 断面積 × コイルの巻数の積 ÷ 平均磁路長」である。			
R3-No.2	「自己インダクタンス = 透磁率 × 断面積 × コイルの巻数の 2 乗 ÷ 平均磁路長」である。			
R2-No.2	ヒステリシス損は、ヒステリシス曲線内の面積に比例する。			
R元-No.2	「相互インダクタンス = 誘導起電力 ÷ (電流変化量 ÷ 電流変化にかかる時間)」である。			
H30-No.2	円形コイルに加える磁束を時間に正比例して増加させても、起電力は増加しない。			

## 問題 1 (R7・R6・R5・R3) 関連事項(電気計算の数式の専門的な表現)

R7-No.1	コンデンサ回路に蓄えるエネルギー $W = C \times V^2 / 2 [J]$ の公式を用いる。	
R6-No.1	抵抗 $R$ に発生するジュール熱 $Q = R \times I^2 \times t$ 、時間 $t = Q \div (R \times I^2) [s]$ となる。	
R5-No.1	$C_1, C_2$ コンデンサ直列回路の静電容量 $Q = (C_1 \times C_2) \div (C_1 + C_2) \times V [\mu C]$ となる。	
R3-No.1	電荷 $Q_1, Q_2 [C]$ の距離が $r [m]$ の時の相互作用力 $= Q_1 \times Q_2 \div (4\pi \times \epsilon_0 \times r^2)$ となる。	

## 問題 2 (R7・R6・R4・R3) 関連事項(電気計算の数式の専門的な表現)

R7-No.2	環状鉄心の相互インダクタンス $M = \text{二次誘導起電力 } e_2 \div \text{一次側電流変化率}$ となる。	
R6-No.2	巻数 $N$ で電流 $I$ のコイルの磁束 $\phi$ の自己インダクタンス $L = N \times \phi \div I [H]$ となる。	
R4-No.2	巻数 $N_1, N_2$ 、路長 $L$ 、面積 $S$ の相互インダクタンス $M = \mu S N_1 N_2 \div L [H]$ となる。	
R3-No.2	コイルの巻数 $N$ 、路長 $L$ 、面積 $S$ の自己インダクタンス $L = \mu S N^2 \div L [H]$ となる。	

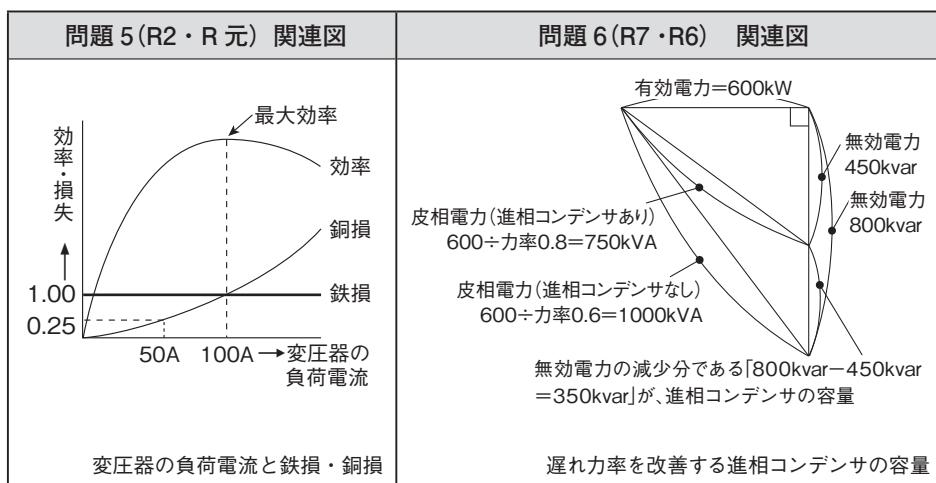
## 完全合格ターゲット これだけは完全に理解しよう！最新8年間の出題内容

最新問題解説 ➔ 99(92) ページ

問題5	電気工学	電気機器	変圧器(電流と損失との関係、一次電流の計算)	チェック
R7-No.5	「短絡比=無負荷の電機子電流÷定格電流」である。(「電機子電流÷界磁電流」は一定)			
R6-No.5	「全損失=鉄損+銅損」である。鉄損は一定だが、銅損は負荷電流の2乗に比例する。			
R5-No.7	「変圧器の一次電流=(二次電流×二次電圧)の合計÷一次電圧」である。			
R4-No.7	「電圧変動率[%]=抵抗降下[%]×cosθ+リアクタンス降下[%]×sinθ」である。			
R3-No.7	変圧器の励磁突入電流は、高調波を多く含み、特に第2調波の含有率が最も高い。			
R2-No.7	変圧器の負荷が2倍になると、鉄損は変わらないが、銅損は4倍になる。			
R元-No.7	銅損は、負荷電流の2乗に比例する。鉄損は、負荷電流に関係なく一定である。			
H30-No.7	「変圧器の一次電流=(二次電流×二次電圧)の合計÷一次電圧」である。			

最新問題解説 ➔ 104 ページ

問題6	電気工学	電気機器	電力調相用機器(コンデンサとリアクトルの特徴)	チェック
R7-No.6	遅れ力率を「0.6」から「0.8」にするコンデンサの容量は、有効電力の12分の7である。			
R6-No.6	遅れ力率を「0.6」から「0.8」にするコンデンサの容量は、有効電力の12分の7である。			
R5-No.8	箔電極(NH=Non-self Healing)コンデンサは、自己回復機能を持つていない。			
R4-No.8	同期調相機は、遅相容量・進相容量のどちらも分担することができる。			
R3-No.8	リアクトルを直列接続すると、短絡電流を抑制できる。(遅れ電流は抑制できない)			
R2-No.8	六フッ化硫黄(SF <sub>6</sub> )ガスは、地球温暖化係数が二酸化炭素(CO <sub>2</sub> )に比べて大きい。			
R元-No.8	蒸着電極コンデンサは、蒸着金属を電極としたもので、自己回復ができる。			
H30-No.8	架空送電線路に、リアクトルを並列接続すると、負荷の進み電流を補償できる。			



※令和5年度～令和3年度の第一次検定や、令和2年度以前の学科試験(第一次検定の旧称)では、令和6年度以降の第一次検定とは、問題番号の割り振りが異なる部分がありました。それぞれの完全合格ターゲットの左上に表示されている問題番号は、令和6年度以降の第一次検定に対応するものです。令和5年度以前の試験における正式な問題番号を確認したい方は、各年度の横に書かれているNo.表示を参照してください。

## 完全合格ターゲット これだけは完全に理解しよう！ 最新8年間の出題内容

最新問題解説 ➔ 313 ページ

問題28	電気設備	構内電気設備	低圧屋内幹線の保護(短絡電流と許容電流)	チェック
R7-No.28	電源側の変圧器から短絡点までのケーブルが短いほど、短絡電流は大きくなる。			
R6-No.28	分岐幹線が8mを超える場合、許容電流が定格の55%以上なら、遮断器を省略できる。			
R5-No.31	「許容電流 ≥ 電動機の定格電流(50A超) × 1.1 + 電動機以外の定格電流」である。			
R4-No.31	変圧器からの電線の亘長が200mの場合、その電圧降下は6%以下とする。			
R3-No.31	水気のある場所に施設するコンセントの電路では、地絡遮断装置は省略できない。			
R2-No.31	分岐幹線が3mを超える場合、許容電流が定格の35%以上なら、遮断器を省略できる。			
R元-No.31	電源側の変圧器のインピーダンスが大きいほど、幹線の短絡電流は小さくなる。			
H30-No.31	「許容電流 ≥ 電動機の定格電流(50A超) × 1.1 + 電動機以外の定格電流」である。			

最新問題解説 ➔ 327 ページ

問題30	電気設備	構内電気設備	高圧受電設備(設備不平衡率、キュービクル式設備)	チェック
R7-No.30	限時要素の動作電流の整定値は、変流器の定格一次電流に反比例するように定める。			
R6-No.30	「設備不平衡率 = (単相の最大負荷 - 単相の最小負荷) ÷ (全負荷の合計 ÷ 3)」である。			
R5-No.33	高圧カットアウトを使用できるのは、変圧器容量が300kV·A以下の場合である。			
R4-No.33	瞬時要素は短絡保護用に適用される。限時要素は過負荷保護用に適用される。			
R3-No.33	「設備不平衡率 = (単相の最大負荷 - 単相の最小負荷) ÷ (全負荷の合計 ÷ 3)」である。			
R2-No.33	B種接地工事の接地端子は、キュービクル式高圧受電設備の外箱と絶縁する。			
R元-No.33	高圧カットアウトを使用できるのは、変圧器容量が300kV·A以下の場合である。			
H30-No.33	ループ受電方式では、変電所を出発した回線が、各需要家を通って変電所に戻る。			

最新問題解説 ➔ 327 ページ

問題 28(R6・R2) 関連図	問題 30(R6・R3) 関連図
<p>定格電流100Aの過電流遮断器</p> <p>分岐幹線が3m以下：許容電流の制限なし</p> <p>分岐幹線が8m以下：許容電流が35A以上</p> <p>分岐幹線が8mを超える：許容電流が55A以上</p> <p>分岐幹線の許容電流を求める</p> <p>過電流遮断器を省略</p>	<p>3φ 6.6kV</p> <p>50kVA</p> <p>25kVA</p> <p>25kVA</p> <p>T線 S線 R線</p> <p>3φ (三相) 1φ (单相) 1φ (单相) 1φ (单相)</p> <p><math>150\text{kVA} + 100\text{kVA} + 75\text{kVA} + 50\text{kVA} = 375\text{kVA}</math></p> <p>設備不平衡率 = <math>\frac{100 - 50}{375 \div 3} \times 100\% = 40\%</math></p> <p>高圧受電設備の設備不平衡率</p>

## 第1分野 電気工学

- 1.1 電気工学 最新の出題傾向
- 1.2 電気理論 最新問題解説
- 1.3 電気機器 最新問題解説
- 1.4 電力系統 最新問題解説
- 1.5 電気応用 最新問題解説
- 1.6 電気工学 重要項目集
- 1.7 電気工学 計算問題の解き方 無料 YouTube 動画講習

「分野別の要点解説」の動画講習を、GET 研究所ホームページから視聴できます。

<https://get-ken.jp/>

GET 研究所   無料動画公開中   動画を選択 

1.1	電気工学	最新の出題傾向
-----	------	---------

分野	No.	令和7年度	令和6年度	令和5年度	令和4年度	令和3年度
電気理論	1	コンデンサ静電[J]	電圧の印加時間[分]	コンデンサ電荷[ $\mu$ C]	抵抗の発生熱量[J]	静電力[N]
	2	相互インダクタンス	自己インダクタンス	電気力線の性質	相互インダクタンス	自己インダクタンス
	3	ホイトストンブリッジ	理想回路の電流[A]	平衡三相回路	三相交流回路の電流	ホイトストンブリッジ[ $\Omega$ ]
	4	分流器と抵抗[ $\Omega$ ]	三相負荷の力率	指示電気計器	分流器の抵抗[ $\Omega$ ]	平衡三相回路
		(出題なし)	(出題なし)	シーケンス図	自動制御の用語	合成伝達関数
電気機器	5	発電機の短絡比	(出題なし)	発電機の特徴	電圧変動率[%]	同期発電機の励磁方式
		(出題なし)	変圧器の全損失[W]	変圧器一次電流[A]	百分率電圧変動率	変圧器の励磁突入電流
	6	力率の改善[kvar]	力率の改善[kvar]	高圧進相コンデンサ	調相設備の機能	リアクトルの設置
電力系統	7	原子炉の構造	ランキンサイクル	水車の流量[m <sup>3</sup> /s]	原子炉の構成部材	ランキンサイクル
	8	変電所の機器と配線	保護継電器	変電所の構成機器	直接接地方式	変電所の機器と配線
	9	電磁誘導電圧	短絡容量の軽減	電磁誘導電圧	力率改善[kvar]	短絡容量の軽減
	10	多導体方式の特徴	直流送電の特徴	供給力の分類	安定度向上対策	直流送電
電力応用	11	LED 照明の特徴	(出題なし)	屋内照明の性質	水平面照度	LED 光源
		(出題なし)	据置鉛蓄電池	金属の電解析出	太陽電池の特徴	鉛蓄電池
	12	電動機の始動	電動機の速度制御	三相誘導電動機	誘導加熱	Y-△始動方式

※電気工学分野における出題数は、令和6年度以降の第一次検定では合計12問、令和5年度以前の第一次検定および学科試験(第一次検定の旧称)では合計15問であったので、令和6年度以降の欄の一部は「出題なし」となっています。

※電気工学分野の出題方式は、年度ごとに異なっています。令和6年度以降の第一次検定では、「電気理論」と「電気機器」が6問中6問必須で、「電力系統」と「電気応用」が6問中4問選択でした。令和5年度以前の第一次検定および学科試験(第一次検定の旧称)では、「電気工学」全体が15問中10問選択でした。

※この表のNo.の列は、令和6年度以降の第一次検定における問題番号に準じています。令和5年度以前の第一次検定および学科試験(第一次検定の旧称)では、令和6年度以降の第一次検定とは問題番号の割り振りが異なります。

※この表では、計算して数値を求める問題の一部について、[A]・[ $\mu$ C]などの単位を付けています。

### 各問題のチェック欄の使い方について

- ①理解ができたら、ひとつめのチェック欄に✓を入れてください。
- ②ふたつめのチェック欄は、復習の時に使用してください。

### ふたつの解答方法について

- ①感覚的な分かりやすさを重視した解答方法は、その問題を解くために必要となる基礎的な内容だけを、できる限り平易な文章で(数式や記号の使用を最小限に抑えて)表現したものになります。そのため、専門用語・例外規定などの省略や、過度の一般化などが生じている場合があります。しかし、試験に合格することだけを考えるなら、この解答方法を理解すれば支障はありません。
- ②理論的な正確さを重視した解答方法は、その問題に関する専門用語と正式な理論をもって、解答を正確に表現したものになります。そのため、理解の難易度はやや高くなっています。しかし、電気工学に関する正式かつ正確な知識を得ることを考えるなら、この解答方法を理解する必要があります。

### 令和8年度対策問題について

第一次検定では、出題される問題のうち半数以上は、過去問題の焼き直しに留まっています。最も分かりやすい例として、本書の793ページ～797ページにある**R7-問題87・R5-問題90・R3-問題90・R元-問題90**の4問題や、**R2-問題90・H30-問題90**の2問題は、同じ内容になっています。GET研究所では、過去問題の分析により、今年度の試験に出題される可能性が比較的高いと思われる問題を抽出し、本書の53ページのように**令和8年度対策問題**のマークを付けています。

※このマークを付けた問題を辿ってゆくと、精選された問題のみを対象とした模擬試験としても活用できます。

(試験直前における学習の最終確認などにご利用ください)

※弊社は試験団体ではないため、このマークの精度を保証することはできませんのでご留意ください。

(このマークを付けた問題のみを学習することは推奨できません)

### 本書で使用しているギリシャ文字アルファベット一覧

名称	文字
アルファ	A α
ベータ	B β
ガンマ	Γ γ
デルタ	Δ δ
イプシロン	E ε
ゼータ	Z ζ

名称	文字
イータ	H Η
シータ	Θ θ
イオタ	I ι
カッパ	K κ
ラムダ	Λ λ
ミュー	M μ

名称	文字
ニュー	N ν
グザイ	Ξ ξ
オミクロン	O ο
パイ	Π π
ロー	P ρ
シグマ	Σ σ

名称	文字
タウ	T τ
ウブシロン	Υ υ
ファイ	Φ ϕ
カイ	X χ
ブサイ	Ψ ψ
オメガ	Ω ω

※名称と文字は最も代表的なものだけを記載しています。

出典：日本産業規格 JIS Z 8000-1 量及び単位 第1部 一般

※電気工学の数式で用いる単位記号とその読み方については、本書の14ページを参照してください。

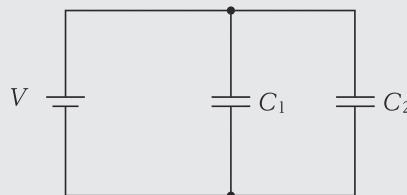
## R7- 問題 1

チェック

電気理論

コンデンサに蓄えられるエネルギー量の計算

図に示す回路において、電圧  $V = 10 \text{ V}$  を加えたとき、静電容量  $C_1 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 4 \mu\text{F}$  のコンデンサに蓄えられる合計のエネルギー  $W$  の値 [J] として、正しいものはどれか。



1.  $3 \times 10^{-5} \text{ J}$
2.  $6 \times 10^{-5} \text{ J}$
3.  $3 \times 10^{-4} \text{ J}$
4.  $6 \times 10^{-4} \text{ J}$

## 解答 3 感覚的な分かりやすさを重視した解答方法

①この問題の図は、並列コンデンサ回路である。並列コンデンサ回路の各コンデンサに蓄えられる電荷は、そのコンデンサの静電容量  $C[\mu\text{F}]$  と電源の電圧  $V[\text{V}]$  に比例する。  
※コンデンサに蓄えられる電荷は、R5- 問題 1 のように、 $Q[\mu\text{C}]$  の記号と単位で表す。

②各コンデンサ ( $C_1, C_2$ ) に蓄えられる電荷 ( $Q_1, Q_2$ ) [ $\mu\text{C}$ ] は、次の式で求められる。

●蓄えられる電荷 ( $Q_1, Q_2$ ) = そのコンデンサの静電容量 ( $C_1, C_2$ ) × 電源の電圧  $V$

$$\text{上式を整理すると } \rightarrow Q_1 = C_1 \times V = 2[\mu\text{F}] \times 10[\text{V}] = 20[\mu\text{C}]$$

$$\text{上式を整理すると } \rightarrow Q_2 = C_2 \times V = 4[\mu\text{F}] \times 10[\text{V}] = 40[\mu\text{C}]$$

③各コンデンサ ( $C_1, C_2$ ) に蓄えられるエネルギー ( $W_1, W_2$ ) [ $\mu\text{J}$ ] は、次の式で求められる。

●蓄えられるエネルギー ( $W_1, W_2$ ) = そのコンデンサの電荷 ( $Q_1, Q_2$ ) × 電源の電圧  $V \div 2$

$$\text{上式を整理すると } \rightarrow W_1 = Q_1 \times V = 20[\mu\text{C}] \times 10[\text{V}] \div 2 = 100[\mu\text{J}]$$

$$\text{上式を整理すると } \rightarrow W_2 = Q_2 \times V = 40[\mu\text{C}] \times 10[\text{V}] \div 2 = 200[\mu\text{J}]$$

④各コンデンサ ( $C_1, C_2$ ) に蓄えられるエネルギー ( $W_1, W_2$ ) [ $\mu\text{J}$ ] を合計したものが、コンデンサに蓄えられる合計のエネルギー  $W$  [ $\mu\text{J}$ ] である。したがって、次の式が成り立つ。

●合計のエネルギー  $W$  = コンデンサ  $C_1$  のエネルギー  $W_1$  + コンデンサ  $C_2$  のエネルギー  $W_2$

$$\text{上式を整理すると } \rightarrow W = W_1 + W_2 = 100[\mu\text{J}] + 200[\mu\text{J}] = 300[\mu\text{J}] = 3 \times 10^{-4}[\text{J}]$$

※解答となる選択肢の単位が [J] なので、「 $1[\mu\text{J}] = 1 \times 10^{-6}[\text{J}]$ 」として単位を変換する。

⑤したがって、この回路のコンデンサに蓄えられる合計のエネルギー (静電エネルギー)  $W$  の値は、 $3 \times 10^{-4}[\text{J}]$  である。よって、(3)が正しい。

### 理論的な正確さを重視した解答方法

①並列コンデンサ回路に蓄えられるエネルギーW[J]を求める。

- 静電容量  $C = C_1 + C_2 = 2 + 4 = 6 \text{ } [\mu\text{F}] = 6 \times 10^{-6} \text{ } [\text{F}]$

- 電圧  $V = 10 \text{ } [\text{V}]$

- 電荷  $Q = C \times V = 6 \times 10^{-6} \times 10 = 6 \times 10^{-5} \text{ } [\text{C}]$

- コンデンサ C に蓄えられるエネルギーW[J]

- $W = 1/2 \times Q \times V = 1/2 \times C \times V^2 = 1/2 \times 6 \times 10^{-6} \times 10^2 = 3 \times 10^{-4} \text{ } [\text{J}]$

②すなわち、設問の  $C_1$  と  $C_2$  の静電容量 C は、 $2 \text{ } [\mu\text{F}] + 4 \text{ } [\mu\text{F}] = 6 \text{ } [\mu\text{F}]$  である。

このとき、蓄えられる静電エネルギーW[J]は、「 $W = QV/2$ 」(Qはコンデンサの電気量)で、「 $Q=CV$ 」より「 $W=CV^2/2$ 」の式である。単位を整理して、この式に代入すると、「 $W = (6 \times 10^{-6}) \times 10^2 / 2 = 3 \times 10^{-4} \text{ } [\text{J}]$ 」となる。よって、(3)が正しい。

#### 解説 ① 電圧(V) [V]・静電容量(C) [F]・電荷(Q) [C]の関係

図 a のような回路において、コンデンサ(C)に電圧(V)[V]を印加すると、コンデンサ(C)に電荷(Q)[C]が蓄えられる。回路に加えた電圧(V)[V]、コンデンサに蓄えられる電荷(Q)[C]、コンデンサの静電容量(C)[F]の関係は、次の式で表される。

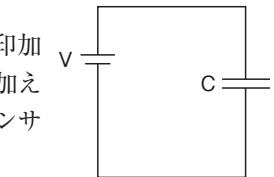


図 a

- 電荷(Q) = 静電容量(C) × 電圧(V)

- 静電容量(C) = 電荷(Q) ÷ 電圧(V)

- 電圧(V) = 電荷(Q) ÷ 静電容量(C)

#### ② コンデンサに蓄えられるエネルギー(W) [J]の計算

図 a の回路において、電圧を  $0 \text{ } [\text{V}]$  から  $V \text{ } [\text{V}]$  まで上昇させると、コンデンサに蓄えられる電荷は、電圧に比例して  $0 \text{ } [\text{C}]$  から  $Q \text{ } [\text{C}]$  まで上昇する。この電圧(V)[V]と電荷Q[C]との関係を表したもののが図 b である。コンデンサ(C)に蓄えられるエネルギー(W)[J]は、図 b の△OAB の面積に等しい。コンデンサ(C)に蓄えられるエネルギー(W)[J]と電荷(Q)[C]の関係は、次の式で表される。

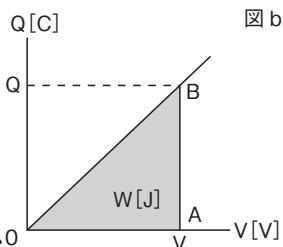


図 b

- 蓄えられるエネルギー(W) = 電荷(Q) × 電圧(V) ÷ 2 = 静電容量(C) × 電圧(V)² ÷ 2

#### ③ コンデンサ回路の静電容量(C) [F]の計算

図 c のように、静電容量( $C_1$ )[F]のコンデンサと静電容量( $C_2$ )[F]のコンデンサを並列に繋いだ回路の静電容量(C)[F]は、次の式で表される。

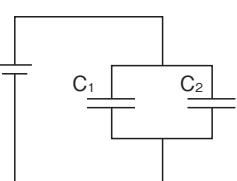


図 c 並列回路

図 d のように、静電容量( $C_1$ )[F]のコンデンサと静電容量( $C_2$ )[F]のコンデンサを直列に繋いだ回路の静電容量(C)[F]は、次の式で表される。

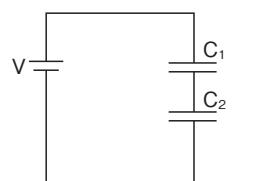


図 d 直列回路

#### ●直列コンデンサ回路の静電容量(C)

$$= \frac{1}{\frac{1}{\text{静電容量}(C_1)} + \frac{1}{\text{静電容量}(C_2)}} = \frac{\text{静電容量}(C_1) \times \text{静電容量}(C_2)}{\text{静電容量}(C_1) + \text{静電容量}(C_2)}$$

## R6-問題1



## 電気理論

## 熱エネルギーの計算(ジュールの法則)

5Ωの抵抗に100Vの電圧を一定時間加えたとき、この抵抗に  $6 \times 10^5$  Jの熱量が発生した。加えた時間 [分] として、適当なものはどれか。

1. 5分
2. 6分
3. 21分
4. 25分

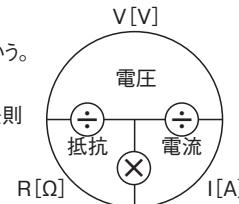
## 解答 1 感覚的な分かりやすさを重視した解答方法

①オームの法則(電圧=電流×抵抗)を用いて、抵抗に流れる電流を求める。

$$\bullet \text{電流 } [A] = \text{電圧 } [V] \div \text{抵抗 } [\Omega] = 100V \div 5\Omega = 20A$$

電圧 [ボルト]・電流 [アンペア]・抵抗 [オーム] の関係を、オームの法則という。  
オームの法則は、電気計算の基本となる。

電圧  $V[V] = \text{抵抗 } R[\Omega] \times \text{電流 } I[A]$   
電流  $I[A] = \text{電圧 } V[V] \div \text{抵抗 } R[\Omega]$   
抵抗  $R[\Omega] = \text{電圧 } V[V] \div \text{電流 } I[A]$



②ジュールの法則(発生する熱量=抵抗×電流の2乗×電圧を加えた時間)を用いて、「発生する熱量」が「 $6 \times 10^5 = 600000$  J」であったときの「電圧を加えた時間[秒]」を求める。

$$\bullet \text{熱量 } [J] = \text{抵抗 } [\Omega] \times \text{電流 } [A]^2 \times \text{時間 } [秒]$$

$$\bullet \text{時間 } [秒] = \text{熱量 } [J] \div \text{抵抗 } [\Omega] \div \text{電流 } [A]^2$$

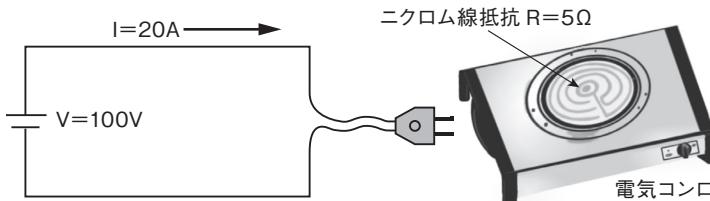
$$= 600000 J \div 5\Omega \div 20^2 A = 600000 J \div 5\Omega \div 400 A = 300 \text{ 秒} = 5 \text{ 分}$$

③したがって、5Ωの抵抗に100Vの電圧を加えたとき、この抵抗に  $6 \times 10^5$  Jの熱量が発生したのであれば、その電圧を加えた時間は、5分である。よって、(1)が適当。

## 理論的な正確さを重視した解答方法

①「抵抗内で消費される電気エネルギーは、すべて熱エネルギーに変換される」という「ジュールの法則」を、抵抗  $R[\Omega]$ 、電流  $I[A]$ 、時間  $t[\text{秒}]$  として式で表すと、熱エネルギー  $Q[J]$  は、 $Q = R \times I^2 \times t[J]$  より、 $t = Q \div (R \times I^2)$  の(A)式で表される。

②抵抗に流れる電流は、オームの法則(流れる電流は電圧に比例し、抵抗に反比例する)により、 $I = V \div R = 100[V] \div 5[\Omega] = 20[A]$  となり、題意の  $Q = 6 \times 10^5 [J]$  を(A)式に代入すると、 $t = 600000 \div 5 \div 20^2 = 300 \text{ 秒} = 5 \text{ 分}$  となる。よって、(1)が適当。



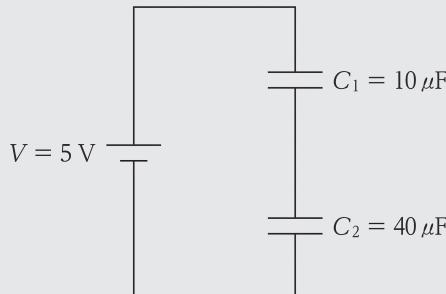
## R5-問題1



## 電気理論

## コンデンサに蓄えられる電荷量の計算

図に示す回路において、コンデンサ  $C_1$  に蓄えられる電荷  $Q$  [ $\mu\text{C}$ ] の値として、  
正しいものはどれか。



1.  $40 \mu\text{C}$
2.  $65 \mu\text{C}$
3.  $150 \mu\text{C}$
4.  $250 \mu\text{C}$

(解答) ① この問題の図は、直列コンデンサ回路である。直列コンデンサ回路の各コンデンサに蓄えられる電荷は、この回路全体の静電容量  $C$  [ $\mu\text{F}$ ] と電源の電圧  $V$  [ $\text{V}$ ] に比例する。

② 回路全体の静電容量  $C$  [ $\mu\text{F}$ ] は、次の式で求めることができる。

●回路全体の静電容量  $C = \frac{(\text{コンデンサ } C_1 \text{ の静電容量}) \times (\text{コンデンサ } C_2 \text{ の静電容量})}{(\text{コンデンサ } C_1 \text{ の静電容量}) + (\text{コンデンサ } C_2 \text{ の静電容量})}$

上式を整理すると  $\Rightarrow C = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} = \frac{10 \times 40}{10 + 40} = 8 \mu\text{F}$

③ 各コンデンサに蓄えられる電荷  $Q$  [ $\mu\text{C}$ ] は、次の式で求めることができる。

●蓄えられる電荷  $Q = \text{回路全体の静電容量 } C \times \text{電源の電圧 } V$

上式を整理すると  $\Rightarrow Q = C \times V = 8 \times 5 = 40 \mu\text{C}$

④ 直列コンデンサ回路では、それぞれのコンデンサの静電容量に関係なく、すべてのコンデンサに同じだけの電荷が蓄えられる。したがって、コンデンサ  $C_1$  に蓄えられる電荷は、 $40 \mu\text{C}$  である。

よって、(1)が正しい。

## R4-問題1



## 電気理論

## 熱エネルギーの計算(ジュールの法則)

2  $\Omega$  の抵抗に 10 V の電圧を 1 分間加えたとき、この抵抗に発生する熱量として、  
正しいものはどれか。

1. 20 J
2. 50 J
3. 1 200 J
4. 3 000 J

〔解答〕 4 感覚的な分かりやすさを重視した解答方法

①オームの法則(電圧=電流×抵抗)を用いて、抵抗に流れる電流を求める。

$$\bullet \text{電流 [A]} = \text{電圧 [V]} \div \text{抵抗} [\Omega] = 10V \div 2\Omega = 5A$$

②ジュールの法則(熱量=抵抗×電流の2乗×電流を流した時間)を用いて、電圧を1分間加えた(電流を60秒間流した)ときに発生する熱量を求める。

$$\bullet \text{熱量 [J]} = \text{抵抗} [\Omega] \times \text{電流 [A]}^2 \times \text{時間 [秒]} = 2\Omega \times 5^2 A \times 60 \text{ 秒} = 2 \times 25 \times 60 = 3000 \text{ J}$$

③したがって、 $2\Omega$ の抵抗に10Vの電圧を1分間加えると、その抵抗には $\overset{\cdots}{3}000$ Jの熱量が発生する。よって、(4)が正しい。

理論的な正確さを重視した解答方法

①「抵抗内で消費される電気エネルギーは、すべて熱エネルギーに変換される」という「ジュールの法則」を、抵抗  $R [\Omega]$ 、電流  $I [A]$ 、時間  $t [秒]$  として式で表すと、熱エネルギー  $Q [J]$  は、 $Q = R \times I^2 \times t [J]$  の(1)式で表される。

②抵抗に流れる電流は、オームの法則(流れる電流は電圧に比例し、抵抗に反比例する)により、 $I = 10[V] \div 2[\Omega] = 5[A]$ 、 $t = 1 \text{ 分} = 60[\text{秒}]$  で、これを(1)式に代入すると、 $Q = 2 \times 5^2 \times 60 = 3000[J]$  である。よって、(4)が正しい。

令和8年度対策問題

**R3- 問題 1**  電気理論 点電荷に働く静電力の計算

図のように、真空中に、一直線上に等間隔  $r [m]$  で、 $-4Q [C]$ ,  $2Q [C]$ ,  $Q [C]$  の点電荷があるとき、 $Q [C]$  の点電荷に働く静電力  $F [N]$  を表す式として、正しいものはどれか。

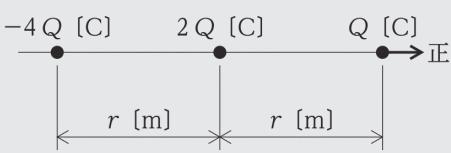
ただし、真空中の誘電率を  $\epsilon_0 [F/m]$  とし、右向きの力を正とする。

1.  $F = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} [N]$

2.  $F = -\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} [N]$

3.  $F = \frac{Q^2}{2\pi\epsilon_0 r^2} [N]$

4.  $F = -\frac{Q^2}{2\pi\epsilon_0 r^2} [N]$



〔解答〕 1 ①  $Q [C]$  の点電荷に働く静電力  $F [N]$  は、 $Q [C]$  と  $-4Q [C]$  の間に働く静電力  $F_1 [N]$  と、 $Q [C]$  と  $2Q [C]$  の間に働く静電力  $F_2 [N]$  を合計したもの ( $F [N] = F_1 [N] + F_2 [N]$ ) である。

② 2つの点電荷の間には、その符号が同じであれば反発力が、その符号が異なっていれば吸引力が働く。

③ 2つの点電荷の間に働く静電力  $F[N]$  は、両点電荷の積に比例し、両点電荷間の距離の2乗に反比例する。また、その比例定数  $K_s$  は、 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$  である。仮に2つの点電荷を  $Q_1[C] \cdot Q_2[C]$  とすると、次の式が成り立つ。

$$\bullet \text{静電力 } F[N] = \text{比例定数 } K_s \times \frac{\text{点電荷 } Q_1[C] \times \text{点電荷 } Q_2[C]}{\text{両点電荷間の距離 } r[m]^2}$$

$$= \frac{1}{4\pi \times \text{真空の誘電率 } \epsilon_0[F/m]} \times \frac{\text{点電荷 } Q_1[C] \times \text{点電荷 } Q_2[C]}{\text{両点電荷間の距離 } r[m]^2}$$

$$\text{上式を整理すると } \Rightarrow F = K_s \times \frac{Q_1 \times Q_2}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_1 \times Q_2}{r^2} = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} [N]$$

④  $Q[C]$  と  $-4Q[C]$  の間に働く静電力  $F_1[N]$  は、符号が異なるので吸引力であり、 $Q[C]$  の点電荷には左向き(負 $\ominus$ )の力が働く。また、両点電荷間の距離は、 $2r[m]$  である。

$$\bullet F_1 = \frac{Q \times -4Q}{4\pi \times \epsilon_0 \times (2r)^2} = -\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} [N]$$

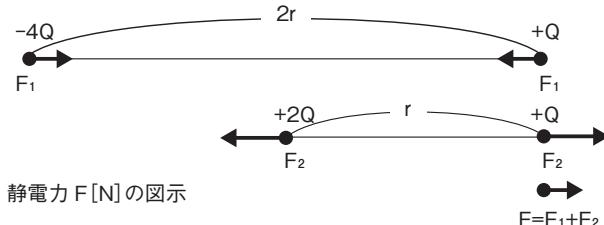
⑤  $Q[C]$  と  $2Q[C]$  の間に働く静電力  $F_2[N]$  は、符号が同じなので反発力であり、 $Q[C]$  の点電荷には右向き(正 $\oplus$ )の力が働く。また、両点電荷間の距離は、 $r[m]$  である。

$$\bullet F_2 = \frac{Q \times 2Q}{4\pi \times \epsilon_0 \times r^2} = +\frac{2Q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} [N]$$

⑥  $Q[C]$  の点電荷に働く静電力  $F[N]$  は、次の式で求めることができる。最終的な結果がプラスなので、 $Q[C]$  の点電荷には右向きの力が働いている。

$$\bullet F[N] = F_1 + F_2 = -\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} + \frac{2Q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} = +\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

よって、(1)が正しい。



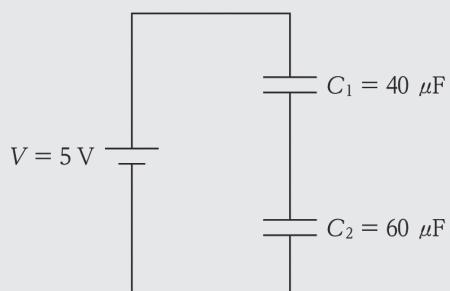
## R2- 問題 1



電気理論

コンデンサに蓄えられる電荷量の計算

図に示す回路において、コンデンサ  $C_1$  に蓄えられる電荷( $\mu C$ )として、正しいものはどれか。



- (1)  $100 \mu C$
- (2)  $120 \mu C$
- (3)  $500 \mu C$
- (4)  $600 \mu C$

## 1 電気理論 スーパーテキスト

### 直流回路

#### 1 オームの法則と電線抵抗( $R$ ) [ $\Omega$ ]

(1) オームの法則: 電圧( $V$ ) [ $V$ ]、電流( $I$ ) [ $A$ ]、抵抗( $R$ ) [ $\Omega$ ] の関係を、オームの法則という。オームの法則は、電気計算の基本となる。

$$\text{電圧}(V) = \text{電流}(I) \times \text{抵抗}(R) \text{ または } \text{電流}(I) = \frac{\text{電圧}(V)}{\text{抵抗}(R)}$$

例題	電圧( $V$ )が 200V、電流( $I$ )が 20A の電気回路がある。この電気回路の抵抗( $R$ ) [ $\Omega$ ]を求めてください。
解答	電気回路の抵抗( $R$ ) = $\frac{V}{I} = \frac{200}{20} = 10 [\Omega]$

(2) オームの法則の適用: 電気回路が短絡(ショート)して電気抵抗( $R$ )が激減すると、電気回路に大電流( $I$ )が流れるので、ジュール熱が発生して電線が損傷する。短絡時に、電気回路に通常時の何倍の電流が流れるかは、オームの法則を用いて計算される。

例題	電圧( $V$ )が 200V、電流( $I$ )が 20A の電気回路がある。この電気回路が短絡して抵抗( $R$ )が 2 $\Omega$ になったとき、通常時の何倍の電流が流れるかを求めてください。
解答	電気回路の抵抗( $R$ ) = $\frac{V}{I} = \frac{200}{20} = 10 [\Omega]$ 短絡時の電流 = $\frac{V}{R} = \frac{200}{2} = 100A$ 電気回路が短絡すると、通常時に比べて、 $100A \div 20A = 5$ 倍の電流が流れる。

(3) 電線の電気抵抗: 電線の長さ( $l$ ) [ $m$ ]、電線の断面積( $A$ ) [ $m^2$ ]、電線の抵抗率( $\rho$ ) [ $\Omega \cdot m$ ] から、その電線の電気抵抗( $R$ ) [ $\Omega$ ] を求めることができる。

$$\text{電線の電気抵抗}(R) = \text{電線の抵抗率 } (\rho) \times \frac{\text{電線の長さ } (l)}{\text{電線の断面積 } (A)} \quad (R = \rho \frac{l}{A})$$

例題	長さ( $l$ )が 1km、直径( $d$ )が 2mm、抵抗率( $\rho$ )が $2 \times 10^{-8} [\Omega \cdot m]$ の電線がある。この電線の抵抗( $R$ ) [ $\Omega$ ]を求めてください。
解答	単位を揃える 直径( $d$ ) = $2\text{mm} = 2 \times 10^{-3} [\text{m}]$ 長さ( $l$ ) = $1\text{km} = 10^3 [\text{m}]$ 電線の断面積( $A$ ) = $\pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \times \left(\frac{2 \times 10^{-3}}{2}\right)^2 = \pi \times 10^{-6} [\text{m}^2]$ 電線の電気抵抗( $R$ ) = $\rho \times \frac{l}{A} = 2 \times 10^{-8} \times \frac{10^3}{\pi \times 10^{-6}} = \frac{2}{\pi} \times 10^{-8+3+6} = \frac{20}{\pi} [\Omega]$

#### 2 電線の抵抗に生じるジュール熱( $Q$ ) [ $J$ ]

(1) ジュール熱の計算(ジュールの法則): ジュール熱( $Q$ ) [ $J$ ] は、電線などの抵抗( $R$ ) [ $\Omega$ ] に電流( $I$ ) [ $A$ ] をある時間( $t$ ) [ $\text{秒}$ ] 流した時に発生する熱量である。ジュール熱は、次のように計算する。

$$\text{ジュール熱}(Q) = \text{抵抗}(R) \times \text{電流}(I)^2 \times \text{電流を流した時間}(t) \quad (Q = RI^2t)$$

例題	抵抗(R)が $25\ \Omega$ の回路に、 $5V$ の電圧(V)を 1 分間作用させた。この回路に発生する熱量(Q) [J]を求めてください。
解答	この回路に流れた電流(I) = $\frac{V}{R} = \frac{5}{25} = 0.2\ [\text{A}]$ (オームの法則を用いて求める) 単位を揃える 1 分間 = 60 秒 = 60 [s] (「秒」を表す単位は[s]である) 発生する熱量(Q) = $R \times I^2 \times t = 25 \times 0.2^2 \times 60 = 60\ [\text{J}]$

### 3 静電気

- (1) 静電気：ガラス棒等を乾布等で摩擦すると、導体であるガラス棒に、正 $\oplus$ の電荷が帯電し、小紙辺や髪の毛などを引き付ける性質が生じる。このようにして物体に帯電した電荷を、静電気という。子供の頃、下敷きを服でこすり、頭に付けて髪の毛を引きつける遊びをした人もいるかもしれないが、この現象も静電気のひとつである。また、大規模な現象では、落雷などの放電も静電気のひとつである。
- (2) 電荷：物質が電気を帯びることを、帯電という。帯電の原因となる実体を、電荷という。帯電によって物体に蓄えられた電気の量を、電荷量という。電荷の強さは、[C]という単位で表される。電荷には、正 $\oplus$ の電荷と負 $\ominus$ の電荷がある。正と負の電荷(符号が同じ電荷)は、互いに吸引する性質を持つ。正と正の電荷または負と負の電荷(符号が異なる電荷)は、互いに反発する性質を持つ。
- (3) クーロンの法則：2つの点電荷  $Q_1$ [C] と  $Q_2$ [C] が、誘電率  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} [\text{F}/\text{m}]$  の真空中に、距離  $r$ [m] 離れて配置されている場合、それぞれの点電荷の間に、吸引力  $F$ [N] または反発力  $F$ [N] として静電力(クーロン力)が働く。その強さは、電荷の強さに比例し、距離の 2 乗に反比例する。これを、クーロンの法則といい、次のような式で表される。

$$\text{真空中の静電力 } F[\text{N}] = \frac{1}{4 \times \text{円周率 } \pi \times \text{真空中の誘電率 } \epsilon_0 [\text{F}/\text{m}]} \times \frac{\text{点電荷 } Q_1 [\text{C}] \times \text{点電荷 } Q_2 [\text{C}]}{\text{両点電荷間の距離 } r [\text{m}]^2}$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_1 \times Q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{Q_1 \times Q_2}{r^2}$$

クーロンの法則

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \times \frac{Q_1 \times Q_2}{r^2}$$

例題	上図が誘電率 $\epsilon_0$ の真空中にあると仮定する。その点電荷 $Q_1$ は $4C$ 、点電荷 $Q_2$ は $8C$ 、両点電荷間の距離 $r$ は $2\text{ m}$ であった。この点電荷間に働く静電力( $F$ )[N]を求めてください。
解答	静電力 ( $F$ ) = $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_1 \times Q_2}{r^2} = \frac{4 \times 8}{4\pi\epsilon_0 \times 2^2} = \frac{2}{\pi\epsilon_0} [\text{N}]$

例題	真空中に下図のような点電荷がある。点電荷 $Q_3$ に働く静電力( $F$ )[N]を求めてください。
	$Q_1 = +16C$ $Q_2 = -8C$ $Q_3 = +8C$ 

## 解答

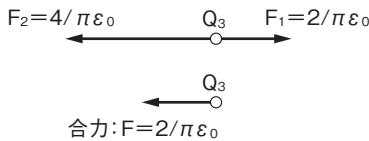
点電荷  $Q_1$  と点電荷  $Q_3$  の間に働く静電力 ( $F_1$ ) [N] を求める。 $(Q_1 = +16C, Q_3 = +8C, 2r = 4m)$   
 静電力 ( $F_1$ ) =  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_1 \times Q_3}{(2r)^2} = \frac{(+16) \times (+8)}{4\pi\epsilon_0 \times (4)^2} = +\frac{2}{\pi\epsilon_0}$  [N] (反発力として働く)

点電荷  $Q_2$  と点電荷  $Q_3$  の間に働く静電力 ( $F_2$ ) [N] を求める。 $(Q_2 = -8C, Q_3 = +8C, r = 2m)$

静電力 ( $F_2$ ) =  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_2 \times Q_3}{r^2} = \frac{(-8) \times (+8)}{4\pi\epsilon_0 \times (2)^2} = -\frac{4}{\pi\epsilon_0}$  [N] (吸引力として働く)

点電荷  $Q_3$  に働く静電力 ( $F$ ) [N] は、静電力 ( $F_1$ ) [N] と静電力 ( $F_2$ ) [N] の合力である。

静電力 ( $F$ ) = 静電力 ( $F_1$ ) + 静電力 ( $F_2$ ) =  $+\frac{2}{\pi\epsilon_0} - \frac{4}{\pi\epsilon_0} = -\frac{2}{\pi\epsilon_0}$  [N] (左向きの力として働く)



(4) 誘電率：真空と比較して、媒質にどれだけの電荷を貯められるかを表す値を、誘電率という。

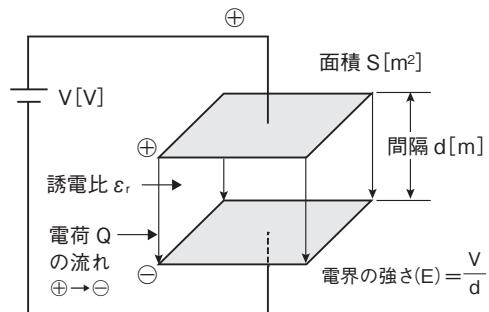
媒質の誘電率  $\epsilon$  [F/m] は、真空の誘電率  $\epsilon_0$  と媒質の比誘電率  $\epsilon_r$  (真空の誘電率の何倍であるか) で表される。一例として、空気の誘電率は、真空の誘電率とほぼ同じなので、空気の比誘電率は 1 である。また、コンデンサは、誘電率が大きい材料で作った方が電荷をたくさん貯められるので、比誘電率が 1200 のチタン酸バリウムなどで作られている。

媒質の誘電率  $\epsilon$  [F/m] = 真空の誘電率  $\epsilon_0$  [F/m] × 媒質の比誘電率  $\epsilon_r$

媒質中の静電力  $F$  [N] =  $\frac{1}{4 \times \text{円周率} \pi \times \text{媒質の誘電率 } \epsilon \text{ [F/m]}} \times \frac{\text{点電荷 } Q_1 \text{ [C]} \times \text{点電荷 } Q_2 \text{ [C]}}{\text{両点電荷間の距離 } r \text{ [m]}^2}$

#### 4 コンデンサの静電容量 (C) [F] と電界の強さ (E) [V/m]

(1) コンデンサ：コンデンサは、電荷を保持する機器である。コンデンサは、右図のような 2 枚の金属板で構成されており、この金属板の間に電荷を保持する機能を持つ。金属板の間に保持できる電荷量 ( $Q$ ) [ $C$ ] は、コンデンサの静電容量 ( $C$ ) [ $F$ ] と、コンデンサにかかる電圧 ( $V$ ) [ $V$ ] から求めることができる。



金属板の間に保持できる電荷量 ( $Q$ ) = 静電容量 ( $C$ ) × 電圧 ( $V$ ) ( $Q = CV$ )

(2) コンデンサの静電容量：コンデンサの静電容量 ( $C$ ) [ $F$ ] は、金属板の面積 ( $S$ ) [ $m^2$ ]、金属板の間隔 ( $d$ ) [ $m$ ]、金属板間にある絶縁物質の比誘電率 ( $\epsilon_r$ ) [ $F/m$ ]、真空の誘電率 ( $\epsilon_0$ ) [ $F/m$ ] から求めることができる。なお、真空の誘電率 ( $\epsilon_0$ ) =  $8.854 \times 10^{-12}$  [ $F/m$ ] である。

静電容量 ( $C$ ) = 真空の誘電率 ( $\epsilon_0$ ) × 比誘電率 ( $\epsilon_r$ ) ×  $\frac{\text{金属板の面積} (S)}{\text{金属板の間隔} (d)}$   $\left( C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d} \right)$

完全合格ターゲット ➔ 27 ページ

## R7- 問題 40



電車線

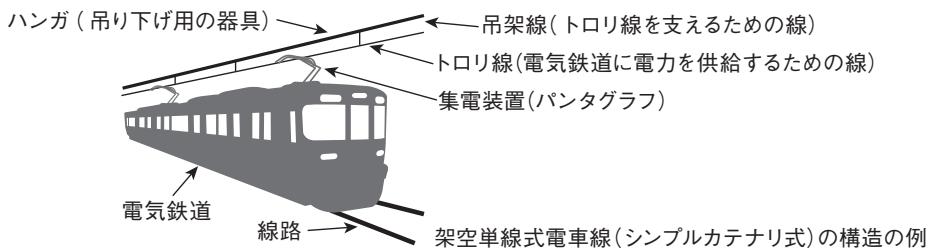
架空单線式電車線の吊架方式

架空单線式電車線のちょう架方式に関する記述として、最も不適当なものはどれか。

1. シンプルカテナリ式は、トロリ線がちょう架線からハンガでつり下げられた方式である。
2. コンパウンドカテナリ式は、ちょう架線からドロッパで補助ちょう架線をつり、補助ちょう架線からハンガでトロリ線をつり下げた方式である。
3. 直接ちょう架式は、き電線にちょう架線を兼用させた方式である。
4. 剛体ちょう架式は、アルミなどの剛性を有する導体成形材の下面にトロリ線を支持する方式である。

(解答)

3. 1. シンプルカテナリ式は、吊架線からハンガでトロリ線が吊り下げられた方式である。



2. コンパウンドカテナリ式は、吊架線からドロッパで補助吊架線を吊り、補助吊架線からハンガでトロリ線が吊り下げられた方式である。
3. き電線に吊架線を兼用させた(き電線から直接ハンガでトロリ線が吊り下げられた)方式は、直接吊架式ではなくき電吊架式と呼ばれている。よって、(3)は不適当。直接吊架式は、吊架線を用いることなく、支持点から直接ハンガでトロリ線が吊り下げられた方式である。
4. 剛体吊架式は、アルミなどの剛性を有する導体成形材の下面において、トロリ線を支持する方式である。

吊架方式	構造図	詳細
シンプル カテナリ式		※吊架線からトロリ線が吊り下げられている。 速度性能：中速用 集電容量：中容量用 (一般鉄道に適する)
コンパウンド カテナリ式		※吊架線とトロリ線の間に補助吊架線がある。 速度性能：高速用 集電容量：大容量用 (都市間鉄道に適する)
き電吊架式		※き電線からトロリ線が吊り下げられている。 速度性能：中速用 集電容量：中容量用 (都市内鉄道に適する)
直接吊架式		※支持点からトロリ線が吊り下げられている。 速度性能：低速用 集電容量：小容量用 (路面電車に適する)
剛体吊架式		※導体成形材にトロリ線が固定されている。 速度性能：低速～中速用 集電容量：中容量～大容量用 (地下鉄に適する)

R6- 問題 40
チェック
電車線
トロリ線の摩耗対策

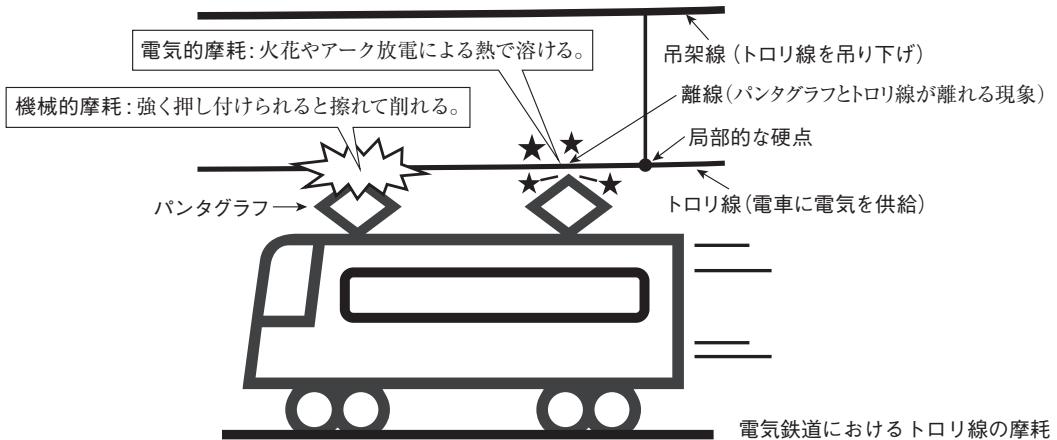
電気鉄道におけるトロリ線の摩耗に関する記述として、最も不適当なものはどれか。

1. 摩耗には、電気的摩耗と機械的摩耗がある。
2. 摩耗は、通過するパンタグラフの数にほぼ比例する。
3. 摩耗の軽減策として、トロリ線の局部的な硬点を少なくする。
4. パンタグラフとトロリ線の離線による摩耗は、機械的摩耗である。

- 解答** 4 1. トロリ線は、架空電車線において、電車の集電装置(パンタグラフ)が直接接触する電気導体である。トロリ線は、電気的または機械的な要因によって、摩耗することがある。
- ①火花やアーク放電などがトロリ線を溶かすことによる摩耗を、電気的摩耗という。
  - ②トロリ線とパンタグラフが直接擦れ合うことによる摩耗を、機械的摩耗という。
2. 電気鉄道におけるトロリ線の摩耗の原因是、電車の集電装置(パンタグラフ)の通過によるものがほぼすべてである。したがって、トロリ線の摩耗の量は、通過するパンタグラフの数にほぼ比例すると言われている。
3. 電気鉄道におけるトロリ線の摩耗を軽減するためには、トロリ線の局部的な硬点(トロリ線がコネクタなどで固定されている箇所)を少なくすることが有効である。
- ①トロリ線の硬点を少なくするほど、パンタグラフとトロリ線が離線しにくくなる。
  - ②パンタグラフとトロリ線が離線しにくいほど、下記4.のような電気的摩耗が減る。
  - ③ただし、硬点を少なくすると、トロリ線の温度が上昇しやすくなるので注意する。

4. 電車の集電装置(パンタグラフ)とトロリ線が離線する(互いに離れて不完全な接触になる)と、パンタグラフとトロリ線の間に、火花やアーク放電などの電気的な現象が発生し、その熱がトロリ線を溶かしてしまうことがある。したがって、パンタグラフとトロリ線の離線による摩耗は、機械的摩耗ではなく電気的摩耗である。よって、(4)は不適当。

※トロリ線にパンタグラフが強く押し付けられることによる摩耗は、機械的摩耗である。



### 令和8年度対策問題

#### R5- 問題 43

チェック

電車線

トロリ線の温度上昇対策

電気鉄道におけるトロリ線の温度上昇対策として、不適当なものはどれか。

- 耐熱性の優れたトロリ線を使用する。
- トロリ線の断面積を大きくする。
- トロリ線の硬点を少なくする。
- パンタグラフすり板にトロリ線との接触抵抗の少ないものを使用する。

解答

3. 1. 耐熱性に優れたトロリ線(銀入りのトロリ線など)を使用すると、トロリ線の温度上昇による弊害が生じにくくなるので、トロリ線の温度上昇対策としては有効である。  
※耐熱性に優れたトロリ線は、一般に価格が高いので、そのことも考慮する。
2. 断面積の大きいトロリ線を使用すると、トロリ線の内部を流れる電流が狭い範囲に集中しにくくなるので、通電によるトロリ線の温度上昇が抑制される。  
※断面積の大きいトロリ線は、必然的に重くなるので、そのことも考慮する。
3. 電気鉄道におけるトロリ線の温度上昇対策のためには、トロリ線の硬点(コネクタなどでトロリ線が固定されている箇所)を多くする必要がある。トロリ線の硬点(トロリ線が固定されている箇所)を少なくすると、通電による熱を逃がすことのできる箇所が少なくなるので、トロリ線の温度が上昇しやすくなる。よって、(3)は不適当。  
※硬点の多いトロリ線は、パンタグラフの離線が生じやすいので、そのことも考慮する。
4. パンタグラフ(電車の集電装置)のすり板(トロリ線と直接接触する板)の接触抵抗を少なくすると、トロリ線からの電流が円滑に流れようになり、電気抵抗による熱が生じにくくなるので、トロリ線の温度上昇が抑制される。

## R5-問題44



電車線

直流き電方式の特徴

電気鉄道における交流き電方式(単相交流20kV)と比較した、直流き電方式(直流1500V)に関する記述として、不適当なものはどうか。

1. 変電所の変電設備が簡単である。
2. 地下埋設物の電食について考慮する必要がある。
3. 変電所間隔を短くする必要がある。
4. トンネル断面が小さくできる。

## 解答

1. 直流き電方式の電気鉄道では、交流電力を直流電力に変換する必要があるので、交流き電方式の電気鉄道に比べて、変電所の変電設備が複雑になる。よって、(1)は不適当。  
 ①直流き電方式は、交流電力を直流電力に変換して電車線に供給する方式である。  
 ②交流き電方式は、交流電力の電圧を低下させて電車線に供給する方式である。
2. 直流き電方式では、電車に供給された運転用電力を変電所に戻すまでの帰線回路において、レールからの漏れ電流が生じるので、地下埋設物(周辺の埋設金属体)の電食について考慮する必要がある。
3. 直流き電方式の電気鉄道では、低電圧かつ大電流の電力を使用しているために、長距離送電に伴う電力損失が大きい(大電流であるために電圧降下が生じやすい)ので、交流き電方式の電気鉄道に比べて、変電所の設置間隔を短くする必要がある。
4. 直流き電方式の電気鉄道では、低電圧かつ大電流の電力を使用しているために、絶縁距離を短くできる(低電圧であるために電車線からトンネル壁面までの距離を短くできる)ので、交流き電方式の電気鉄道に比べて、トンネル断面を小さくすることができる。

## 参考

電気鉄道における直流き電方式と交流き電方式の比較(過去の試験に出題されたもの)

直流き電方式の電気鉄道の特徴	交流き電方式の電気鉄道の特徴
変電所から高調波が発生する。(欠点)	変電所から高調波が発生しない。(利点)
変電所の変電設備が複雑になる。(欠点)	変電所の変電設備が簡単である。(利点)
変電所の間隔を短くする必要がある。(欠点)	変電所の間隔を長くすることができる。(利点)
運転電流と事故電流の判別が困難である。(欠点)	運転電流と事故電流の判別が容易である。(利点)
地下埋設物に電食が発生する。(欠点)	地下埋設物に電食が発生しない。(利点)
通信誘導障害が発生しにくい。(利点)	通信誘導障害が発生しやすい。(欠点)
回生電力を他の列車で利用できる。(利点)	回生電力を利用する方法がない。(欠点)
トンネル断面を小さくすることができる。(利点)	トンネル断面を大きくする必要がある。(欠点)

## ネットワーク工程表の作成講習 - 1

この問題は、施工管理法の応用能力問題であるため、四肢択一ではなく五肢択一になっています。

令和8年度対策問題

完全合格ターゲット→33ページ

R7- 問題 58



工程管理

ネットワーク工程表の作成

次の条件を伴う作業からなるネットワーク工程表を作成した場合の、クリティカルパスの日数(所要工期)として、正しいものはどれか。

條件

1. 作業 A 及び B は、同時に着手でき、最初の仕事である。
2. 作業 C は、A が完了後着手できる。
3. 作業 D 及び E は、A と B が完了後着手できる。
4. 作業 F は、D と E が完了後着手できる。
5. 作業 G は、C と F が完了後着手できる。
6. 作業 G が完了した時点で、工事は終了する。
7. 各作業の所要日数は、次のとおりとする。

A = 4 日, B = 6 日, C = 14 日, D = 8 日

E = 7 日, F = 8 日, G = 9 日

1. 27 日
2. 28 日
3. 29 日
4. 30 日
5. 31 日

解答

- 5 ①このような問題に対しては、下記のような作業手順に従ってネットワーク工程表を作成した後に、クリティカルパスの日数(ネットワーク工程表全体の所要工期)を算出する。
- ②「作業リスト」を作成する。(下記②～③)
- ③「ネットワーク工程表」を作成する。(下記④～⑤)
- ④各作業の所要日数を記入する。(下記⑥)
- ⑤各作業の最早開始時刻を計算し、最終イベントの最早開始時刻を求める。(下記⑦)
- ⑥「作業リスト」のうち、「作業名」と「所要日数」について記入する。
- ⑦「作業名」の欄に、作業 A～作業 G を、アルファベット順に記入する。
- ⑧「所要日数」の欄に、各作業(作業 A～作業 G)の所要日数を記入する。

## ネットワーク工程表の作成講習 -2

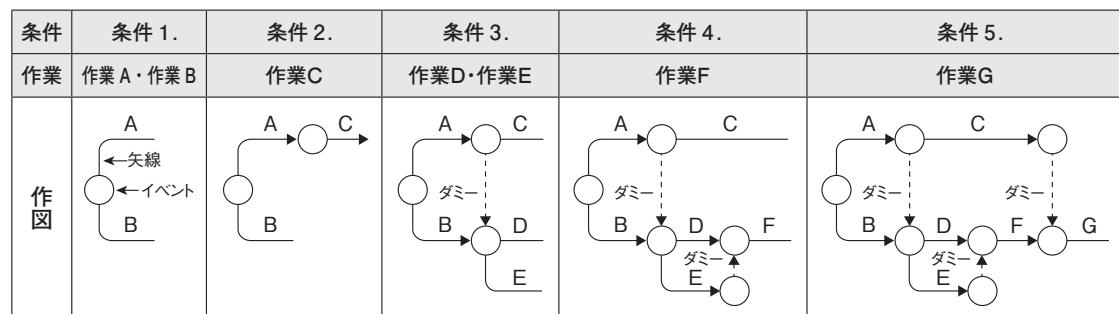
③「作業リスト」のうち、「条件」と「先行作業」(各作業がどの作業の完了後に着手できるかを示したもの)については、下記のように作成する。その際、複数の作業の完了後に着手できる(先行作業が2つ以上ある)作業については、先行作業名の後に「ダミー」と記入する。

- 1 条件1.より、「作業A」の先行作業は、「なし」である。(作業Aは最初の仕事である)
- 2 条件1.より、「作業B」の先行作業は、「なし」である。(作業Bは最初の仕事である)
- 3 条件2.より、「作業C」の先行作業は、「作業A」である。
- 4 条件3.より、「作業D」の先行作業は、「作業A」と「作業B」の2つの作業である。
- 5 条件3.より、「作業E」の先行作業は、「作業A」と「作業B」の2つの作業である。
- 6 条件4.より、「作業F」の先行作業は、「作業D」と「作業E」の2つの作業である。
- 7 条件5.より、「作業G」の先行作業は、「作業C」と「作業F」の2つの作業である。

作業リスト

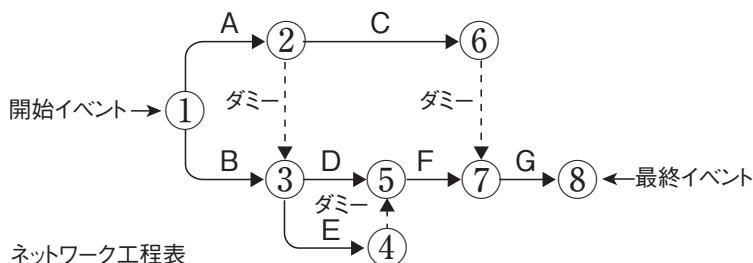
条件	先行作業	作業名	所要日数
1.	なし	作業A	4日
	なし	作業B	6日
2.	作業A	作業C	14日
3.	作業A、作業B、ダミー	作業D	8日
	作業A、作業B、ダミー	作業E	7日
4.	作業D、作業E、ダミー	作業F	8日
5.	作業C、作業F、ダミー	作業G	9日

④上記の作業リストの5つの「条件」ごとに、次のような方法で(5つの枠を用意して)、矢線とイベントによる「ネットワーク工程表」を作図する。



施工管理

⑤条件6.に、「作業Gが完了した時点で工事は完了する」と書かれているので、作業Gの右にイベント(最終イベント)の○を記入する。その後、最も左にあるイベント(開始イベント)を①として、作業の流れに沿って、イベント番号を記入する。



## ネットワーク工程表の作成講習 -3

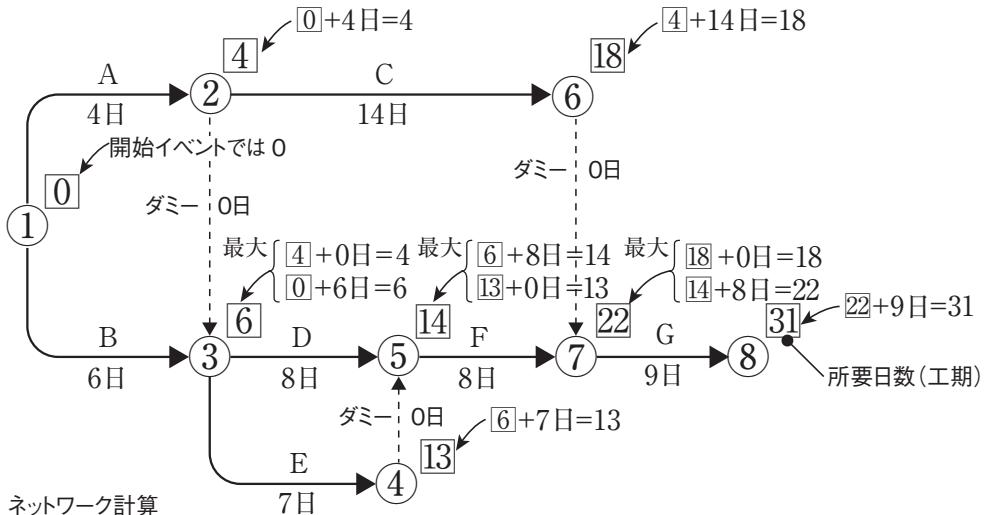
⑥条件 7. より、各作業の所要日数を記入し、各イベントの最早開始時刻の「ネットワーク計算」を行う。各イベントの最早開始時刻は、「先行イベントの最早開始時刻+そのイベントに流入する矢線の作業日数」として計算する。この計算の留意点は、次の通りである。

①開始イベントの最早開始時刻は、常に 0 日である。

②各イベントの最早開始時刻は、下図のように、そのイベントの右上に□で表示する。

③破線矢印で表示されているダミー（作業順序を示す矢線）の作業日数は、0 日とする。

④複数の矢線が流入するイベントでは、この計算の最大値が最早開始時刻となる。



⑦上図の最終イベント⑥(工事の完成点)の最早開始時刻である 31 日がクリティカルパスの日数(ネットワーク工程表全体の所要工期)である。よって、(5)が正しい。

※クリティカルパスとは、開始イベントから終了イベントまでのすべての経路のうち、最も時間の長い(各作業の所要日数の合計が最も多くなる)経路である。

### 参考

①ネットワーク工程表の作成において、イベント⑥の後にあるダミー(⑥→⑦)のように、コーナー部にあるダミーは、省略して表示・計算すると、ネットワークが簡潔になる。

※実際に、本書 579 ページに掲載されている「R7-問題 57」などの問題文を見ても、コーナー部にあるダミーは省略されていることが分かる。

②しかし、イベント④の後にあるダミー(④→⑤)は、省略すべきではない。このダミーを省略すると、作業 D と作業 E の両方が、「③→④」の(同一の)イベント番号で表されてしまう。そうなると、コンピューター上でこのネットワーク工程表の処理をする際に、作業 D と作業 E が同一と見なされてしまう(エラーが発生するなどの)おそれがある。

③なお、こうしたダミーを省略しないことに、計算上の(所要工期などを計算する際の)不都合はないので、このような問題に対しては、ダミーを省略せずに計算した方が無難である。

④また、イベント番号を記入する際は、矢線の順番通りに(左から右へ向かって順次)番号を割り振ることが望ましい。一例として、上図のイベント④とイベント⑤の番号を入れ替えると、そのダミーが「⑤→④」と表されてしまうため、番号の並びが不自然になる。

※イベント番号の並びが不自然であることに、手計算上の問題はない。しかし、コンピューター上でネットワーク工程表を処理するときに、エラーが生じるおそれがある。

## 6.1

## 電気工事

## 最新の出題傾向

分野	No.	令和7年度	令和6年度	令和5年度	令和4年度	令和3年度
電気工事	68	屋内消火栓設備	太陽光発電設備	水力発電の試験	発電機据付工事	自家発電設備
	69	高圧受電設備	高圧受電設備	高圧受電設備	メッシュ接地工事	高圧受電設備
	70	緊線弛度の測定法	架空送電線路	電線の延線工事	架線弛度の測定法	架空送電線路
	71	屋内線の接地工事	自家発電設備	コンセント分岐回路	ケーブル工事	金属線び配線
	72	低圧ケーブル配線	ケーブルラック	合成樹脂可撓電線管	低圧電動機の配線	ケーブルラック
	73	自動火災報知設備	照明器具の取付け	バスダクト工事	シールド接地工事	防災設備の電源
	74	漏れ電流の低減	新幹線の電車線	単線式の電車線	漏れ電流の低減	新幹線の電車線
	75	光ファイバケーブル	有線電気通信設備	車路管制設備	監視カメラ設備	光ファイバケーブル
	76	マンホールの施工	高圧地中電線路	地中電線路	地中電線路	高圧地中電線路

※この表のNo.の列は、令和6年度以降の第一次検定における問題番号に準じています。令和5年度以前の第一次検定および学科試験(第一次検定の旧称)では、令和6年度以降の第一次検定とは問題番号の割り振りが異なります。

## 6.2

## 電気工事 最新問題解説

R7-問題 68
チェック

電気工事
屋内消火栓設備の自家発電設備の施工

「消防法」上、誤っているものはどれか。

ただし、自家発電設備は、キュービクル式以外であり、屋内に設置するディーゼル機関を用いたものとする。

1. 自家発電装置に組み込まない操作盤の前面には、幅0.8mの空地を確保した。

2. 自家発電装置の周囲には、幅0.6mの空地を確保した。

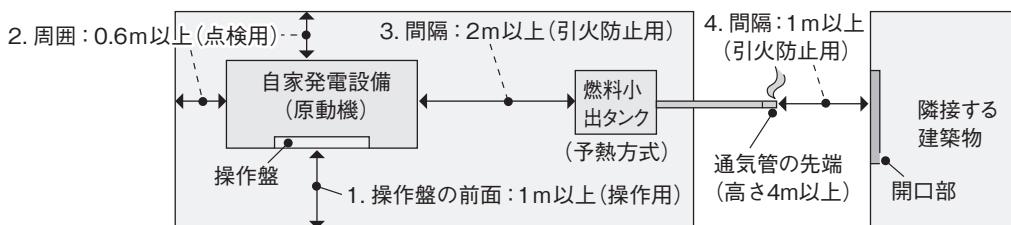
3. 予熱する方式の原動機なので、原動機と燃料小出タンクの間隔を2mとした。

4. 燃料小出タンクの通気管の先端は、屋外に突き出して建築物の開口部から1m離した。

- 解答** 1. 屋内消火栓設備の非常電源として用いる自家発電設備(発電機と原動機を連結したもの)の操作盤(運転制御装置・保護装置・励磁装置などを収納する盤)は、自家発電装置に組み込まれたものを除き、鋼板製の箱に収納する。その箱の前面には、幅が1m以上の空地(操作用のスペース)を確保しなければならない。よって、(1)は誤り。

2. 屋内消火栓設備の非常電源として用いる自家発電設備の周囲(側面および背面)には、幅が0.6m以上の空地(点検用のスペース)を確保しなければならない。
3. 屋内消火栓設備の非常電源として用いる自家発電設備の燃料タンクと原動機との間隔は、予熱する方式の原動機では2m以上、その他の方の原動機では0.6m以上としなければならない。ただし、燃料タンクと原動機との間に、不燃材料で造った防火上有効な遮蔽物を設けた場合(原動機の熱による燃料の引火のおそれがない場合)は、この限りでない。
4. 屋内消火栓設備の非常電源として用いる自家発電設備の燃料タンクに設ける通気管の先端は、屋外に突き出したものとし、地上4m以上の高さとしなければならない。また、建築物で火災が起きたときに、その炎が通気管の先端から出ているガスに引火しないよう、建築物の窓・出入口などの開口部から1m以上離さなければならない。

屋内消火栓設備の非常電源として用いる自家発電設備(空地と間隔に関する規定)



R6- 問題 68
チェック
電気工事
太陽光発電設備の施工

太陽光発電設備の施工に関する記述として、最も不適当なものはどれか。

1. パワーコンディショナの最大入力電圧は、各ストリングの最大出力動作電圧とした。
2. 太陽光発電設備を高圧配電線に連系するため、受変電設備に地絡過電圧遮断器(OVGR)を設置した。
3. 多入力パワーコンディショナ(マルチストリング型パワーコンディショナ)に、電圧が異なるストリングを接続した。
4. 直流側が高圧になる太陽光発電設備において、土地の状況により人の立ち入るおそれがない場所であったため、発電設備の周囲に設ける柵を省略した。

- 解答** 1. 1. パワーコンディショナ(太陽光発電設備で発電された直流電力を交流電力に変換する装置)の最大入力電圧は、各ストリングの最大出力動作電圧ではなく、直列接続されたすべてのストリング(太陽電池パネルの回路)の最大開放電圧の合計としなければならない。
- ①パワーコンディショナに入力される電圧は、個々のストリングの電圧の最大値ではなく、直列接続されたすべてのストリングの電圧を合計したものである。
- ②最大入力電圧を開放電圧ではなく出力動作電圧から算出すると、負荷がなくなつたときに、パワーコンディショナに過剰な電圧がかかって破損することがある。
- ③ストリングの開放電圧は、出力端子に接続がない状態の電圧であり、比較的大きい。
- ④ストリングの出力動作電圧は、負荷が接続された状態の電圧であり、比較的小さい。よって、(1)は不適当。

---

[著 者] 森 野 安 信

著者略歴

1963年 京都大学卒業

1965年 東京都入職

1991年 建設省中央建設業審議会専門委員

1994年 文部省社会教育審議会委員

1998年 東京都退職

1999年 GET研究所所長

[著 者] 本 田 嘉 弘

[著 者] 榎 本 弘 之

---

スーパーTEキストシリーズ

令和8年度 分野別 問題解説集

1級電気工事施工管理技術検定試験 第一次検定

---

2026年 2月16日 発行

---

発行者・編者 森 野 安 信  
GET研究所  
〒171-0021 東京都豊島区西池袋3-1-7  
藤和シティホームズ池袋駅前 1402  
<https://get-ken.jp/>  
株式会社 建設総合資格研究社

---

編集 榎 本 弘 之

デザイン 大久保泰次郎

森 野 め ぐ み

---

発売所 丸善出版株式会社

〒101-0051 東京都千代田区神田  
神保町2丁目17番

TEL : 03-3512-3256

FAX : 03-3512-3270

<https://www.maruzen-publishing.co.jp/>

---

印刷・製本 中央精版印刷株式会社

ISBN 978-4-910965-52-9 C3054

---

●内容に関するご質問は、弊社ホームページのお問い合わせ(<https://get-ken.jp/contact/>)から受け付けております。(質問は本書の紹介内容に限ります)