

E 検定試験の効果と学習方法

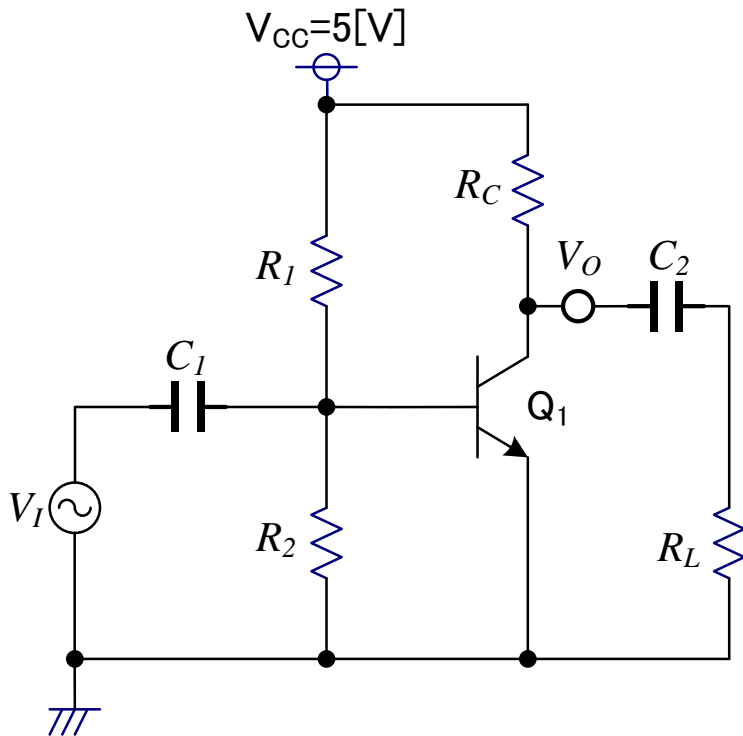
2015年9月



FUETREK

目次

1. E検定が実務にどう役立つのか
2. 称号制度
3. 試験対策
4. eラーニング
5. 事例紹介: デンソーテクノ株式会社様



能動素子

- ・ダイオード
- ・整流作用
- ・バイポーラトランジスタ
- ・NPN
- ・PNP
- ・電流増幅率 h_{FE}
- ・電圧増幅率
- ・ベース・エミッタ間電圧 V_{BE}
- ・エミッタ接地
- ・ベース接地
- ・コレクタ接地
- ・MOSFET
- ・接合型FET
- ・デプレッション型
- ・エンハンスメント型
- ・Nch
- ・Pch
- ・相互コンダクタンス g_m
- ・ドレイン電流
- ・ゲート漏れ電流
- ・ピンチオフ電圧

受動素子

- ・抵抗
- ・抵抗率
- ・直列合成抵抗値
- ・並列合成抵抗値
- ・抵抗の温度係数
- ・コンデンサ
- ・直列合成容量
- ・並列合成容量
- ・誘導素子
- ・直列合成インダクタ
- ・並列合成インダクタ

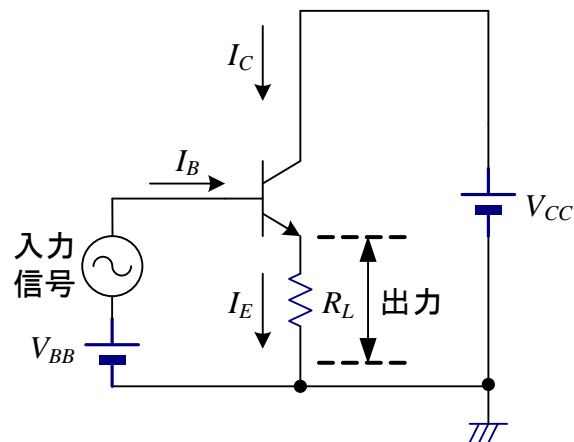
E検定例題問題1

●日経テクノロジーオンライン掲載のE検定例題問題

(<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/LECTURE/20140617/359175/>)

【問1】レベル1

図はコレクタ接地増幅回路である。電流増幅率の正しい式はどれか。但し、エミッタ接地増幅回路の電流増幅率を β とする。



- ア $\beta - 1$
- イ 2β
- ウ $1 + \beta$
- エ $1 - \beta$

E検定例題問題1

【問1解説】レベル1

【答】ウ

コレクタ接地増幅回路の電流増幅率は、ベース電流 I_B とエミッタ電流 I_E の比で表され、

$$\frac{I_E}{I_B}$$

となり、 $I_E = I_B + I_C$ なので、

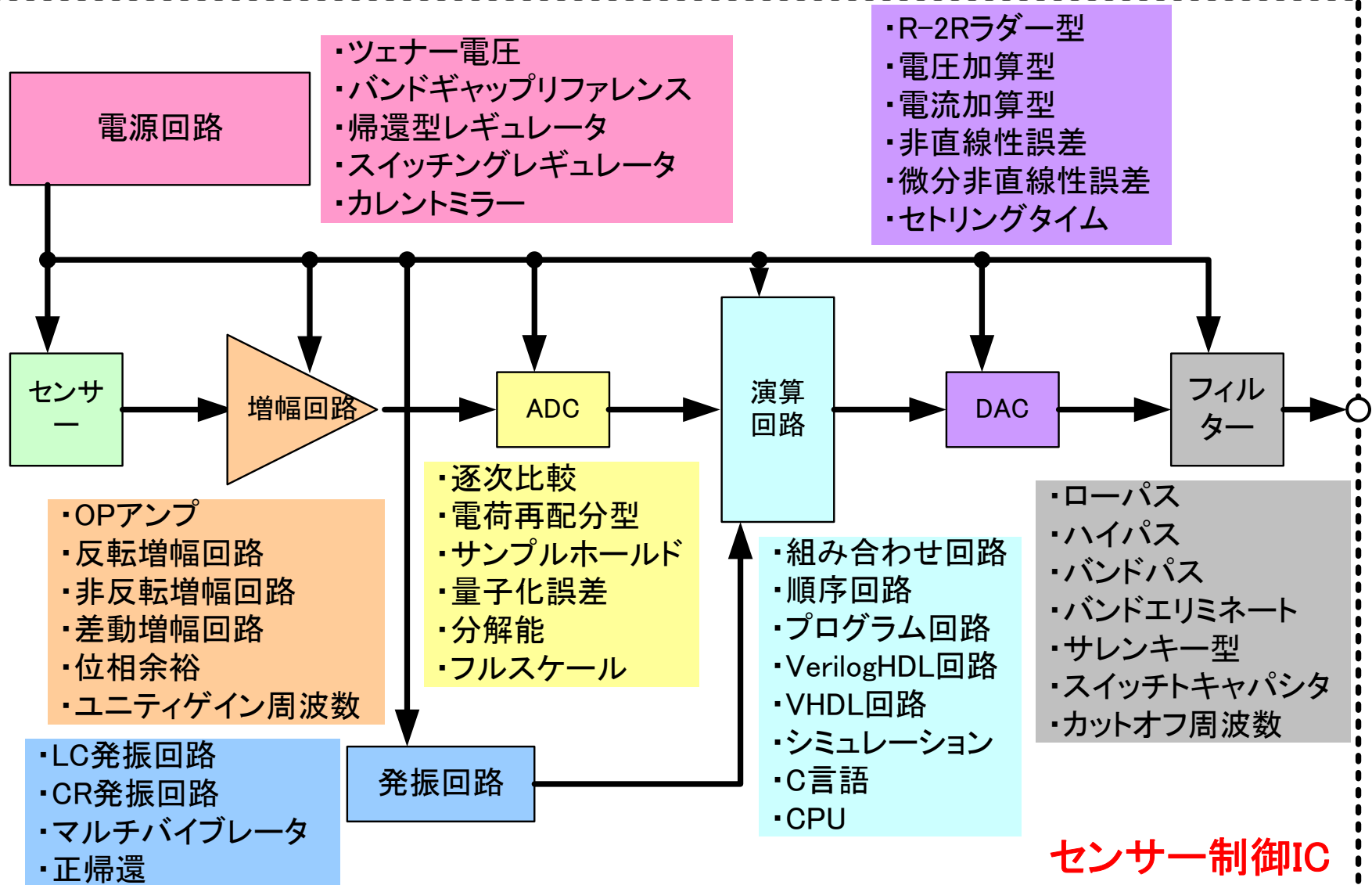
$$\frac{I_E}{I_B} = \frac{I_B + I_C}{I_B}$$

となります。ここで、エミッタ接地増幅回路の電流増幅率は、 $\frac{I_C}{I_B} = \beta$ なので、

$$\frac{I_E}{I_B} = \frac{I_B + I_C}{I_B} = 1 + \beta$$

となります。

実際のセンサー制御ICの回路ブロックと用語や特性 **FUE TREK**



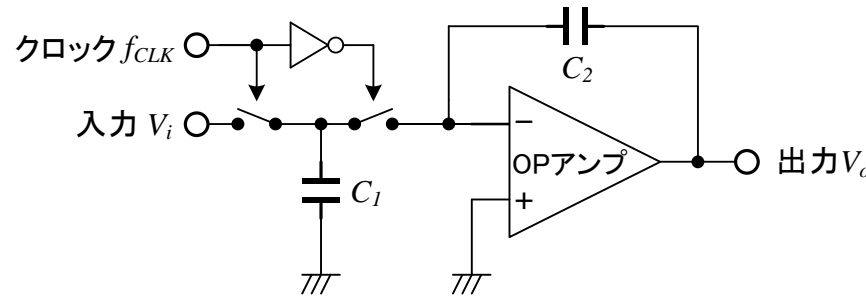
E検定例題問題2

●日経テクノロジーオンライン掲載のE検定例題問題

(<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/LECTURE/20140617/359175/>)

【問2】レベル2

図はCR積分回路と等価なスイッチトキャパシタを使った積分器であり、1次のローパスフィルタとなっている。回路の2つのスイッチはクロック信号 f_{CLK} にて交互にオープン、クローズを繰り返し、 C_1 と組み合わせることによって等価抵抗 R を構成する。 $f_{CLK}=10[\text{KHz}]$ 、 $C_1=20[\text{pF}]$ とした時、このローパスフィルタの等価抵抗値 R は何 $[\text{M}\Omega]$ か。但し、OPアンプは理想アンプとする。



- ア 2
- イ 5
- ウ 10
- エ 15

【問2解説】レベル2

【答】イ

コンデンサ C_1 に蓄えられた電荷 Q は、

$$Q = C_1 \cdot V_i$$

となります。クロック入力からの f_{CLK} 信号の周期 T は、

$$T = \frac{1}{f_{CLK}}$$

となり、流れる電流の平均値 I_{ave} は、

$$I_{ave} = \frac{Q}{T} = \frac{C_1 \cdot V_i}{\frac{1}{f_{CLK}}} = f_{CLK} \cdot C_1 \cdot V_i$$

となります。したがって、等価抵抗値 R は、

$$R = \frac{V_i}{I_{ave}} = \frac{V_i}{f_{CLK} \cdot C_1 \cdot V_i} = \frac{1}{f_{CLK} \cdot C_1}$$

となり、 $f_{CLK}=10$ [KHz]、 $C_1=20$ [pF]を代入すると、

$$R = \frac{1}{10 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-12}} = 5$$

[MΩ]となります。

目的

受験者のモチベーションのアップとE検定に対して挑戦する意欲を高めるため

〈100問全分野受験者〉

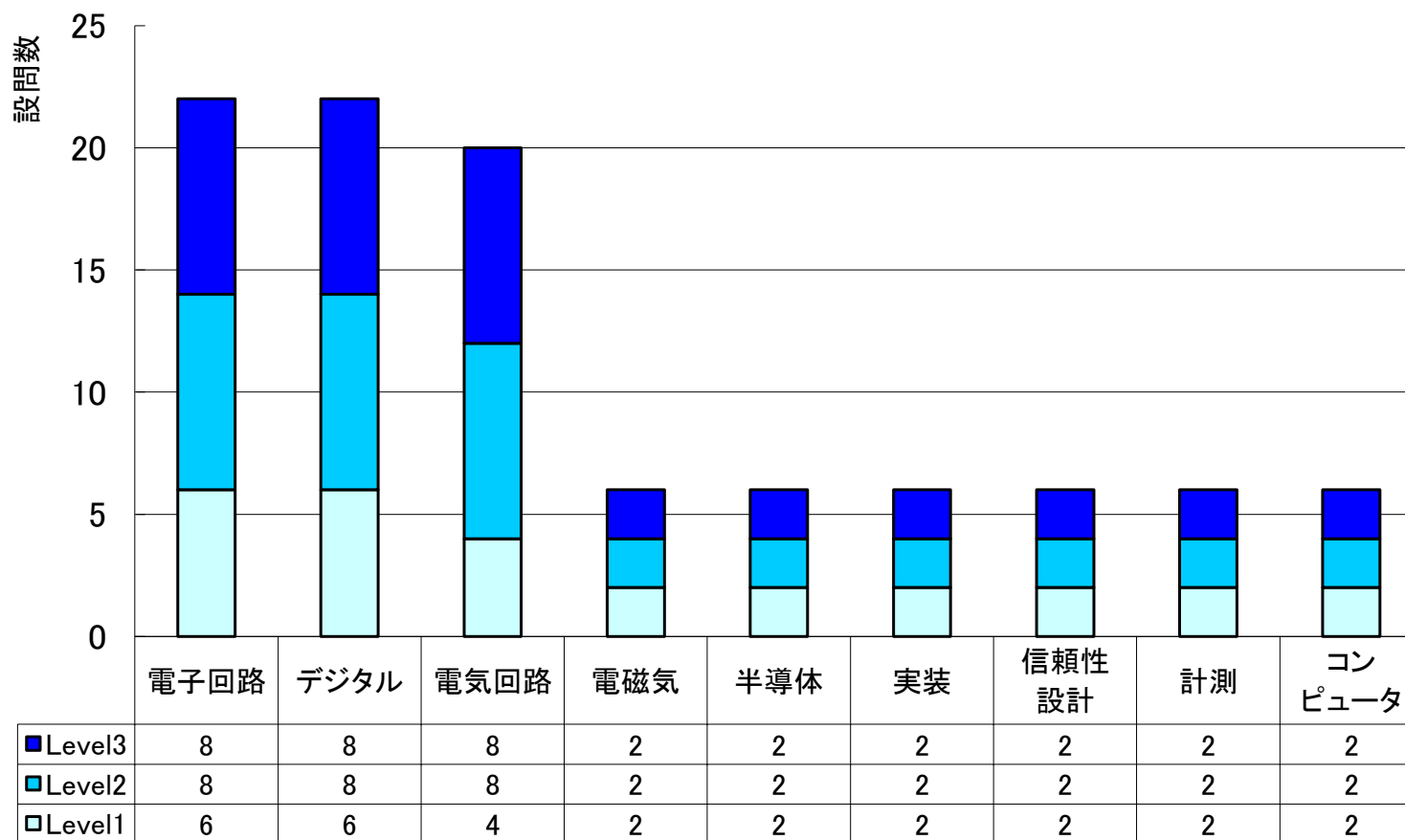
得点	称号	定義
65点以上	エバンジェリスト	エレクトロニクス技術の伝承者として、社内・業界に貢献できる。
55点～64点	シニアエキスパート	リーダーとして、グループを統制するのに必要な知識を持ち、業務を分析して改善できる。
45点～54点	エキスパート	メンバーとして、要求される作業を独力で実践できる。

〈64問基本分野（電子回路・デジタル・電気回路）受験者〉

- ・ 50点以上：特級
- ・ 40～49点：上級
- ・ 30～39点：中級

分野とレベルごとの問題数

	電子回路	デジタル	電気回路	電磁気	半導体	実装	信頼性設計	計測	コンピュータ	合計
Level1	6	6	4	2	2	2	2	2	2	28
Level2	8	8	8	2	2	2	2	2	2	36
Level3	8	8	8	2	2	2	2	2	2	36
合計	22	22	20	6	6	6	6	6	6	



出題範囲詳細と問題数

●9分野を細分化

E検定は、9つの出題分野を大項目として、大項目を細分化した中項目、さらに中項目を細分化した小項目と定義しており、各大項目のレベル1、レベル2、レベル3の各レベルごとに問題が出題されます。

日経TOLのE検定ページの検定概要2015年11月開催分の出題分野/問題数

●電子回路 (<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/SEMINAR/20150825/433103/>)

大項目	中項目	小項目	問題数		
			レベル1	レベル2	レベル3
電子回路	能動素子	ダイオード	6	8	8
		バイポーラトランジスタ			
		FET			
	電源回路	電圧源			
		電流源			
	増幅回路	ベース接地、コレクタ接地、エミッタ接地			
		差動増幅			
	OPアンプ	OPアンプの基礎			
		OPアンプの応用			
	一般理論	負帰還回路と安定性			
		雑音			
	フィルタ	パッシブフィルタ			
		アクティブフィルタ			
		スイッチトキャパシタフィルタ			
	発振器	LC、CR発振回路			
		マルチバイブレータ発振回路			
ADコンバータとDAコンバータ	ADコンバータ				
	DAコンバータ				

特長:

- ① E検定の出題分野、大項目、中項目、小項目と全て準拠
- ② 小項目ごとに理解度テストを設けており、理解度テストのみを受けることにより、効率よい学習が可能
- ③ 理解度テストごとに合格・不合格が判定され、不合格判定の小項目は教材で復習できる弱点補強に注力した構成

●電子回路の各項目とレベル毎理解度テスト数

大項目	中項目	小項目	レベル1	設問	レベル2	設問	レベル3	設問
電子回路	能動素子	ダイオード	1	4	1	4	1	4
		バイポーラトランジスタ	1	4	1	4	1	4
		FET	1	4	1	4	1	4
	電源回路	電圧源	1	4	1	4	1	4
		電流源	1	4	1	4	1	4
	増幅回路	ベース接地、コレクタ接地、エミッタ接地	1	4	1	4	-	0
		差動増幅	1	4	1	4	1	4
	OPアンプ	OPアンプの基礎	1	4	1	4	1	4
		OPアンプの応用	1	4	1	4	1	4
	一般理論	負帰還回路と安定性	1	4	1	4	1	4
		雑音	-	0	1	4	1	4
	フィルタ	パッシブフィルタ	1	4	-	0	-	0
		アクティブフィルタ	1	4	1	4	1	4
		スイッチトキャパシタフィルタ	1	4	1	4	-	0
	発振器	LC、CR発振回路	1	4	1	4	-	0
		マルチバイブレータ発振回路	1	4	1	4	1	4
	ADC、DAC	ADコンバータ	1	4	1	4	1	4
		DAコンバータ	1	4	1	4	1	4
トータル			17	68	17	68	14	56

総理解度テスト数は952問

力試しをしたい人は理解度テストから挑戦もOK

●全項目の小項目数とレベル毎理解度テスト数

大項目	レベル1		レベル2		レベル3		トータル	
	小項目数	問題数	小項目数	問題数	小項目数	問題数	小項目数	問題数
電子回路	17	68	17	68	14	56	48	192
デジタル	16	64	14	56	6	24	36	144
電気回路	9	36	11	44	8	32	28	112
電磁気	9	36	8	32	5	20	22	88
半導体	6	24	15	60	7	28	28	112
実装	11	44	13	52	2	8	26	104
信頼性設計	7	28	4	16	1	4	12	48
計測	7	28	12	48	8	32	27	108
コンピュータ	4	16	4	16	3	12	11	44
全項目トータル	86	344	98	392	54	216	238	952

■ 導入企業：デンソーテクノ株式会社 様

- 事業内容：デンソーグループの中で、主に顧客の量産開発・設計工程において、仕様検討から量産対応までのプロセスをご担当。技術分野は、ソフトウェア設計・電子回路設計・機器設計と幅広くカバーされている。
- 受験実績：E検定スタート時の2011年から毎年ご受験いただき累計、400名強の受験実績。
- 実施内容：デンソーグループ内技術検定を3年目に実施。E検定は、5年目から10年目社員のフォローアップのため受験を実施。
- ご活用方法：
 - 他社エンジニアとの比較により、自社技術者の技術力のポジショニングが可視化され、社内における技術者教育の啓蒙活動に役立った。
 - 組込みスキル標準(ETSS)のような社内基準を設けており、それとE検定レベルを関連付けて、各エンジニアの技術レベルを評価している。（2013年より開始）
- 学習方法
 - 職場単位で、グループ学習が基本。勉強会を適宜開催。
 - 年間一定の目標学習時間を設定、社内システムに登録させている。