

# アナログ検定2019の実施概要

日時 2019年2月1日  
13時30分～14時30分

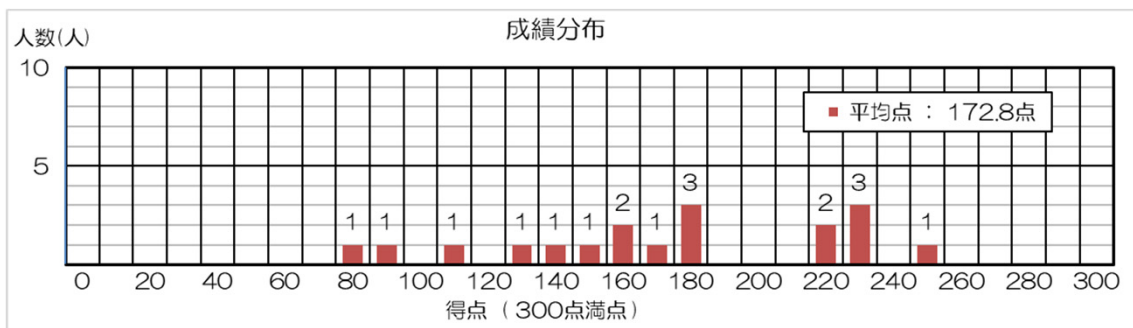
会場 群馬産業技術センター

実施機関 群馬県アナログ関連企業協議会  
(事務局：群馬県)

共催 群馬大学 社会人学び直し養成  
プログラム事務局

受検者数 18名

参加企業 9社



検定風景および成績優秀者表彰

分野	問番号	問題のポイント	正答数	正答率
(A) アナログ回路基礎	問01	オームの法則およびキルヒホフの法則	15	83%
	問02	インダクタのインピーダンス	15	83%
	問03	キャパシタの合成容量	17	94%
	問04	キャパシタに流れる電流	12	67%
	問05	RCフィルタの特性 (利得の傾き)	13	72%
	問06	RCフィルタの特性 (位相差)	9	50%
	問08	E系列	11	61%
	問09	正弦波信号のスペクトル	6	33%
	問10	抵抗の周波数特性	14	78%
	問13	エミッタ接地増幅回路	13	72%
平均			69%	
(B) OPアンプ基本回路	問11	バイアス電流の影響	12	67%
	問14	計装増幅器の利得	7	39%
	問15	OPアンプの実装技術	8	44%
	問16	OPアンプの高域遮断周波数	11	61%
	問17	OPアンプの入カインピーダンス	4	22%
平均			47%	
(C) 負帰還回路	問12	ボード線図	13	72%
	問18	3次バターワースフィルタの特性	11	61%
	問19	ラグリードフィルタの周波数特性	11	61%
	問20	FRAで測定した周波数特性の解釈	1	6%
	問21	容量負荷の負帰還回路の安定性対策	11	61%
	問22	負帰還回路の入力換算雑音電圧密度	0	0%
平均			44%	
(D) 回路シミュレーション	問23	SPICEのネットリスト	15	83%
	問24	SPICEによるフィルタ設計	17	94%
平均			89%	
(E) パワエリ回路	問25	アレニウス則による容量の寿命計算	8	44%
	問26	スイッチング電源の電流波形	6	33%
	問27	シリーズおよびシャントレギュレータ	12	67%
	問28	導通角	15	83%
	問29	スイッチングレギュレータの比較	5	28%
	問30	熱抵抗の計算	10	56%
平均			52%	
(G) ノイズEMC	問07	雑音の計算	9	50%
平均			50%	

分野別正答

# アナログ検定2019のパンフレット

## アナログ検定2019

アナログ回路技術は、デジタルシステムを活かすための重要な技術です。アナログ技術を極め、自分の強みとするには、半導体、回路、評価、シミュレーションなど多くの知識の融合が求められます。

そこで、群馬県アナログ関連企業連絡協議会では、アナログ技術に対する理解度を測る「アナログ検定2019」を実施します。この検定は、「群馬アナログフォーラム」の開催に合わせ実施するもので、平成23年度から実施しており、参加者から大変ご好評いただいています。

基礎技術の復習、今後の能力開発の指標として、是非この機会をご活用ください。

**日 時：2019年2月1日(金)**  
**集合 13時15分**  
**検定 13時30分～14時30分**  
**問題解説 14時40分～15時20分**  
**会 場：群馬産業技術センター 第1研修室**

### 出題内容・形式：

アナログ回路基礎に関する設問(30問)を五者択一方式で解答

※詳しい出題範囲はホームページを、過去の出題例は裏面をご覧ください。

検定料：無料 定員：50名 受検資格：特になし

当日の持ち物：鉛筆またはシャープペンシル、消しゴム

申込方法：下記ホームページからお申し込みください。

※定員になり次第締め切ります。

※同日に「平成30年度群馬アナログフォーラム」も開催されます。

### その他：

- ・検定結果は、後日、申込者にメールでお送りいたします。
- ・結果は点数にてお示しいたします。合否等の判定は行いません。
- ・上位3名は同日に開催される平成30年度群馬アナログフォーラムの交流会で表彰いたします。

群馬産業技術センター(前橋市)

住所 〒379-2147 前橋市丸里町884番地1



主 催：群馬県アナログ関連企業連絡協議会  
共 催(予定)：群馬大学  
問い合わせ先：群馬県アナログ関連企業連絡協議会事務局  
(群馬県 産業経済部 次世代産業課 次世代産業振興係)  
TEL 027-226-3354 FAX 027-221-3191

### お申し込みはこちら↓

<http://www.pref.gunma.jp/06/g1600451.html>

アナログ検定2019 検索

出題範囲の詳細、  
群馬アナログフォーラムの案内など

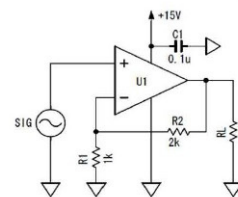
## 昨年度参加者の声

\*アナログ検定受検者、群馬アナログフォーラム参加者へのアンケートより(複数回答)

- ・受検者46名のうち、42名(91%)が検定制度を評価、32名(69%)が来年度も受検したいと回答。評価の理由としては、「スキルアップ・キャリアアップに有効」26名、「社員の人材育成に有効」21名など。
- ・また、フォーラム参加者70名のうち41名(58%)が検定制度は意義があると回答。評価の理由としては、「社員の人材育成に有効」24名、「スキルアップ・キャリアアップに有効」30名となっている。

## 昨年度の問題例

問13. 下図は単電源のオペアンプを使った増幅回路である。出力電圧が歪まない入力信号を(a)～(e)より選びなさい。ただしヘッドルームの正側は2V、負側は0Vとする。



- (a) 2V<sub>p-p</sub> オフセット-0.5Vの正弦波
- (b) 2V<sub>p-p</sub> オフセット0Vの正弦波
- (c) 2V<sub>p-p</sub> オフセット+0.5Vの正弦波
- (d) 3V<sub>p-p</sub> オフセット+0.5Vの正弦波
- (e) 3V<sub>p-p</sub> オフセット+2Vの正弦波

## 解説

単電源のOPアンプは入力電圧が負電源電圧まで使用できるのが特徴です。上記回路では正電源側が+15V、負電源側が0Vです。従って、入力電圧範囲は0V～となり、出力電圧は0V～13Vになります。

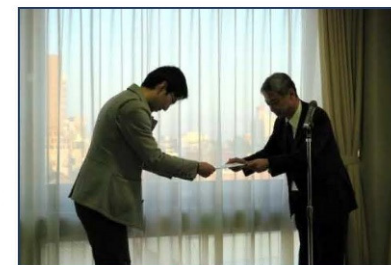
(a)～(d)の信号源は-1V電位が含まれるので正常に増幅できません。

(e)の信号は+0.5V～3.5Vの範囲であり、オペアンプで $(R1+R2)/R1=3$ 倍され+1.5V～10.5Vになり、正常に増幅されます。よって、答えは(e)です。

昨年度の検定の様子



昨年度の表彰式の様子



## 検定問題と解説の一部

問4. 1msの間に1V上昇する電圧を1 $\mu$ Fのコンデンサに印加した。流れる電流に一番近いものを(a)~(e)より選びなさい。

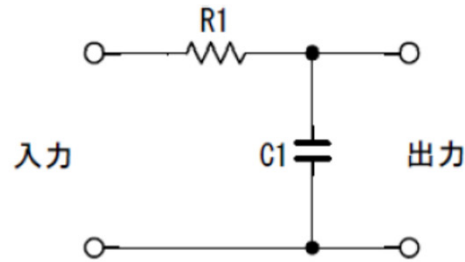
(a) 約1mA (b) 約1.6mA (c) 約10mA (d) 約16mA (e) 約100mA

コンデンサに印加された電圧が一定速度で変動するとその変動量に比例した電流が流れ、その量は下式によります。

$$I(\text{A}) = \Delta V(\text{V/s}) \times C(\text{F})$$

$$\frac{1\text{V}}{1 \times 10^{-3} \text{sec}} \times 1 \times 10^{-6} \text{F} = 1 \times 10^{-3} \text{A} = 1\text{mA}$$

問5. 下図に回路において、R1:1kΩ、C1:159nFのとき、10kHzにおける利得の減衰傾度に一番近いものを(a)~(e)より選びなさい。

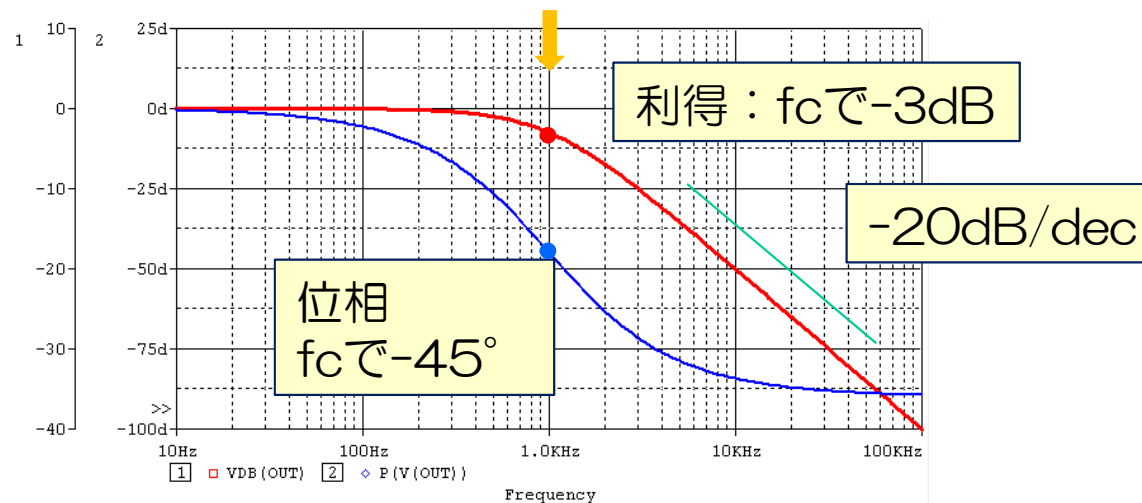


- (a) -3dB/oct (b) -6dB/dec (c) -10dB/oct (d) -10dB/dec (e) -20dB/dec

問6. 上図において周波数 1kHz のときの入出力間位相差に一番近いものを(a)~(e)より選びなさい。

- (a) -6° (b) -30° (c) -45° (d) -90° (e) -180°

$$\text{RCLPFの高域遮断周波数} = \frac{1}{2\pi CR} = \frac{1}{2\pi \times 159 \times 10^{-9} \times 1 \times 10^3} \approx 1\text{kHz}$$





問9. 直流オフセットのない2kHz1Vrmsの正弦波と10kHz1Vrmsの正弦波を乗算した。得られる信号を(a)~(e)より選びなさい。(Vrms: 波形の実効値を表す)

(a) 2kHzと10kHzのスペクトラム

(b) 8kHzと12kHzのスペクトラム

(c) 2kHz,8kHz,10kHz,12kHzのスペクトラム

(d) 1Vの直流に2kHzと10kHzの正弦波が合成された波形

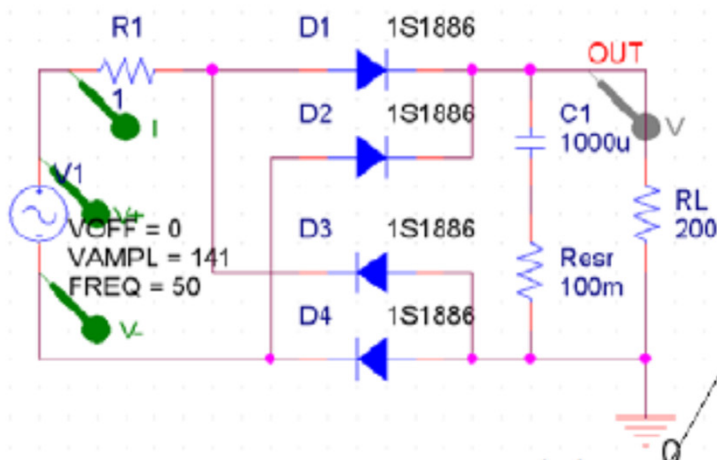
(e) 2Vの直流に12kHzの正弦波が合成された波形

三角関数の下記の公式に従い、2つの周波数の乗算は和と差の周波数成分になる

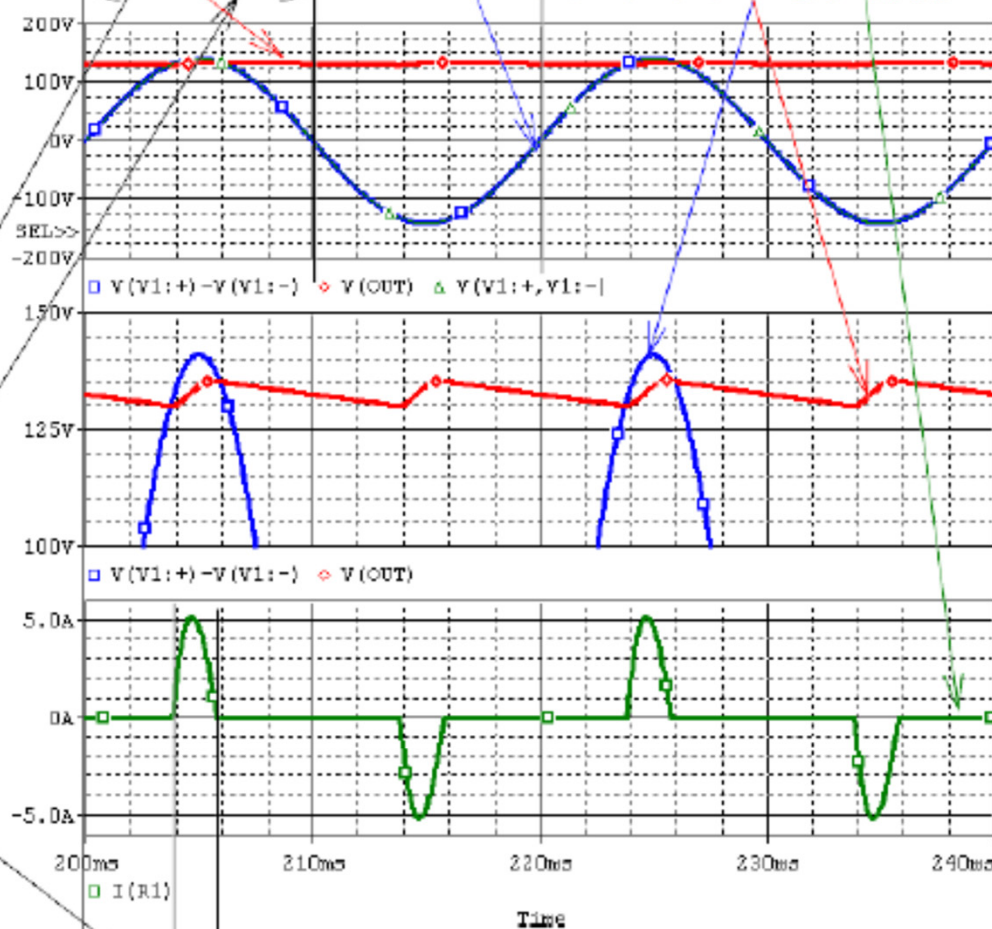
$$\sin A \times \sin B = \frac{1}{2} [ \cos (A+B) - \cos (A-B) ]$$

ロックインアンプ、同期検波、変復調等で重要な性質

問 28. 下記は商用交流電源を直流に変換する回路のシミュレーションである。  
導通角に相当する波形を(a)～(e)から選びなさい。



出力波形:赤 入力電源電圧:青 入力電源電流:緑  
上のグラフの拡大波形



(a)

(b)

(c)

(d)

(e)