

学生&新人エンジニアのための

トランスタ技術 ジュニア版
4・7・10・1月10日発行

トラ技 Jr.

トラギ
ジュニア

学生&新人エンジニア
購読無料!

2017

夏

通巻30号



注目 教科書で習う基礎知識に一手間加えて安定&確実動作

定石7選! 百戦錬磨のアナログ回路

気象観測 稲妻追跡レポータ「雷電」の製作

最新部品 IoTモジュール「ESP-WROOM-32」活用

実務講座 回路図の描き方 7つの基本

電波の科学 電離層反射で1300km! 沖縄FMを聞く

技術革新に必要な部品集めなら、
Digi-Keyにお任せ!



トラ技ジュニアは、親雑誌「トランジスタ技術」の強みである実用性を重視した小冊子です。第一線のプロが現場の生きた技術をかみくだいて解説します。技術者の卵である学生と新人エンジニアを応援します。学生と新人エンジニア(25歳以下)の皆さんには、本誌を無料で配布します。トラ技ジュニアのホームページ(<http://toragi.cqpub.co.jp/Portals/0/support/junior/>)から必要事項をご記入の上、お申し込みください。

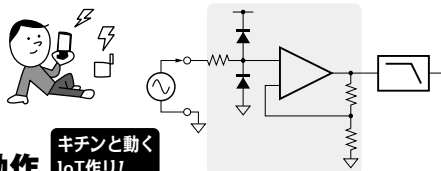
CONTENTS

注目記事

6 教科書で習う基礎知識に一手間加えて安定&確実動作 定石7選! 百戦錬磨のアナログ回路

- ① OP アンプを使った増幅回路
- ② ローパス・フィルタ回路
- ③ フォトカプラ入力回路
- ④ 接点入力回路
- ⑤ 3端子レギュレータ回路
- ⑥ LC ローパス・フィルタ回路
- ⑦ 電源スイッチ回路

登地 功



キッチンと動くIoT作り!



17 深海のエレクトロニクス

コンピュータ、カメラ、センサ…水中にエレキ持ち込み放題!
水中探査ロボット・キット「ROV-TRJ01」誕生 後藤 慎平



18 ワンポイント実務講座

「今どきの若いもんは…」って言われる前にこっそりおさらい!
回路図の描き方 7つの基本 宮崎 仁

25 最新IoT部品

Wi-Fi&Bluetooth両対応! マイコン内蔵無線モジュールの最新型「ESP-WROOM-32」
「ヨメ ガンバッテリーヨ」アピール・ボタンの製作 池上(山本) 恵理

28 Myホーム気象観測

40km以内の落雷や雲間放電で発生した電磁信号をキャッチして距離を計測!
稲妻追跡レポート「雷電」の製作 石川 宏



34 実用技術体験

Wi-Fiじゃダメ…壁に囲まれた建物間でも50m確実に通信!
実力テスト! 920MHz帯「サブGHzセンシング」 原田 知親

38 電波の科学実験

1300km彼方の沖縄FM放送の受信に挑戦
検証! 電離層反射と電波の伝わり方 小野 広樹



40 就職の扉

未来技術の実証に挑む…FPGAの消費電力を約1/50に削減!
「研究者」というお仕事 小池 汎平(産業技術総合研究所)

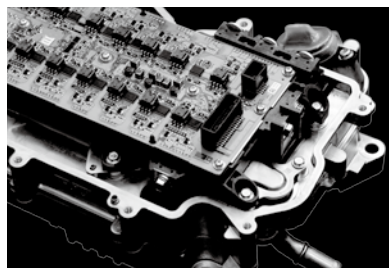
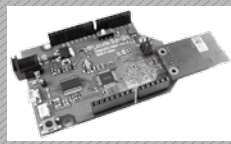
40 奥付



21-24 GET! 読者プレゼント

- Lazurite Sub-GHz+Lazurite Pi Gateway
- ESP-WROOM-32 IoT化キット
- iBee入りFMラジオキット

見本



つくっているのは、
未来のクルマの
スタンダードです。

KEIHIN

ケーヒン 採用 検索

2018年度新卒採用受付中



定石7選! 百戦練磨のアナログ回路

登地 功

教科書で習う基礎知識に一手間加えて安定&確実動作!

高品質なIoTは優れたアナログ回路を備えている

ラズベリー・パイのような小型コンピュータ・ボードの登場で、インターネットに接続してデータをやりとりできる装置 [IoT (Internet of Things) の T] を気軽に作れる時代になりました (図1)。自宅にいながらにして、海辺のようすを定点観測したり、離れた場所にあるビニール・ハウスの温度管理を自動制御したりできます。

コンピュータやIoTと聞くと、デジタル情報だけで処理できるように思うかもしれませんが。しかし実際には、IoT装置に位置や速度、温度などの情報を取り込んだり、LEDやモータ、スピーカを駆動させるためには、アナログ回路が必要です (図2)。

アナログ回路の基本回路は教科書に載っていますが、実際に装置に組み込まれる実用回路とは異なります。基本回路は原理を説明するための回路であり、実



図1 コンピュータ・ボード1枚で手軽にIoTシステムが作れる!

用回路はノイズ対策部品などを追加してあるからです。

ここでは、コンピュータの性能を引き出し、安定にそして確実に動かすかぎを握るアナログ回路を7種類紹介します。教科書に載っている基本回路と、現場で使う実用回路の違いも確認してください。

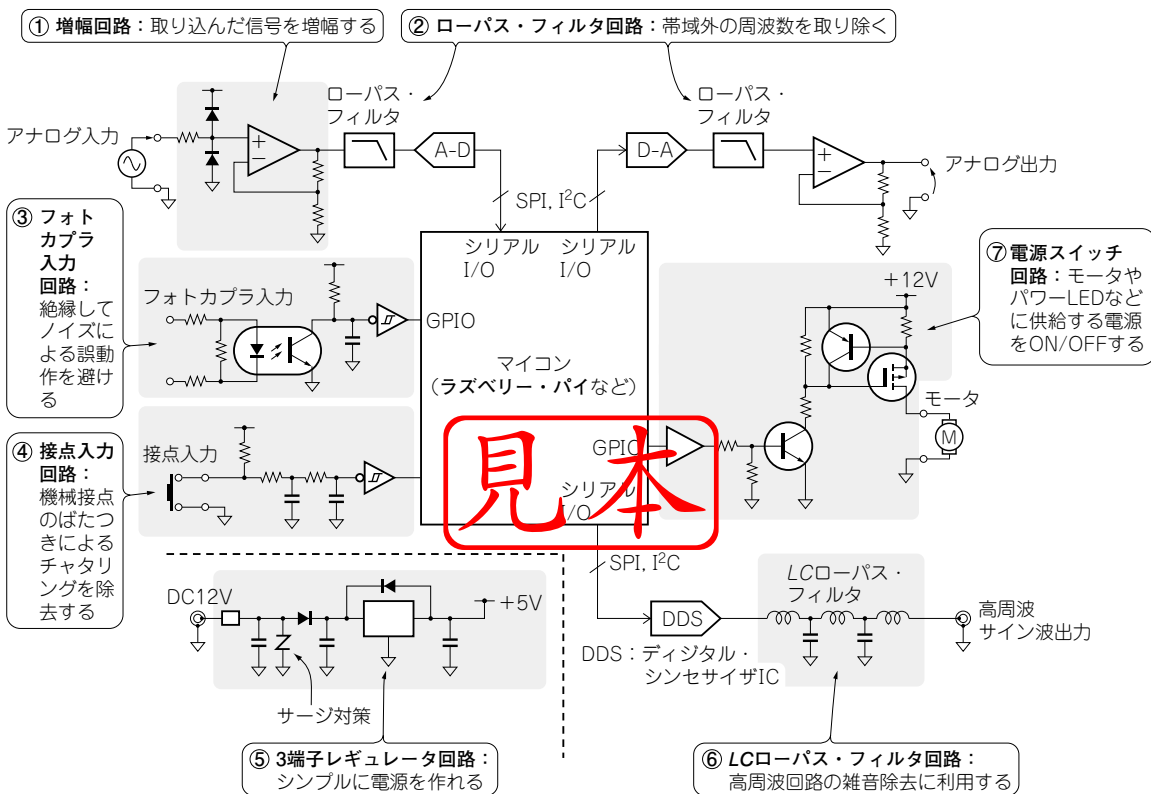


図2 コンピュータ・ボードの周辺ではアナログ回路が大活躍

① OPアンプで簡単に作れる オードックスで実用的な増幅回路

説明：OPアンプを使った非反転型の増幅回路です。図3(a)に示すのは教科書に載っている基本回路です。入出力を基板の外にも配線できる実用的な回路の作り方を紹介します。

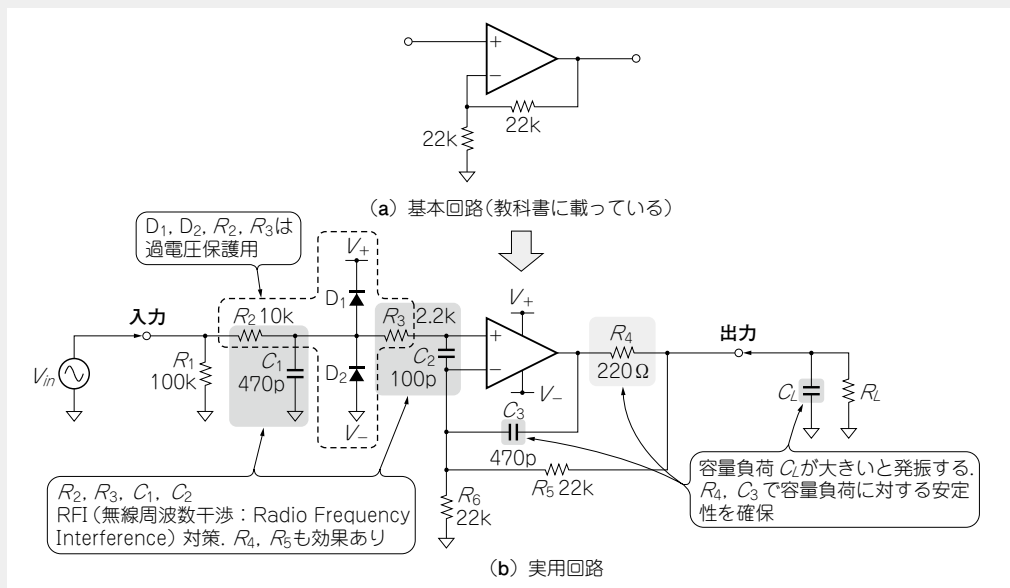


図3 OPアンプを使った増幅回路といえばコレ「非反転増幅回路」

入力に過大な電圧が加わったときでも OP アンプが壊れないように保護するのが実用化の第1歩です。

回路のアナログ入力端子が装置外部に出ている場合に、使う人が誤って過電圧を入力したり、接地されていない装置からの AC 電源のリークなどで過電圧が加わることがあります。

このような場合でも、回路が壊れないようにしなければなりません。

【要点】 OPアンプ入力は逆バイアスしたダイオードを入力-電源/GND間に入れる

図3(b)の回路では、OPアンプの電源電圧よりプラス方向の過電圧が入力されると D₁ が導通します。マイナス方向の過電圧の場合は D₂ が導通します。この対策によって OP アンプの入力に過大な電流が流れ込むのを防ぐことができます。

R₂ は D₁, D₂ に流れる電流を制限するための抵抗

なので、予想される過大電圧が加わっても、D₁, D₂ の許容電流を超えないように選びます。

【要点】 OPアンプの入力保護ダイオードは低リークのものを選ぶ

精度に影響するので、D₁, D₂ にはリーク電流が少ないタイプを選びます。

特に低リークが必要な場合は、図4(a)のように JFET のドレイン-ソースをつないでダイオードとして使います。

図4(b)に示すバイポーラ・トランジスタの PN 接合もかなり低リークなので、入力保護ダイオードとして使えます。どちらも許容電流は 5mA 程度です。

【要点】 OPアンプの入力寄生ダイオードは電流制限抵抗で保護する

OPアンプの入力端子には、電源に向かって逆バイ

超小型産業用 PC C6015

BECKHOFF New Automation Technology



- 最大 4 コアの Intel Atom を搭載
- ファンレス・動作保証温度 0°C ~ 最大 55°C
- 取付方向自由・省スペースへの設置
- TwinCAT との組合せで EtherCAT のリアルタイム制御可能

www.beckhoff.co.jp

ベッコフオートメーション株式会社
〒231-0062 横浜市中区桜木町 1-1-8 日石横浜ビル 18F
TEL 045-650-1612 info@beckhoff.co.jp