

トラ技 Jr.

トラギ
ジュニア

学生&新人エンジニア
定期購読無料!

2018

春

通巻33号



注目 メーカー直伝! 基本作業を確実に遂行するプロの技
宇宙に届け! 日本のはんだ付け技術

最新部品 無線搭載マイコン・ボード[micro:bit] 電波科学 人工衛星の声を聞いてみよう
奮闘レポ 熱源は豆電球! パン生地発酵器の製作 Web活用 アイディア満載! 電子工作レシピ・サイト

15年間にわたる
充実した現地サポート



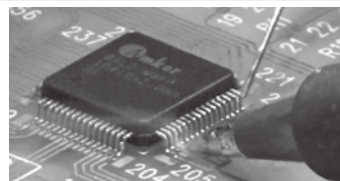
トラ技ジュニアは、親雑誌「トランジスタ技術」の強みである実用性を重視した小冊子です。第一線のプロが現場の生きた技術をかみくだいて解説します。技術者の卵である学生と新人エンジニアを応援します。学生と新人エンジニア(25歳以下)の皆さんには、本誌を無料で配布します。トラ技ジュニアのホームページ(<http://toragi.cqpub.co.jp/Portals/0/support/junior/>)から必要事項をご記入の上、お申し込みください。

CONTENTS

注目記事

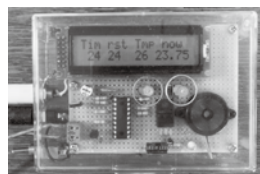
6 ガッチリ接合して剥がれない! 基本作業を確実に遂行するプロの技 宇宙に届け! 日本のはんだ付け技術

- | | | |
|-----------|--------------------------|-------|
| 【Special】 | 名人の手仕事! 人工衛星のはんだ付け | 肥後 信嗣 |
| 【第1章】 | お手本! 理想的なはんだ付け | 黒須 直人 |
| 【第2章】 | 高い接合強度を生む合金層形成のメカニズム | 黒須 直人 |
| 【第3章】 | 加熱開始から3秒が勝負! 正しいはんだ付けの手順 | 黒須 直人 |
| 【第4章】 | はんだの良し悪しセルフ・チェック | 黒須 直人 |
| 【第5章】 | ひと癖ある接合部のはんだ付け | 黒須 直人 |



- | | | |
|----|--------------|---|
| 19 | 世界のWebサイト紹介 | 約1400点! スタッフ渾身のアイデア製作や珍しい海外部品の情報満載
電子工作レシピ・サイト「Adafruit Learning System」
佐藤 俊弥 |
| 25 | 最新デバイス活用 | 用件を音と光でお知らせ! 屋内ボケベル「モンハンSOS bits」の製作
LED, センサ, Bluetooth...全部入り2,160円!
プログラミング学習用マイコン・ボード「micro:bit」
池上 恵理 |
| 28 | 電波実験室 | ドップラー効果を起こしながら頭上約1000kmを時速約27000kmで超高速移動
430MHzにチューン! 人工衛星の声を聞いてみよう
小野 広樹 |
| 32 | 農業とエレクトロニクス | 連載 IoTビニールハウスの製作 ~野菜たちの24時間極楽リゾート作り~
③パソコンで開発したプログラムをラズベリー・パイに転送する
大熊 陽介 |
| 36 | 下町エンジン奮闘レポート | 筐体内部温度26℃までの過熱と保温をPICでオート・コントロール
熱源は豆電球! バン生地発酵器「もち肌美人」の製作
河原 透 |
| 40 | 就職の扉 | 外資系企業の「技術営業」というお仕事
川野 俊充 |

39 送付先の学校一覧 全802校



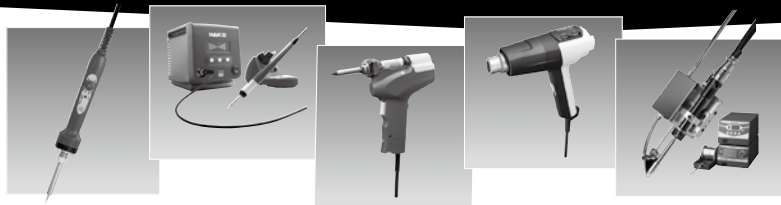
24 GET! 読者プレゼント

- はんだこて「FX650-81」+こて台「FH300-81」
- プログラミング学習用マイコン・ボード「micro:bit」
- 全入りUSB電源器「Analog Discovery 2」...ほか

見本



電子工作から人工衛星まで様々なフィールドで活躍する白光の温度コントロール機器



HAKKO®

白光株式会社

<http://www.hakko.com>

本社 / 〒556-0024 大阪市浪速区堀草2丁目4番5号
TEL: (06) 6561-1574(代)



注目記事

ガッチリ接合して剥がれない！
基本作業を確実に遂行するプロの技

メーカー直伝！

宇宙に届け！ 日本のはんだ付け技術

Specialインタビュー

日本のモノ作りここにあり！

名人の手仕事！ 人工衛星のはんだ付け

宇宙線や太陽フレア、大きな温度変化や打ち上げ時の激しい振動にも数十年耐える！

肥後 信嗣

Nobutsugu Higo

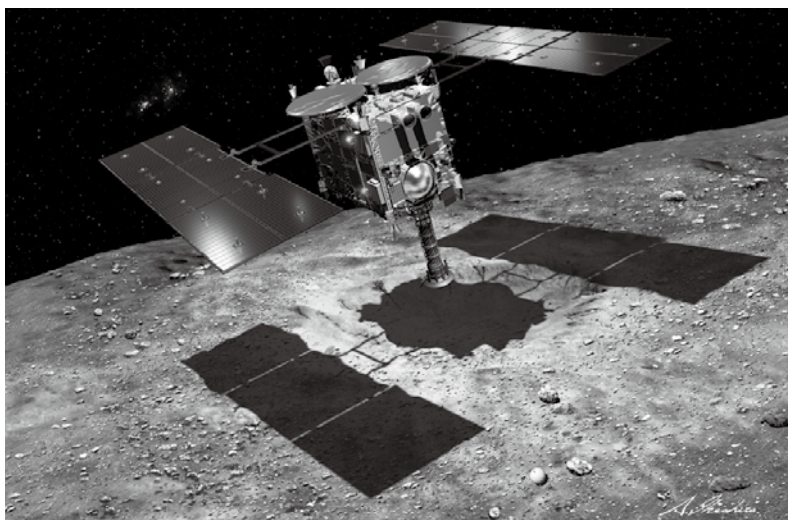
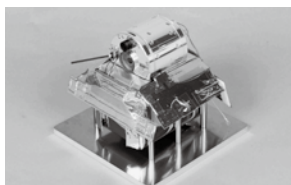


写真1 小惑星「リュウグウ」との往復航行をする探査機「はやぶさ2」(イラスト：池下 章裕)
斎藤 克摩氏は115枚の基板、10万枚以上のはんだ付けを担当した



写真2 「はやぶさ2」/H-IIAロケット26号機の打ち上げ(2014年12月3日、種子島 恵美之江展望公園)
© 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
※表紙タイトル横にカラー写真掲載



(a)分離カメラ「DCAM3」. 衝突実験を (b)分離カメラ用アンテナ「DCAM3-行うときに「はやぶさ2」から分離され、ANT」. 分離カメラから送られてくるア衝突の瞬間を撮像する小型分離カメラ ナログ無線画像データの受信アンテナ

写真3 はやぶさ2に搭載されている機器の一部

© 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

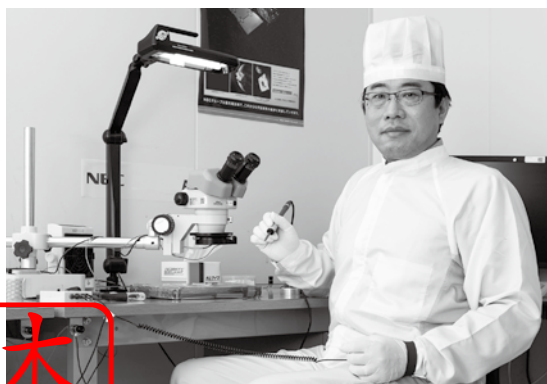


写真4 これまでに20機以上の衛星開発に携わったNECスペーステクノロジー：斎藤 克摩氏

プロフィール

1970年 岩手県大船渡市生まれ
2008年 優秀マイクロソルダリング技術賞[日本溶接協会]
NECグループ優秀技能者表彰
卓越した技術者(現代の名工)[厚労省]
2014年 マイクロソルダリングマイスタ[日本溶接協会]
2015年
2015年秋 黄綬褒章

見本

学校から企業ユースまで！
100種以上のボード製品をラインナップ！

CPU

FPGA

開発キット

Linux

無線LAN

ネットワーク

安心の国内設計・国内サポート！

ALPHA PROJECT

株式会社アルファプロジェクト
www.apnet.co.jp

オンラインショップで1個から買える！

アルファプロジェクト

検索

静岡県浜松市東区積志町834
E-mail : sales@apnet.co.jp

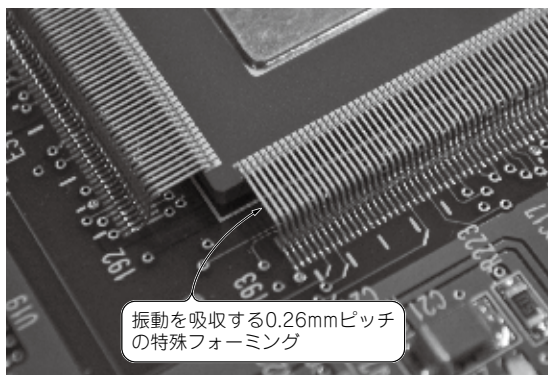


写真5 手はんだでしか作業できないIC
0.26mmピッチで、振動を吸収できるように足が特殊フォーミングされている

「はんだ付け」と聞くと、どんなイメージでしょうか。部品が小さくなって自動機がやっている、人間の出番がない、そんなイメージですか？

とんでもないです！ まだまだ人間の手で行わないと成り立たない重要な分野があります。その1つが宇宙分野(写真1~写真3)です。2018年1月、イプシロンロケット3号機の打ち上げが成功しました。小惑星探査機はやぶさは、全世界に驚きと感動をもたらした大プロジェクトでした。

日本の宇宙プロジェクトを陰で支えている、はんだ付け職人がいます。その代表的存在であるNECスペーステクノロジーの斎藤 克摩さん(写真4)にお話を聞きました。

● 部品1個で高級車を買える！ 失敗が許されない

宇宙機器用電子基板の製造は、1個で高級車を買えるような高価な部品を扱います。失敗が許されないプレッシャのなかで、一発ではんだを決めざるを得ません。もし失敗したら大損害が出てしまいます。

弁当箱ほどの大きさの通信装置になると、家1軒分の価格になります。もしどこかにミスがあって、人工衛星やロケットのプロジェクトが失敗したら大変です。

● 日々の訓練が習熟度を上げる！

最初の配属は無線機の製造、半年後に人工衛星の部署に配属されましたが、求められるはんだ付けが無線機のそれとはまったく異なりました。無線機のはんだ付けも当然管理されたものですが、宇宙用途はより厳格な規格で、完全、完璧なはんだ付けが求められます。

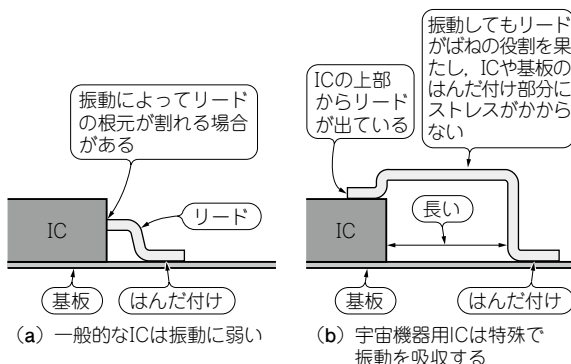


図1 一般用と宇宙用ICのリード・フォーミングの違い

同期入社仲間の中でもはんだ付けの習熟が遅いほうで、帰宅後にはんだ付けの練習を繰り返していました。

● 宇宙線、温度変化、振動に耐える…手はんだでなければならない部品も

人工衛星やロケットに搭載する基板は、長ければ数十年にわたる稼働要求を満たさなければなりません。

宇宙線や太陽フレアの影響、大きな温度変化、打ち上げ時の激しい震動などに耐えなければいけません。これらのはんだ付け条件は、すべて規格化されていますが、接着剤やシールド剤の塗布など手作業でなければできない宇宙用途独特の作業要素が多くあります。

手はんだで行う特殊なICの例を写真5、図1に示します。ただし、比較的単純なチップ部品の実装などは、自動機も併用しています。

● 基本は同じ!? 良いはんだ付けとは

規格が厳格というだけで、はんだ付けの基本はどの産業分野でも同じです。

良いはんだ付けとは、

- ① はんだがよく流れ、長く裾を引いている
- ② 光沢と艶があつてなめらかである
- ③ 肉厚が薄く、線筋が想像できる
- ④ 接合箇所割れ、ピンホールなどがない

これらを実現する作業の3要素は

- ① 清掃
- ② 加熱
- ③ はんだの供給

仕上がり条件は、一般電子機器と何ら変わりません。

とはいえ、宇宙用途では、求められる仕上りの基

CREATE THE
NEXT
MOBILITY

部品がクルマを変える。

ケーヒンが変える。

KEIHIN

ケーヒン 採用

検索