

# トップガンジャーナル



*Journal of TopGun*

2018.1.31 第37号

活動レポート

## 企業訪問「ヤマハ発動機(株)浜松 I M事業所<sup>※</sup>」

### 講座内容：「電子基板の製造方法実習」

※ 2018年1月よりヤマハ発動機株式会社 浜松 I M事業所様の事業部名が、ヤマハ発動機 株式会社 浜松ロボティクス事業所に変更されました。

「浜松トップガン」事業では、最先端技術にふれる企業訪問を毎年、実施しています。本年度第2回目の訪問は、ヤマハ発動機(株) I M事業所を附属浜松中学10名（2年生6名、1年生4名）、市内の公立、私立中学校9名（1年生4名、2年生3名、3年生2名）、中学校技術科教員2名、合計21名が訪問しました。

1. 日 程 : 平成29年12月26日（火）
2. 場 所 : ヤマハ発動機株式会社 浜松 IM 事業所  
(静岡県浜松市北区豊岡町127番地)
3. 講座内容：「電子基板の製造方法実習」

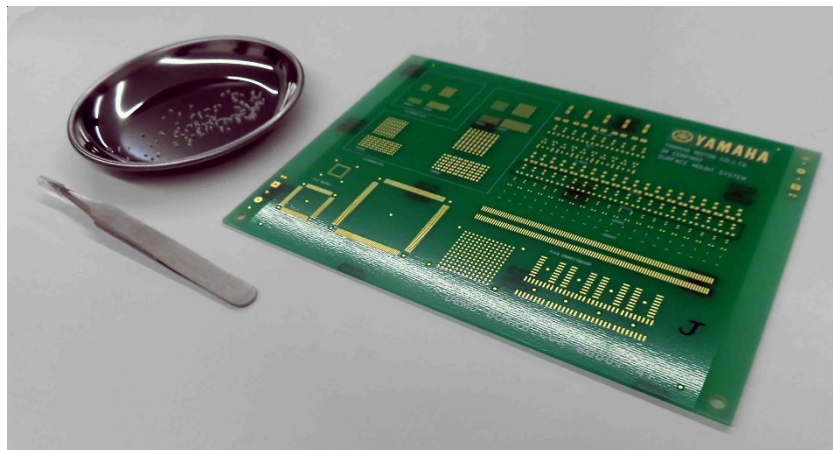
スマートフォンやゲーム機などの「頭脳」ともいえるべき電子基板！  
その上には最先端のロボットによりたくさんの小さな部品がはんだ付けされています。本講座では実際にはんだ付けにチャンレジ、ロボットの“スゴ技”と対決してみよう！

#### 4. 当日スケジュール

項 目	時 間	担 当
あいさつ・自己紹介	10:00～10:20	ヤマハ山田先生・藤原先生
ロボット（機械）による はんだ付け方法の説明	10:20～10:40	ヤマハ川井先生
休憩	10:40～10:45	
クリームはんだ印刷（手刷り）実習 電子部品実装（手のせ）実習 リフロー炉ではんだ付け・出来栄え確認 ロボット（機械）動作の見学	10:45～11:45	ヤマハ若林先生 ヤマハ竹内先生 ヤマハ川井先生
まとめ・質疑応答	11:30～11:45	ヤマハ熊谷先生

### <本日のミッション>

1608 (1.6×0.8mm) の電子部品 40 点を SMT によりはんだ付けします。  
はんだを印刷する作業と、部品をのせる作業はロボットでなく、皆さんで行っていただきます。



<受講生の机に置かれた電子部品、ピンセット、基板>

※ SMT(Surface Mount Technology:表面実装技術)・・・超小型の電子部品を基板上に、速く、品質良く はんだ付けする技術



<ガイダンスのようす>

今回のジャーナル子ども記者は、中学2年生大橋瑞輝くんです。

「ヤマハ発動機」と聞いて皆さんは何を思い浮かべますか？

おそらく、オートバイ、船・・・などではないでしょうか？

実はヤマハ発動機、表面実装機や産業用ロボットなどもつくっているのです。今回私たちが訪問させていただいた IM 事業部ではまさに、それらの製造・販売を行っているのです。“IM”とは“Intelligent Machinery”の略で、知能機械などという意味です。

今回の講座では、ヤマヤ発動機や IM 事業部についてのお話をいただいた後、はんだ付けの実習を行わせていただきました。実習では本来表面実装機が行う、電子基板に電子部品をはんだ付けする作業を私たちの手と道具を使って挑戦しました。

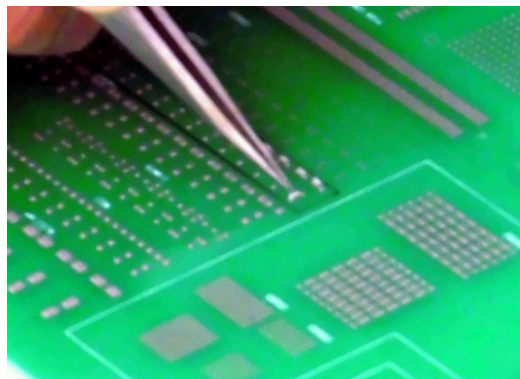
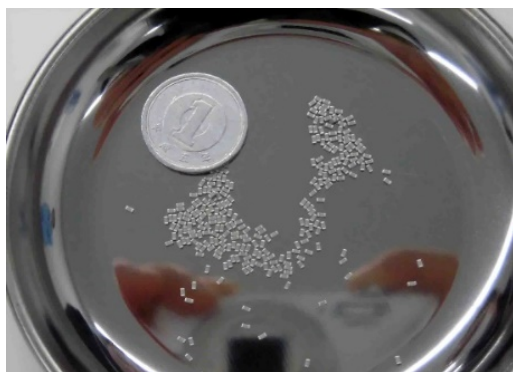
ところで先ほど「表面実装機」という言葉が出てきましたが、この言葉をご存知の方は多くないでしょう。表面実装機とは、その名の通り表面実装を行う機械で、表面実装技術（SMT）とは、ロボット専用の電子基板に電子部品をはんだ付けする方法のことです。

はんだ付けといっても、皆さんが想像しているように、針金のはんだをはんだごてで溶かしてくっつけるのではありません。「クリームはんだ」という  $30\mu\text{m}$  (0.03mm) のスズや銅などの合金の球の集まりを電子基板にプリントしてはんだ付けが行われます。簡単に説明しますと、

① 電子基板にクリームはんだを印刷します（転写）。



② 電子部品をピンセットを使ってのせます。（仮止め）



最後に、③リフローでクリームはんだを溶かし、電子部品を固定します（右図参照）。このような作業を行うマウンターやリフロー、それに加えて検査する機械をIM事業部では製造・販売しているそうです。

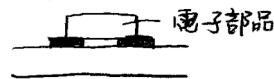
先述したように、実習では転写と仮止めを、機械を使わずに行い、私たちがつくったものと、機械がつくったものを比べました。講師の先生方は、私たちがつくったものについて、「完全な不良品はなかった」とおっしゃって下さいましたが、スピードではとても敵いません。私たちは、電子基板のほんの一部分に40個の電子部品（大きさは1.6×0.8mmで、1608と言うそうです。）を仮止めするのにさえも十分以上かかりましたが、機械（マウンター）は、電子基板一枚分をわずか一分足らずで終わってしまいます。今やロボットはここまでレベルを上げているのです。

① 転写

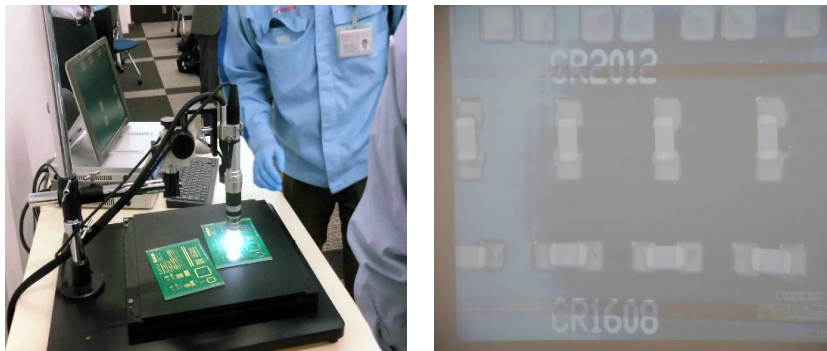


② 仮止めの

※クリームはんだは粘り気があるため、電子部品も仮止めできる。



③ 固定(加熱→冷却)



<マイクロスコープで写真を撮影します>

出来栄を先生方が確認して、その結果上位入賞者は以下の受講生の方々です

◆ 上位入賞者



Confidential  
YAMAHA MOTOR CO., LTD.



**Eグループ（松尾さん、磯田さん）**

軽薄短小電子機器の王者、“i-phone”にも採用可能！  
ロボット（マウンター）に負けない精度で実装されており、素晴らしいです。



**Bグループ（吉岡さん、大塚さん）**

高品質の代名詞、ハイブリッドカー“プリウス”にも搭載可能！  
やや、クリームはんだの潰れが大きいです、精度はばっちりです！

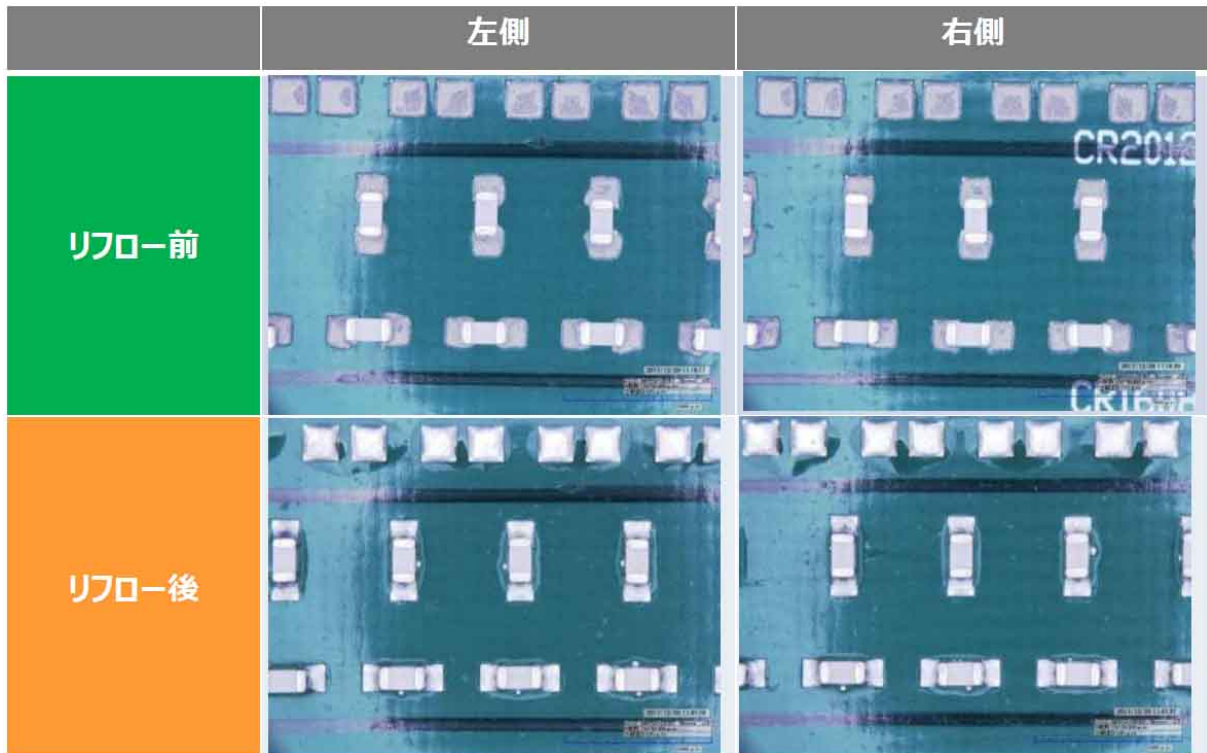


**Jグループ（足立さん）**

生活になくてはならない、壊れると困る白物家電に採用可能！  
一人でよく頑張りました。搭載スピードもとても速かったです！

他の皆さんも短時間で素晴らしい出来栄でした！

第1位に輝いた松尾さん、磯田さんのマイクロ스코プ写真です。すごいですね。



### ＜今回の参加した生徒の感想＞

附属浜松中学校 1年 足立心玲

ヤマハ発動機に、バイクや、船のエンジンの他に、ロボットのような産業をしていることは、聞いたことがありました。しかし、今日、体験したような、とても細かい部品を、特定された、小さい目標に、正確に、置くなどの「速く正確に多く」という技術をもったものを、生産、開発していることに驚きました。また、色々な機械の能力の進歩の大きさに、とても興味をもつことができました。ぼくも、機械の進歩にたずさわってみたいと思いました。

附属浜松中学校 1年 大塚多聞

ロボットには基盤が必要で、とても重要な役割を担っているというのは知っていましたが、スマホや、車にも最近では重要な役割を果たしていることを知り、より身近に感じることができました。また、その基盤をつくるロボットもとても印象的でした。特に、ハンダをぬった上に部品を乗せるときに、カメラでその部品の向きなどを確認して、ずれていたら直すという動きを、瞬時に行うというところが、とても心に残りました。これからの時代はこのような電子基盤が社会にとって重要な役割を果たしていくと思っています。そういう中このような機会があったので、とても良かったです。ありがとうございました。

附属浜松中学校 1年 久次米桜保

今日は、とても貴重な体験をすることができて、とても楽しかったです。ヤマハという楽器やバイクのイメージが強く、ロボットを作っているということは知りませんでした。しかし、今回周りの人が知らないようなことをたくさん知ることができて嬉しいです。ヤマハさんのロボットを見て、ロボットがこんなことをできるまで今の技術は発展していたのかと改めてすごいなと思いました。今回の体験で、もっとそういった技術を発展させ、人々の暮らしを豊かにしていくお仕事もいいなと思いました。今回は本当にありがとうございました。

附属浜松中学校 1年 辻心野

私は、今回ハンダをやってみて、あんなに細かい部品をつくったり、さらにそれをはりつけるという作業からできているスマートフォンはすごいと思った。私はICチップはもっと大きなものだと思っていたから、驚いた。また、そんなに小さな部品をつけたりする機械をつくれることもすごいと思う。プログラムも複雑だと思うし、1つ間違えれば全てがダメになるという責任の大きさもあると思うが、そんな中で働いているYAMAHA発動機の方の技術はとても興味深かった。いつかYAMAHA発動機で働けるといいな。

附属浜松中学校 1年 吉岡称

基盤の存在は、以前から知っていたが、どのようにつくられているかまでは知らなかった。今回、どのようにつくられているのかがよく分かった。また、機械の役割がとても大きく、そして、とても制度が高いということが分かった。また、自分の手で作業をすることにより、とても身近なものを感じることができた。そして、基板づくりの大変さ、奥深さを体感することができた。今の世の中は、いかに速くつくることができるか、いかに精密につくるか、ということが求められていると思う。そのようなことを満たすために、様々な工夫がされている。と分かった。また参加してみたいと思った。

附属浜松中学校 2年 青島嘉遵

さて、僕は電子工作が好き（かつ得意）なため、このような活動は、とても楽しかったです！機械で作ったものを、今回は本当にありがとうございました。

附属浜松中学校 2年 大橋瑞輝

今回の活動で、主に学ばせて頂いた電子基板や、それを作するために電子部品を載せる機械は、以前テレビ番組で拝見させて頂きましたが、実際にそれを生で見たり、自分で作ってみたりすることで、そのスゴさを実感することができました。また、スピードと精度を兼ね備えており、現代の技術の高さを感じました。貴重なお話、体験をありがとうございました。将来このような技術関連の職業に就きたいという願望がより一層強まりました。今日は本当にありがとうございました。

附属浜松中学校 2年 京兼 遼

基板、というものは、昔から知っていました。しかし、それをどのように作るのか、という過程なんて、全く知りませんでした。単純に、とても面白かったです。ロボットに関する技術者の仕事も、面白そうだと感じることができました。ロボットはすごいですね。ぼくたちが目を凝らしてやった作業を、ロボットは驚くほどの速さで、正確にやります。これを思うと、ロボットはすごいと同時に、怖いとも思えます。

附属浜松中学校 2年 松尾知紗

今日は貴重なお時間をさいてお話などして下さり、ありがとうございました。ロボットのことや、その中の基板のことについてたくさん知らなかったことを学びました。また、実際に基板に部品をくっつけたり、ロボットを見れたりしたので、とても楽しかったです。最後に質問に答えて下さり、ありがとうございました。また、このような機会があったら、

参加してみたいです。

附属浜松中学校 2年 山下裕大

今回は、このような機会をいただき、誠にありがとうございました。日々、日常では全くといっていいほど目にしない電子基盤ですが、実際に目にしてみて、すごい細かいな、と感じました。cm や mm というような大きな単位ではなく、もっと小さな単位を使っていることにもおどろきました。また、様々な機械（ロボット）を駆使し、物事（一つの作業）を効率よく行う、これこそが現代社会における近代化だと、僕は感じました。

丸塚中学校 1年 磯田彩那

今回は、まず「YAMAHA 発動機」について知ることができました。私はオートバイだけではなくロボットをつくっていることを初めて知りました。また、YAMAHA 発動機のマークにこめられている思いがわかりました。

きばんにチップをはんだごてするのは、とても細かい作業で難しかったです。その作業を速く、正確にできるロボットをつくった YAMAHA 発動機はすごいと改めて感じました。今日はありがとうございました。

八幡中学校 1年 鶴谷尚樹

今日一日ありがとうございました。  
ふだん体験できないことがいっぱいできたのでとてもよかったです。  
これからも、もっとくわしく調べたりしたいです。

南部中学校 1年 名倉琉永

今回はとても貴重な体験をさせていただきありがとうございました。僕はそもそも YAMAHA の会社のことを詳しく知らず、基盤についても何なのか知らなかったのですが、今回の活動を通して、この会社は、乗り物以外の物、プールなども作っている事や、基盤はスマホなどに使われる、大切な部品だという事などを知り、より理解を深める事ができました。

今後の生活で、授業などで活かしていきたいと思います。

浜名中学校 1年 藤田匡信

今回の事務所は家の近くにあり、前をよく通るがほとんど知らなかった。けれども、今回の体験により、そこで何をどうしているのかがよく分かってとても良かった。また、普段の生活があのような産業用ロボットに支えられていることも良く改めて思い知った。

高台中学校 2年 広瀬公紀

SMT という技術を聞いたことは今までに何度かあったが、実際に見学をするのは初めてでとても実になる体験でした。将来、多くの場合でこの技術に関わりのある仕事につくと思うので、今回のことを記憶に留めておきたいと思います。最後ですが、お忙しい中、貴重な体験をありがとうございました。

神久呂中学校 2年 谷野巧

今日の活動に申し込む時、僕は「楽器の」ヤマハに行くと思っていました。しかし、この活動で「ヤマハにもいろいろあるのだなあ」と見方が変わりました。普段、何気なく使用している電化製品の中で、浜松の会社の作った製品・技術が生かされていることに、とても誇らしく感じます。本日はお忙しい中、楽しい時間をありがとうございました。

浜松西高等学校中等部 2年 山本峻大

ヤマハ発動機の構造を教えていただくと共に実際にクリームはんだを使ったはんだ付けを通してロボットの仕事についてよく知ることができました。私は回路というモーターと電源を繋ぐための単純なはんだ付けはよくやりますが、決まった回路を作るにはクリームはんだを使ったロボットによる大量生産の技術が役に立つのだろうと思いました。また、将来人工知能を使ったロボットだけにより作られるオリジナルの回路がつけられるようになるのだろうかという疑問に思いました。

浜松日体中学校 3年 清水梨那

貴重な体験ができてとても楽しかったです。作業が細かくて、手汗がすごく出てしまいました。私の中ではヤマハ発動機といえば、バイクやラグビーチームくらいしか思いつきませんでした。今回でそれ以外の分野を知ることができました。本当にありがとうございました。

浜松西高等学校中等部 3年 鈴木直弥

今回は本当に忙しい中、貴重な体験をさせて頂き本当にありがとうございました。私の父はヤマハ発動機（豊岡）に勤めていて、こんな大きな施設なのだと驚きました。実際に基盤作りを体験してみると、不器用な私にはとても難しかったです。周りの人たちがとても上手くできていてすごいなと感心しました。機械を使えば、0603 や 0402 も正確にできて、これからは（今もですが）もっと機械が発達していきたくらうと思いました。

### 編集部子ども記者より

IM 事業部、これは浜松の豊岡にあります。このような身近なところに世界の最先端に行く高度な技術があるなんて驚きでした。ここでつくられているロボット、特に電子部品を電子基盤に置くマウンターは、スピードも精度も兼ね備えていると思います。人がやれば数日間もかかる作業を、目にもとまらぬ速さで、一分足らずで完成させてしまいます。しかも寸分の互いもありません。現代のロボットのレベルの高さを痛感しました。このような、精度やスピードが求められる作業において、今や人間はロボットにとっても敵いません。これからの未来を生きる私たちには、何ができ、何が求められるのでしょうか？

最後になりますが、ヤマハ発動機株式会社 IM 事業部の皆様、この度は貴重なお話、体験をありがとうございました。

トップガンジャーナル子ども記者  
中学2年 大橋瑞輝