

# Open-It 物理計測技術 若手の会研究会

東北大学ニュートリノ科学研究センター

林田 眞悟

h.shingo@awa.tohoku.ac.jp

大阪大学大学院 理学研究科

中沢 遊

y-nakazawa@kuno-g.phys.sci.osaka-u.ac.jp

2016年(平成28年)10月31日

## 1 はじめに

### 1.1 Open-It 物理計測技術 若手の会

2016年10月5日から3日間、熊本県阿蘇市で開催した第6回 Open-It 物理計測技術 若手の会研究会(以下、若手研究会)について報告します。

Open-It [1, 2] は計測システムにおける開発技術や知識などを共有することにより、開発者の技術向上と研究開発の促進を目指した計測技術専門家ネットワークです。主に、研究会や Web [3] を利用した技術資産の共有、各種技術セミナーによる技術指導を行っています。

Open-It 物理計測技術 若手の会(以下、若手の会) [4] はこれから計測技術を学んでいく学生から、ある程度の開発経験を積んだ若手職員を含めた若手研究者(40歳以下)で構成された団体です。所属メンバーの専門分野は素粒子原子核物理学、宇宙物理学、物質構造科学、加速器科学など多岐にわたっています。現在の物理実験分野では、多くの学生や若手研究者が実験に用いる計測器開発の中心を担っています。しかし、その多くが計測技術の初心者であるため、初歩的なものから高度なものまで多数の技術的な問題に直面します。その問題の中には専門家に聞くには初歩的すぎるものや、漠然としすぎて曖昧な悩みというものも存在します。若手の会では、似た経験を持つ者同士で問題を共有することによる若手研究者の技術向上を目的として活動しています。Open-It には参加せずとも、計測器開発に興味のある若手研究者であれば誰でも参加することができます。

若手の会では、研究会の他にテレビ会議システムにより各研究機関を接続し、研究開発に関する苦労話や失敗談、開発状況を紹介する『テレビお茶会』、困ったことや疑問について気軽に相談できるメーリングリストの運用などを行っています。

### 1.2 若手の会研究会

若手研究会は若手研究者同士の交流と情報共有を目的として2011年に始まりました [5, 6, 7]。普段の研究会では成功した内容、進捗状況などについて話しますが、本研究会では成功に至るまでの困難や失敗談も合わせて紹介することで、他の研究会とは違った角度でこれからの研究を促進していきます。例年20名程度の参加者を集め、講演時間を20分間とやや長めに割り当てています。また、議論が盛り上がった際には時間を延長するなど、大規模な研究会ではできないような柔軟な対応も行っています。昨年からはプリント基板の製作実習も行っており、簡単な回路であれば実用的な基板の製作技術を学ぶこともできます。

## 2 若手研究会 2016

第6回となる若手研究会2016は熊本県の阿蘇市で開催しました(図1)。参加者は19名で、北は東北大学から南は長崎総合科学大学までの様々な研究機関より、修士・博士学生や若手職員が集いました。また、昨年度に引き続き、熱転写法によるプリント基板の製作実習を開催しました。今回は、昨年からの発展としてリフローによる電子部品の実装も行いました [8]。



図1: 研究会の様子。

## 2.1 講演

本研究会における講演数は全 19 講演で、講演内容は加速器実験、宇宙物理実験、地下素粒子原子核実験などの分野における、検出器や読み出し回路、データ収集システムの開発から加速器設計に至る幅広い内容となりました。

LHC ALICE 実験のためのデータ圧縮技術開発についての講演は、より高強度になっていくであろうこれからの物理実験において非常に重要で興味深いものでした。また、J-PARC K1.8 ビームラインでの実験用高時間分解能 TDC 開発についての講演では、現在広く利用されている多相クロック方式の TDC とは異なり、遅延素子と D flip-flop を利用した tapped delay line 方式により 30 psec 以下の時間分解能を達成したと報告されました。その他、KamLAND での火災事故後の波形ノイズ増加や、製作後の回路に見つかったバグについてなどの研究における困難や失敗談、それに対する解決策も紹介され、質問や議論が活発に行われました。

## 2.2 プリント基板の製作実習

プリント基板はアイロンを用いてマスクパターンを生基板に熱転写し、エッチングを行うことで製作しました。その後、家庭用オーブントースターを利用したリフローによりコンパレータや抵抗、LED など、ハンダ付けするのが難しい表面実装部品を一気にプリント基板へ実装しました (図 2)。最終的に信号を入力し、出来上がった回路の簡単な動作試験を行いました (図 2)。

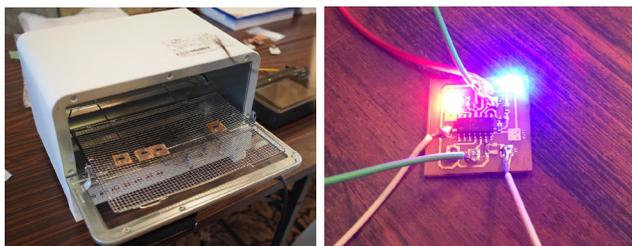


図 2: 製作実習の様子。左図は、家庭用オーブントースターを利用したリフロー。右図は、製作した回路の動作試験の様子。

マスクパターンが用意されていたものの、本実習での作業時間は 2 時間程度と非常に短く、身近にあるものだけで簡単に実用的な回路を製作できることがわかりました。特に、リフロー技術の習得はより高度な電子部品の実装を可能にし、手作り回路の持つ可能性を格段に広げることにつながります。本実習は短時間での安価な材料によるテスト回路製作技術を学ぶことができ、実際の現場で活かすことのできる有意義な経験となりました。

## 3 おわりに

今年で 6 度目となる本研究会も皆様のご協力のもと、無事終了することができました。日本各地の研究機関から様々な分野の若手研究者が集まり、本研究会を大いに盛り上げることができました (図 3)。また、本研究会の最後には若手の会の今後について議論する場を設け、運営方法や今後の活動目標などについて活発な意見交換を行いました。今後も若手研究者同士で交流できる場をより多く作り、縦だけでなく横のつながりによる研究開発の知識、ノウハウの蓄積ができる環境を整えていきたいと思えます。

最後に、参加して下さった若手の皆様、世話人を支えていただきました若手の会運営委員会の皆様のご協力に深く感謝いたします。来年度も幅広く活動していきますので、興味のある若手の方は是非参加してください。



図 3: 集合写真。

## 参考文献

- [1] 田中真伸, 日本物理学会誌 **66-4**, 290 (2011).
- [2] 内田智久, 浦義博, 本多良太郎, 山口貴弘, 高エネルギーニュース **30-3**, 222 (2011).
- [3] Open-It Web サイト, <http://openit.kek.jp>
- [4] Open-It 若手の会 Web サイト, <http://openit.kek.jp/training/wakatetop>
- [5] 石島直樹, 石徹白晃治, 庄子正剛, 高エネルギーニュース **32-3**, 211 (2013).
- [6] 大石航, 織井安里, 高エネルギーニュース **33-3**, 231 (2014).
- [7] 前田剛, 山本康嵩, 高エネルギーニュース **34-3**, 224 (2015).
- [8] 若手研究会 2016@熊本 Web サイト, <http://openit.kek.jp/workshop/wakate/kumamoto>