

会議報告

会議報告：The 6th International Particle Accelerator Conference (IPAC'15)

金正 倫計*

Report of the 6th International Particle Accelerator Conference (IPAC'15)

Michikazu KINSHO *

1. 会議の概要

2015年5月3日から8日まで、第6回加速器国際会議 (IPAC'15) が米国バージニア州リッチモンド (リッチモンドという町は全米で30以上あるとのこと。) で開催された。本会議は、第1回が京都で開催され、以来、アジア、欧州、及び北米の持ち回りで毎年開催されている。今回は、31か国から参加登録者数は、1187名、98の口頭発表 (Plenary Oral:8件, Invited Oral:42件, Contribute Oral : 48件) と1184件のポスター発表が行われた。写真1は、会場の The Greater Richmond Convention Center である。

2. 会議報告

本会議では、発表内容が以下の8つの分野に分類され、それぞれで、Plenary Oral, Invited Oral,



写真1 The Greater Richmond Convention Center

Contribute Oral, 及び Poster 発表が行われた。Invited Oral と Contribute Oral は、それぞれ2及び3の平行セッションで発表が行われた。

MC1: Circulator/Linear Colliders

MC2: Photon Sources/e Accelerators

MC3: Alternative Sources/
Acceleration Techniques

MC4: Hadron Accelerators

MC5: Beam Dynamics/EM Fields

MC6: Instrumentation/Controls/Feedback

MC7: Accelerator Technology

MC8: Accelerator Applications/
Technology Transfer

各分野での Plenary Oral, Invited Oral, 及び Contribute Oral の発表件数を表1にまとめる。表中の () 内の数字は、日本の加速器施設に関連する発表である。Plenary 全8件中1件, Invited 全42件中5件, そして Contribute Oral 全48件中5件であった。また、前述した8つのカテゴリーの別枠として、Closing Remark の前に理研の石川氏により「Discovery Science with 4th Generation Light Sources」の題目で講演が行われた。

先に述べたように、口頭発表の大半は平行で行われたため、本報告で全てを網羅することはできないことをお許しいただきたい。

Plenary Oral では、ビームコミッショニングに

* 日本原子力研究開発機構 JAEA, Japan Atomic Energy Agency
(E-mail: kinsho.michikazu@jaea.go.jp)

表 1 各分野での Plenary Oral, Invited Oral, 及び Contribute Oral の発表件数. () 内の数字は日本の施設に関連する発表件数.

	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6	MC7	MC8	†
Plenary	2	2	0	1	0	0	1	1	1(1)
Invited	5(1)	6	4	5	6(1)	6(2)	6	4(1)	—
Contribute	6	6(1)	6	6(1)	6(1)	6	9(1)	3(1)	—

† Closing Remark 前に “Discovery Science with 4th Generation Light Sources” の題目で理研の石川氏が講演.

関する発表が多くあった. Jefferson Lab の CEBAF (Continuous Electron Beam Accelerator Facility) では, ビームエネルギーを 6 GeV から 12 GeV に増強中であり, 本年夏に 12 GeV 達成, 2016 年にユーザ運転開始を目指している. CERN の LHC (Large Hadron Collider) では, 2014 年 2 月から長期保守を開始し, 2015 年 3 月 7 日からビームコミッショニングを再開した. まずは, エネルギー 6.5 TeV, ramp up 時間は 50 ns から開始し, 25 ns を目指す. 6 月からの物理実験再開を予定している. 米国ブルックヘブン国立研究所 (BNL) の放射光リング (NSLS-II: National Synchrotron Light Source-II) のビームコミッショニングが進み, 今年 3 月に最初の放射光を確認し, 9 月からのユーザ運転を予定している.

加速器の利用に関し, FEL 超紫外リソグラフィの産業利用では, 2020 年までに 150 ~ 2000 億ドルの市場であること, FEL への要求としては, パワー 20 ~ 40 kW, パルス幅 2.5 fs 以上, Reliability が 99% 以上, 等が示された. がん治療では, MedAustron (Austrian Hadron Therapy Center) の陽子ビームコミッショニングの状況が報告され, 2015 年第 2 四半期末までコミッショニングを行うとのことである. また, 小型中性子源に関して, 「FRANZ (Frankfurt Neutron Source for Astrophysics and BNCT) and Small-Scale Accelerator-Driven Neutron Source (IPA)」という題目で, 様々な小型中性子源開発の現状についての報告があり, 発表に対して BNCT に関する質問が多数寄せられた.

大強度陽子加速器のビームシミュレーションに関する口頭発表が 2 件あり, シミュレーション結果と実際のビーム運転を比較・紹介しながら, 過去, 現在, 及び将来にわたる議論が行われた. 現在のところ, 0.1% の精度で計算と実験が合うよ

うになってきたこと, また, 特に中性子源用大強度陽子加速器では, ビーム出力の最大値を決めているのは, 加速器の性能ではなく, ターゲットの寿命であることが紹介された.

少し変わった内容であるが, PSI (Paul Scherrer Institute) の Seidel 氏が 「Improving the Energy Efficiency of Accelerator Facilities」という題目で発表した内容が個人的には興味深かった. 本講演は, 如何に加速器の運転効率を上げるかという内容であり, 例えば, 偏向磁石や四極磁石は永久磁石を使用する, 電磁石を使用する場合には, 四極電磁石はパルス運転する, 発生した熱を再利用する, 等の提案があった. ちなみに, PSI Facility では, 1.3 MW ビーム出力に, 10 MW の電力を使用しているとのことである. 2014 年 3 月スウェーデンの Lund で 「Heat Recovery Workshop」が開催され, 次回は今年 10 月に開催されることが紹介された. <http://erf.desy.de/energyworkshop> に情報があるので, 興味ある方は参照されてはいかがでしょうか.

Awards セッション

本セッションでは, 以下の表彰式が行われた.

- (1) IEEE/NPSS Particle Accelerator Science Awards : Sergey Belomestnykh 氏 (BNL) と Ivan Bazarov 氏 (Cornell)
- (2) USPAS Prizes for Achievement in Accelerator Physics and Technology : Kaoru Yokoya 氏 (KEK) と Rami Kishek 氏 (UMd)
- (3) IEEE/NPSS PAST Student Thesis Award : Subashini De Silva 氏 (ODU)
- (4) APS/DPB Outstanding Doctoral Thesis Award (2015) : Agostino Marinelli 氏 (University of California)
- (5) APS Wilson Prize : Hasan Padamsee 氏 (FNAL)

これらの内、(3)(4)(5)に関する受賞講演が行われた。(5)は超伝導キャビティの研究成果に対するものであり、キャビティの処理方法に対する電界強度やQ値の依存性、及び最近の話題である窒素ドーピングの影響、等について講演された。(1)及び(2)に関する発表がなかったのが残念である。

特別セッション (PAC 50周年特別講演)

第1回 Particle Accelerator Conference (PAC) が1965年 Washington D.C. で開催され、今年には50年の記念に当たるとして、PAC 50周年特別講演が催された。本講演では、Stan Schriber 氏、Shin-ichi Kurokawa 氏、Caterina Biscari 氏、及び Hitoshi Murayama 氏が、それぞれ、Accelerator Conferences in the US, Accelerator Conferences in Asia, Accelerator Conferences in Europe, Conferences and World Peace という題目で講演され、各極の加速器会議の歴史や成り立ちを紹介された。ちなみに、第1回 PAC の参加費は16ドル(今回は700ドル)であったとのことである。

ポスター発表

ポスター発表は、3日(日)から7日(木)までの毎日、16時から18時に実施された。3日は、学生のみによる発表で、4日(月)以降は一般のポスター発表であった。ポスター発表は企業展示と同じ会場を実施(写真2)された。会場が広く、ポスター前に立ち止まって議論するにも十分なスペースが確保されていた。今回は発表がキャンセ

ルされたポスター数は例年に比べて少ない印象を持った。先に示した8分野で発表数にばらつきはあるが、概ね全ての分野で多数の発表(合計1184件)が行われていた。学生のポスターは、審査員が審査し優秀ポスターに選ばれた2件が、7日(木)の Awards Session で表彰された。

今回の会議は、これまでと比較して放射光リングに関する発表件数が多かった。それは、先に述べた NSLS-II のビームコミッショニングが順調に進んでいること、及び台湾放射光センター(NSRRC)の3 GeV放射光施設(TPS: Taiwan Photon Source)が2014年12月31日にTPS蓄積リングからの最初の放射光を確認したことなどが要因であろう。また、ERL(Energy Recovery Linacs)や第4世代の放射光施設に関する発表も多くあった。Closing Remarkの前に第4世代放射光を用いた科学という内容の発表が行われたことから、その注目の高さが伺われる。また、各施設の将来計画では、素粒子物理の分野において「ヒッグスファクトリー」がキーワードに多く挙がっていたのが印象的であった。

3. その他

今回は abstract 集が配られず、モバイルアプリ(写真3)が作成され、参加者に無料配布された。スマホ利用者には便利であったのかもしれないが、ガラケー使用者の著者には、そのご利益は得られず、ポスター発表時には、全てのポスターをチェックする必要があった。考えようでは全ポスターをしっかりとチェックするので良かったのかも



写真2 ポスター及び企業展示会場。会場の中心部が企業展示、その周囲がポスター発表スペース。



写真3 受付時に配布されたモバイルアプリ紹介カード

しれないが、ポスター発表に割り当てられた2時間では十分ではなかった。

4. おわりに

今回の会議は、これまでに比べ参加者が若干少ないように思えたが、それでも1200名近くが参加し盛況であった。開催期間が日本のゴールデンウィーク中であることが影響したのか、日本からの参加者も少ないように感じられた。パラレルセッションは主会場を3分割して行われ、ポスター発表も1つの大きな会場で実施されたため、機能的であった。バンケットも同じ会場で行われた(写真4)。

IPACでは、学生の参加に対するサポート制度がある。アジアでは、ACFA (Asian Committee for Future Accelerator) がサポートしている。本会議では、アジアから29名がサポートを受けて参加したが、日本からは、3名のみであった。ちなみに、学生サポートを受けて参加した人数は、アメリカ29名、ヨーロッパ30名であった。サポー



写真4 バンケットの様子。主会場がバンケット会場としても使用された。

トを受けると、学生ポスターセッションでの発表、会場でのマイク係(半日程度)、等の義務があるが、渡航費と滞在費が支給されるので、日本の学生も振るって応募してほしい。

次回の第7回会議(IPAC'16)は、2016年5月8日から13日、韓国の釜山で開催される予定である。