

## 会議報告

## EPAC '06 会議報告

阪井 寛志\*

## EPAC'06 Report

Hiroshi SAKAI\*

2006年6月26日から30日の期間にエディンバラで行われたEPAC '06 (10th European Particle Accelerator Conference) は、1000人をも超える参加者が集まる中、熱心な発表のもとに活発な議論が行われた。発表件数は口頭発表で75件、ポスター発表では1300件程度集まった。実際には事前の参加発表はこれより多く集まっており、開催前までに異例のポスター発表辞退の勧告を行い、やっと1300件程度に収まったというのが実状であった。発表辞退の勧告は発表の自由を制限するという意味で、あまり喜ばしいことではないのであるが、「PAC」と交互に2年に一度開催される加速器国際会議としての「EPAC」への参加人数が年々増加の傾向を辿り、加速器に従事している人数が増えてきていることは喜ばしいことである。この小文で到底全てを網羅することは出来ないが、EPAC '06 に関して、筆者が感じた会議の様子や、最近の動向、トピックなどを中心に報告を簡単に述べたい。

開催地であるエディンバラはスコットランドの首都であり、ロンドンから飛行機で1時間程の所に位置している。街並みは世界遺産にも登録されている旧市街を中心としており、街のランドマーク的な存在であるエディンバラ城がこの街の中心に構えられている。特にスコットランド王朝の歴史を感じさせる建物が旧市街のいたるところに未だ残っており、中世の趣を感じる旧市街を散歩しているだけで時間を忘れて楽しむことができる。2日目の晩にはこのエディンバラ城を貸しきってのレセプションがあった。城は街の中心にある崖の上に建っているため、城内からは市街地全体を見渡すことができた。このように最近のEPACの傾向を見ていると前回はスイスのルツェルン、今回はエディンバラと非常に風光明媚な場所を選んでおり、



図1 EPAC '06 会場。  
(エディンバラ国際会議センター)



図2 崖にそびえ立つエディンバラ城。

主催者側の参加者への配慮が非常に感じられる。

さて、会議の内容はというと、衝突実験用加速器としては、CERNで建設中のLHC (Large Hadron Collider) の進捗状況とLHCに続く衝突加速器として、ILC (International Linear Collider) の発表が多かっ

\* 東京大学物性研究所 Institute for Solid State Physics, University of Tokyo  
(E-mail: hrsakai@issp.u-tokyo.ac.jp)

た. とりわけ, ILC は一昨年超伝導加速器技術を用いることが決まったため, 超伝導空洞に関する R&D についての報告が多かった. 具体的には初日月曜のポスターセッションでは2つに別れていた会場の1つがほぼ超伝導空洞関係で埋まっていたのが, 印象的である. それに関連した口頭発表では, 初日月曜日 Kenji Saito 氏による ILC に関する超伝導空洞の現状の報告, 進展の話があった. 現状の ILC 空洞の R&D の目的は如何に高加速勾配を安定に実現でき, その空洞を量産できるかというものであり, 1セル (単空洞) による試験では, KEK にて, 50 MV/m を越える値が実現されているという素晴らしい結果が報告された. あとはこれが多セル構造へそのまま素直に反映できるかの一点であるが, 残念ながらそれはまだ現在達成されていないとのことである. 現在, 多セル空洞の開発が一番進んでいる DESY の TTF (TESLA Test Facility) では, ここ 10 年の成果で概ね 9 セルにて 8 モジュールで平均して 31.5 MV/m が達成されている. これは TTF の大きな成果であると言えよう. 特に重要な点として, ここ数年の TTF での高い加速勾配の実現には, 電解研磨技術による表面処理が必須であったことを示していたのが特徴的であった. 近年は FNAL の ILCTA (ILC Test Accelerator) と, KEK の STF (Superconducting RF Test Facility) にてビームテストも含めた超伝導空洞の技術開発が進んでいるとのことであり, まずは ILC の基本設計である 35 MV/m に到達するための 9 セル空洞を安定に製作する技術の確立に向け, 全世界的にその R&D が精力的に行われているという印象を受けた. より一般的な最近の超伝導空洞の開発については水曜日の加速器技術の session で Peter Kneisel 氏による報告が行われた. 高加速勾配を目指す ILC のようなパルス運転での超伝導空洞に対し, 次世代光源を目指す ERL (Energy Recovery Linac) のような CW 運転でロスを減らすタイプとの空洞の設計思想の違い, 特に HOM による発熱の影響の軽減などについて述べ, 現状のこれらの空洞製作に対する R&D が述べられていた.

他の高エネルギー実験用加速器としては, 日本の J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) やアメリカの SNS (Spallation Neutron Source) に代表されるような大強度陽子加速器に関する報告が目についた. 特に SNS では加速器側は建設が終了し, 現在コミッショニングが行われている様子が述べられた. Norbert Holtkamp 氏により, 2006 年 4 月には Linac から Ring を通じ, ターゲットまでビーム ( $10^{13}$  ppp) が照射されたことが報告され, 非常に活



図3 EPAC '06 の発表会場の様子.



図4 バンケットの様子.

気を帯びた発表であった.

一方, 放射光源としての加速器の現状報告として一番の進展が見られたのは次世代放射光源である X 線 FEL 計画の発表であろう. 特にヨーロッパでの開催ということもあって, DESY での X 線 FEL の前身である VUV-FEL 施設 (FLASH) の現状がまずは Jorg Rossbach 氏から報告された. 2005 年にレーザー発振に成功しており, 4 つのビームラインに対し, 通常 32 nm,  $\sim 25$  fs, 10  $\mu$ J のパルスが供給されている. 規格化エミッタンスは測定で 1.6 mm $\cdot$ mrad が得られている. 本報告では 2006 年になり 25.5 nm さらには 13 nm のレーザーの発振に成功した結果が述べられた. 特に印象深かったのは, バンチを LOLA と呼ばれる加速管に立つ TM11 モードに乗せることで縦方向のバンチのプロファイルを横方向のプロファイルに変換し, バンチ長だけでなく, バンチのプロファイルの詳細測定を行っている点であり, さらに CSR (Coherent Synchrotron Radiation) の効果や space charge の効果など理論との比較を詳細に調べている点であった. 現在の 700 MeV の運転である



図5 エディンバラ城でのスコットランドの伝統衣装を着たバグパイプの演奏の様子。

が、近々、加速管を追加し 6 nm での発振を目指すようである。また、Tsumoru Shintake 氏による理研 X 線 FEL 計画の前身 SCSS (SPring-8 Compact SASE Source) の発表がなされ、EPAC '06 開催直前の 2006 年の 6 月に 49 nm の光の生成に成功したという最新のデータが報告され、これもまた非常に活気の帯びた発表であった。また SLAC では LCLS (Linac Coherent Light Source) が建設フェイズに移行し、そのデザインや進捗状況について報告がなされた。

さらに、次世代光源の加速器としても一つの候補である ERL 計画について、Susan Louise Smith 氏から Cornell, Daresbury, 及び KEK / JAEA の ERL project を中心とした現状報告があった。それぞれ 100 mA の高電流の入射器開発および ERL の prototype を見据えての設計が行われている。特に Cornell では入射器の開発を中心に行っており、2009 年に prototype を目指すというものであった。また Dares-

bury では既に 35 MeV の ERL prototype の建設が始まっており、2007 年運転を目指しているという報告がなされた。

このように X 線 FEL 計画、ERL 計画を中心とする次世代放射光源の開発が活発な中、ヨーロッパにおける新しい第 3 世代光源である SOLEIL (仏) と Diamond (英) の現状報告があり、共に 2006 年に 6 月に蓄積リングのビームの蓄積に成功したという一報のもと、コミッショニングの状況を詳細に示す非常に熱を帯びた発表が行われた。

他には、イオン源、電子銃、特に RF 電子銃の開発状況及びそれを用いた R&D の発表が多かったのが特徴的であった。高周波源の開発では、マルチビームクライストロン、IOT, IGBT などの開発状況の報告が多々あり、それに対する low level のデジタル制御の現状の発表が中心であった。また、医療用加速器の発表が多かったのも印象的であった。

口頭発表、ポスター発表通じ、この膨大な発表量を網羅することは不可能に近く、多々抜けている所があると思われる。ただ、EPAC, PAC 通じ、最近は proceeding の締め切り、check などの通達が、非常にしっかりしており、会期終了すぐに JACOW の homepage から proceeding が閲覧可能になったのは国際会議のあり方として非常に意義深いものではないであろうか？ EPAC '06 の proceeding が既に閲覧が可能であり、詳細は (<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/e06/INDEX.htm>) をご覧頂くことで、お許し頂きたい。最後にエディンバラ城で出迎えてくれたスコットランドの伝統衣装を着たバグパイプの演奏の写真を載せて、筆を置かせて頂く。

[写真の一部は坂上和之氏から提供して頂いた。感謝いたします。]