

会議報告

LINAC08 会議報告

青 寛幸*1・吉田 光宏*2

LINAC08 Report

Hiroyuki AO*1 and Mitsuhiro YOSHIDA*2

2008年9月28日から10月3日の間、ビクトリアで行われたLINAC08 (24th Liner Accelerator Conference) には350人近い参加者が集まり、熱心な発表と活発な議論が行われた。参加者は基本的に組織委員会からの招待により構成されており、発表件数は口頭発表で50件程度、ポスター発表では350件程度であった。5日間の会期に対して、一連の口頭発表における議論を聞き、またポスター発表で個々に議論を深める分量としては、これくらいが適切な件数でないかと思われる。

本報告で全てを網羅することは不可能であるが、LINAC08に関して、僭越ながら筆者なりの観点にて会議の様子や、最近の動向、トピックなどを中心に簡単に報告させていただきたい。

開催地となったカナダ、ブリティッシュ・コロンビア州のビクトリアはバンクーバー島の南端に位置し、同州の州都である。バンクーバーからは飛行機で約30分、バスとフェリーを乗り継いでも4時間程度で到着できる距離である。

会場となったビクトリア会議センターは、ダウンタウンの中心に位置し、当地のランドマークであるホテルフェアモント・エンプレスと背後の通路によりつながっている。会議は口頭発表が同センター2階のレクチャーシアター (400席) にて、ポスター発表と企業展示が3階の大広間 (61m×35m) を用いて行われた。

今回のカンファレンスホテルにも指定されたホテルフェアモント・エンプレスは、100年の歴史を誇る最高級ホテルであり、南には州議事堂およびロイヤル・ブリティッシュ・コロンビア博物館、西にはインナーハーバーを眺められる最高の立地条件にある。

ホテル内はロビーやラウンジはイギリス調でまとめ



図1 LINAC08 会場 (ビクトリア会議センター)



図2 ホテルフェアモント・エンプレス

*1 日本原子力研究開発機構 Japan Atomic Energy Agency (E-mail: hiroyuki.ao@j-parc.jp)

*2 高エネルギー加速器研究機構 High Energy Accelerator Organization (E-mail: mitsuhiro.yoshida@kek.jp)



図3 口頭発表会場（レクチャーシアター）

られ、ティーロビー（ジーンズ，Tシャツ不可）での本格的アフタヌーンティーが有名である．筆者にとって通常縁のないレベルのホテルであり，準備時には持参する服装に無用な心配を要することとなった．

南のロイヤル・ブリティッシュ・コロンビア博物館では，博物館の館内を夜に貸し切ってレセプションが行われた．参加者は各ブースを回って様々な食事をしながら，ブリティッシュ・コロンビア州の歴史に関する展示物を見学することができた．博物館内での飲食など，到底日本では考えられない企画に，文化の違いと組織委員会の多大な苦勞が感じられた次第である．

本会議では，J-PARC, SNS などの陽子加速器，ILC, FEL 関係の電子加速器，イオン源，高周波などリニアックの要素を各セッションのテーマとし，各施設の現状報告と将来計画が紹介された．

陽子加速器関係では，LHC が動きだした CERN から，入射部の LINAC（エネルギー 160 MeV）を更新する LINAC4 の計画について報告された．特徴として結合空洞型の DTL（CCDTL: Cell-Coupled DTL）および 7 セルの π -mode 空洞（PMS: Pi-Mode Structure）を用いており，周波数は 352 MHz である．

CCDTL は J-PARC の SDTL と同様にドリフトチューブの四極電磁石を空洞の外に出す考え方であるが，短めの DTL 空洞を 3 台つないで CCL（Coupled Cavity Linac）を構成している点が特徴である．それに続く PMS はセル数を 7 セルに抑え， π -mode を用いている．空洞の β は加速空洞毎に変化させている．当初は 704 MHz での side couple の計画であったが，単一周波数としてマッチングセクションを無くし，RF 機器の共通化を図るための案として，PMS を採用した（周波数 352 MHz での side couple はサイズの非現実的）ようである．CCDTL については二種の空洞について大電力試験まで行い，PMS につ

いてはハーフサイズのアルミモデルでの測定までをすませたとのことである．

また，SNS 関係の報告も多数行われた．SNS では常伝導で 186 MeV まで，以降は 2 種の β の異なる超伝導空洞を用い，low β （10.1 MV/m）で 387 MeV まで，high β （15.8 MV/m）で 1 GeV まで H^- を加速する設計である．現在は 900 MeV までの加速を行って，順調にパワーを上げてきており，620 kW のビームパワーをターゲットに供給している．ただし，一方ではビームパワーの増大（> 620 kW）に伴ってビームロスの低減（目標 1 W/m）が課題であり，リングへの入射点ではビーム強度に比例する（またはそれ以上）ロス増加があることも併せて報告された．

超伝導空洞は 76 台の空洞が運転に供され，加速電場は low β 空洞がやや高め（平均 12 MV/m），high β がやや低めで運転されている．加速電場は主に field emission により制限されている．電場はやや低いものの運転そのものは安定に行われており，トリップによる運転停止はほとんど無い．また現在，不具合のあった超伝導クライオモジュールを取り出して調整，試験するエリアが整備され，Plasma Processing の装置などと合わせて紹介された．具体的にモジュール（CM19）をビームラインより取り出した事例が報告された．これらのモジュールはすでに放射化しており（ビームダクト表面で 3 mR/h），ビームラインから取り出さずに調整できるものはビームラインで調整を行う方針とのことである．今後 low β 1 台，high β 2 台の予備モジュールを準備する予定との報告があった．

電子加速器関連で現在建設を行っている計画として，SPring-8 のサイトでの XFEL 計画用 8 GeV ライナックについて報告された．既の実証済みの C-band 加速器による 35 MV/m の電界強度で，バンチコンプレッサーを含めた 400 m の主加速器で 8 GeV を達成する．

もう一つの新たな光源施設として SLAC における LCLS 計画がある．主加速器としては既存の S-band 加速器を用いるが，バンチ圧縮には X-band 加速管が使用される．新しい入射器のコミッショニング等について発表が行われた．

X 線 FEL 光源では電子ビームの短バンチ化が重要だが，このような短バンチを測定する方法として，ストリークカメラに変わって，進行波型空洞列によるディフレクターを用いた測定が行われている．LCLS で，さらに短バンチになると X-band のディフレクターが必要となる．これによりバンチ長とタイムスライスのビーム形状の測定が可能である．

高エネルギー電子加速器の将来計画の R&D プロジ



図4 ミュージアム・レセプション (BC Museum)



図5 エクスカーション (ブッチャートガーデン。ガーデンとホエール・ウォッチングより各自で選択。やや時期が遅く、ホエール・ウォッチングのオープンポートの方々は海上でやや寒い思いをされた様子)

ェクトとしては、ILCに向けた、Technical Design Report を2012年までに出版する予定であり、これに向けたR&Dの概要が述べられた。ILC関連では、ポスターセッションなどでも相当数の各国の試験施設や、要素技術などの報告が行われた。

もう一つのR&DプロジェクトとしてCLICに向け

たCTF3の建設がある。CLICのパラメーターは、今までの高電界試験などの結果から、周波数は当初の30 GHzから12 GHzに、電界も150 MV/mから100 MV/mと変更になり、CTF3の建設にも反映されている。また周波数の変更により、SLACやKEKのX-bandの試験装置が使えるため、高電界試験はこれらの施設で行う事が可能になった。CLICが運転周波数としてX-bandを選択した事と関連してKEKでもNextef (X-band Test Facility) において高電界試験などが行われている。

光源の将来計画のR&DとしてはERL関連の発表が行われていた。ダルズベリーにおけるプロトタイプ機の試験や、コーネル大学におけるERL入射部の試験結果の報告が行われた。

スポンサーより学生に対し会議出席への補助が行われた。Student poster sessionのスペースがウエルカムレセプションと同会場に用意され、約20件のポスター発表が行われた。また、10月2日午前最後のセッションとして、Student Awards (cash prize \$1000贈呈!) に選ばれたWilson Joshua氏 (ORNL) によるTwisted Waveguideの口頭発表が行われた。矩形導波管をひねった構造で β を合わせるという大胆な構造の解析とモデル測定の結果が報告された。この発表は参加者の大きな関心を集め、質疑応答で高次モードとの関係やdeflection modeの可能性など今後の課題が指摘された。その後のランチタイムやバンケットでしばし話題になるなど空洞関係者には印象深いものだった。

多数の報告、議論があった中から、一部だけを取り上げて報告させていただいた次第である。筆者の勉強不足もあり考察など十分でない点ご容赦いただきたい。今回はProceedingの締め切りが会議開催の数日前に設定され、アップロードされたファイルをスタッフの方々が会議中に修正を終えられるよう忙しく作業されていた。程なくしてwebで公開されると思われる。詳細についてはそちらを是非ご参照願いたい。

最後に次回LINAC10は2010年9月12日から17日の日程で日本のつくばで、次々回は2012年9月9日から13日IsraelのEilatで行われることがアナウンスされたことを申し添えさせていただき、本報告の終わりとさせていただきます。