

## 研究会報告

## PAC91 と第4世代放射光ワークショップについて

原 雅弘

(原研・理研 大型放射光施設計画推進共同チーム)

筆者は1991年5月6日から9日までサンフランシスコで開かれたIEEE 1991 Particle Accelerator Conference (PAC91) に出席する機会をえた。この会議は、1965年に第1回が開かれて以来、2年毎に開かれている粒子加速器の会議である。国際会議ではなく、北米の地域で開かれるローカルな会議にもかかわらず、加速器の会議としては現在最大のものである。ここ数年は85年にバンクーバー、87年にワシントン、89年にシカゴと開かれ参加者は1000人を越えるものとなっている。特に前回のシカゴは参加者が1125人、投稿論文数788と比べて、今回は参加者1350人、投稿論文数1067と参加者は2割、論文数は5割も増えている。

セッションは午前(8:30-12:00)と午後(13:30-17:00)に分かれており、各セッションとも口頭発表とポスター発表が並行して行われた。2日目は夕方(19:00-22:00)のポスター発表が組まれていた。口頭発表はオープニングセッション以外は2会場、ポスター発表は5会場に分かれて行われた。

参加者は世界中から大勢の人が集まっていた。特に欧州、日本、韓国などが目についたが、欧州ではPACの合間をぬってEPACが1988年から開かれているため欧州からの参加者は以前に比べて減っているように思えた。

非常に多くの発表があり、しかも口頭発表とポスター発表が平行して行なわれたので、すべてを

聞くわけにはいかなかった。

全体の印象では、加速器会議全体をリードしているのが高エネルギー加速器とコライダーで、とくにSSCとBファクトリーが脚光をあびていた。ついで放射光源リングが話題にのぼっていたように思える。放射光は口頭発表に1セッション、ポスター発表に1セッションが割り当てられており、かなりホットな議論がなされていた。加速器の要素技術のうち、電磁石については超電導電磁石やアラインメント、リニアック・高周波については超電導加速空洞、空洞の高調波モード(HOM)ダンパー、クライストロンなどの高周波源の高パワー化、真空についてはアンチ・チェンバー方式、などが話題となっていた。

Plenary sessionで「次世代リニアコライダーの物理と技術の挑戦」という題でSLACのB. RICHTERが講演したが、その中で、高エネルギーマシンで現在開発の必要なIssuesとして挙げたなかにMisalignment, Wakefield, Ground Motion, High gradient accelerating Field, low emittanceがあったが、高エネルギーの加速器についての開発課題は放射光源としての加速器の開発課題と非常に共通点が多いことを改めて感じた。続いてPEPでのBファクトリーの話はMike Zismanが講演した。Bファクトリーでは電子・陽電子の蓄積電流値が1アンペアのオーダーとなってお

り、ビームの不安定性を克服するための高周波空洞、HOMダンパー、真空チャンバーの構造などは、まさに放射光の蓄積リングと同じ問題を抱えている。

放射光ではNSLSのKrinskyが「低エミッタンス放射光源の物理と技術への挑戦」という題で講演をした。現在第3世代の光源として世界でAPS, ESRF, SPring-8が硬X線領域を、ALS, ELLETRA, PLSなどが1-2GeVの電子エネルギーでVUV領域をねらって建設されている。いずれも、1) 広いスペクトル領域で高輝度、高強度、2) コヒーレンス、をねらっている。光学素子の熱の問題、光軸の安定性の問題を克服しなければならない。一方で東北大学の線型加速からのビームで得られているコヒーレント放射光についても言及した。

小型放射光の話ではIBMのMaldonadoの講演があり、興味深く聞いた。「Overview of Xray Lithography at IBM using a compact Storage Ring.」という題でIBMでの計画、システムアプローチ、Major Components, System Integration, Futureなどの話で中身が非常に多く多岐にわたっていた。最後にビデオでIBMのALF (Advanced Lithography Facility) の様子が放映された。

加速器技術の話では、三菱電機の小島融三氏のSuperconducting Accelerator Cavities on a Large Scaleの話があり、超伝導空洞の歴史的な発展と現在の各加速器施設での取り組みの現状の紹介があった。

さらにコーネルのMistryが「Vacuum Systems Issues for High Luminosity Electron-Positron Colliders」でB Factoryでの真空に関する問題点について講演した。APSのNiemann氏による「APS Storage Ring Vacuum System

Development」ではAPSにおける真空の問題点を指摘してそれに対する対処について細かな報告があった。APSの真空はSPring-8と似ている点が多く、問題点も対処の方針も殆ど同じであった。

低・中エネルギー加速器のセッションでは核研の片山氏のIon Cooling Rings, Present and Futureで世界のクーラーリングについて状況が報告された。

7日の午後は放射光とFELのセッションが用意されており、10編の口頭発表があった。

- P.Elleume : New Development on the Generation of Arbitrary Polarized Radiation from Insertion Devices  
偏光の基本的な表現方法から始まって、SRの偏光特性、Assymmetric Wiggler, Conventional Wiggler, Crossed Undulator, 等の話の後ESRFでのアンジュレータの開発状況について話した。
- M.Green : Rapidly-Modulated Variable-Polarization Crossed-Undulator Source, Aladdin用に設計したアンジュレータの話で基本モードが8-40eV円偏光、直線偏光、楕円偏光が可能しかも10Hzで偏光が可変なものを設計していた。挿入光源の偏光を時間的に変化させる要求が目立ったようである。
- P.J. Viccaro : Magnetic Field Tolerances for Insertion Devices on 3rd Generation Synchrotron Light Source  
SRの空間分布、エネルギー幅、エミッタンスの影響、IDにおける誤差磁場の原因等についての話をした。
- P.M. Stefan : NSLS Prototype Small-Gap Undulator (PSGU)
- A.M. Fauchet : Operation of Synchrotron Light Source with Multiple Insertion

## Devices

Galaydaの代わりで喋った。フラックスの安定度, 波長の変更, 位置, 角度の変化など利用者にとってのIDの影響単一のフィードバック, 複数のフィードバック, Global Feed Back等について一般的な話をした。世界の各施設でのIDの運転状況の一覧をみたが, 複数のIDを運転する所が増え, フィードバック制御やギャップ変化を随時許すところ (KEK) がでてきた。

- J. Safranek : Low-Emittance in SPEAR  
SPEARで低エミッタンス運転を始めた。  
130nm・radと83nm・rad
- J.B. Murphy : Commissioning of the Phase I Superconducting X-Ray Lithography Source (SXLS) at Brookhaven  
SXLSのphase Iは200MeVで常伝導, 1990年9月から運転, 200MeVでピーク電流1170mAを達成。
- R.L. Sheffield : Short Wavelength FELs  
FELの歴史から始まって現在運転もしくは建設中の施設の紹介
- P.A. Tompkins : Initial Operation of the Vanderbilt Electron Laser  
45 MeV, Peak I=20-40 A, emittance 4mm・mrad, wiggler 120 cm (2.3cm) pole 208個。
- T. Nakazato : Spectrum of Coherent Synchrotron Radiation  
東北大学におけるコヒーレント放射光の話。

投稿論文の中からいくつか調べてみると, APS-ANLが論文数33編, LBLが16編, 日本からのものの総数が13編, このうちSPring-8関係が7編であった。

## 第4世代放射光ワークショップについて

PAC91の最終日9日, SSRLのH. Winick, M. Cornacciaの提案で第4世代放射光ワークショップを今年末か, 来年はじめに開きたいという話があり, その打ち合せということで, 近く中華料理屋で1時間ほどの会合をもった。参加者は20人程度で, 日本からは筆者が参加した。そのときは時間の関係で殆ど自己紹介のみで終わったが, ワークショップの主旨がWinickから話され, 意見が交換された。来年の1月か2月にスタンフォードで第4世代の放射光に関するワークショップを開きたいということで, マシンと挿入光源関係の研究者はある程度集まったが, 利用者をどうするか, 具体的な話題をどうするかについてはPAC終了後, 速やかに意見をEMAILでSSRLまで連絡することとなった。

その後, First Announcementが送られてきたので, 本誌「お知らせ」欄に掲載致します。興味のある方は是非参加してください。