

■会告

第2回日本加速器学会年会・第30回リニアック技術研究会報告

1. はじめに

第2回日本加速器学会年会・第30回リニアック技術研究会が2005年7月20日から22日まで佐賀県鳥栖市のサンメッセ鳥栖で開催されました。

九州初のシンクロトロン光源(以下佐賀LSと略称)が2004年11月12日に佐賀県鳥栖市で輝きはじめたということで、350人を超す大勢の皆様にご参加頂き誠に有難うございました。

今回初めての試みですが、関東、仙台、札幌の皆様には飛行機とホテルのバックツアーを利用して頂きました。企業展示に参加して下さった皆様にも正規旅費半額以下(羽田～福岡)の利点を活用して頂き有難うございました。学会が関東またはそれ以遠の地で開催されることが多いと思いますが、その時は九州の関係者もバックツアーを利用できるようにして頂ければ幸いです。

2. 2日間実施した施設見学

新しいシンクロトロン光施設の見学につきましてはプログラム委員会のご意見もあり、出来るだけ多くの皆様に見学をして頂ければと思い、初日の午前と最終日の午後に見学をして頂けるように施設側から巡回バス(片道15分)を用意致しました。幸い天候にも恵まれ20日午前(9時～12時)に200人、22日午後(14時30分～17時)には100人を超す大勢の皆様に見学して頂きました。

佐賀LSは、長さ28.5mの250 MeV リニアックを電子入射器とする周長75.6mの小型の1.4 GeV リングです。250 MeV リニアック・ビームをリングに入射・蓄積してからリングで1.4 GeV まで300 mA(目標値)のビームをシンクロトロン加速して貯蔵し、使用電力が1200 kW という光源(光源装置予算約19.4億円)です。主空調はガス冷暖房で、施設建屋の大きさは東西約50m、南北75mです。実験ホールには最長で35m長のビームラインが設置できます。施設全体を小型にするためリニアックからリングまでの入射ビームラインの長さは7mと短くしましたが、中間に1.5m厚の遮蔽壁がある狭いスペースのため、自分で自分の首を絞める結果となりました。一度に見て頂ける人数はバスの定員50人と予想していましたが、説明員が少なくご迷惑をお掛けしたかもしれせん。

3. 佐賀LSの現状

ここで光源建設の経緯と現状について簡単に紹介しておきます。1998年に1 GeV リング-150 MeV 入射器の計画でスタートしましたが、1999年にリングのエネルギーを1 GeV から 1.4 GeV にして、入射器のリニアックも150 MeV から 250 MeV に計画変更しました。2002年10月には1.4 GeV 用の建屋が佐賀県鳥栖市に完成しました。2003年9月にリング電磁石の設置を始め、2004年11月12日に蓄積成功するまでは順調? でした。

しかし250 MeV リニアックからの電子ビームをリングに入射するセプタム電磁石のコイルが正常でない兆候は当初からありました。今にして思えば蓄積時の4キッカー(または3キッカー)の動作タイミングが予想外であったことから(セプタムの漏れ磁場が異常だと)気づいて良かったのですが、その時は気づかずにいました。それでもトリッキーなキッカータイミングで入射して3月2日には0.34 mA 蓄積し、0.17 mA を1.4 GeV まで加速・貯蔵するのに成功しました。

ところが3月20日に福岡県西方沖地震(鳥栖で-5)が発生しました。光源チームでリングの40個の4極電磁石を測量したところ最大で垂直方向に0.6 mm の位置ずれが生じていることが判りました。4月下旬から5月には真空漏れがあった第6加速管を新品に交換し、RF 枯らしを始めました。その後は測量会社にリング、リニアック、実験ホールの基準点測量も含めて電磁石の位置ずれを測量してもらいましたが、4極電磁石の位置ずれの大きさは、最大で水平方向1.1 mm、垂直方向0.5 mm でした。電磁石設置会社による水平・垂直共に0.2 mm の精度で位置調整をし直したのが7月の下旬でした。施設見学のときは位置調整の最終段階でした。

結局地震の影響で2ヶ月、第6加速管の交換と枯らしで1ヶ月、セプタムコイルの修理で1ヶ月、約4ヶ月間運休の状態が続きました。7月15日に1箇月ぶりに250 MeV ビーム入射して3 mA 蓄積でしたが、7月29日には第6加速管の枯らしも終わりリニアックの電子銃のグリッド駆動を22.3125 MHz から 89.25 MHz にして17.7 mA を蓄積できました。11月までには冷却配管取り付け済みのリングのアルミ合金真空槽に水冷配管を接続して水冷し、1.4 GeV-100 mA で定常運転する予定です。

4. 口頭発表とポスター発表

今回の研究発表は、招待講演1件、特別講演4件、口頭発表71件、ポスター発表213件、総計289件と予想を超えた多数の発表申し込みを頂きました。これも昨年4月の日本加速器学会発足効果というのでしょうか、隔年開催で今年開催される筈だった(第15回目の)加速器科学研究発表会と毎年開催されてきました(第30回目の)リニアック技術研究会を同時開催したことによるものです。研究発表にご協力頂きました皆様と会場設営に努力された実行委員会の皆様に厚くお礼を申し上げます。ただ残念なことに締め切り間に間に合わなかった論文が8件もあり、本来ならお断りするところを別刷り配布で対応するようになりましたが費用負担(報告集36冊相当)をどうするのか問題が残りました。

招待講演では急なお願いをしましたがにも拘らず大阪大学産業科学研究所の田川精一氏には「加速器・量子ビーム応用の現状と今後」について放射線化学応用の視点で時宜を得たお話を下さり誠に有難うございました。

特別講演4件の内の1件は、プラズマ物理ご専門の小山義和氏(産総研)に超小型加速器の実現を視野に入れたレーザー・プラズマによる準単色電子ビーム加速という注目すべき研究成果についてお話して頂きました。他の3件は陽電子(ポジトロン)の材料評価と医療診断への利用に重点をおいて選びました。いずれも10年~20年の地道な開発研究を積み上げて達成された成果です。鈴木良一氏(産総研)の陽電子寿命測定では陽電子のエネルギーを変えることでCVD成長ポーラス膜のサブナノメートルの空孔径と誘電率との相関とその深さ依存性を明らかにしています。土田一輝氏らによるPET用LINAC加速器の開発は、PET装置の軽量化により重いサイクロトロン形のPET装置を設置できないところに活路を求めたもので、量産によるコスト減が期待できそうです。最後の石橋正敏氏はPETテクノロジーを用いた臨床応用と将来展望について臨床例を示しながら細胞免疫療法や分子イメージングなどを解説して頂きました。

どのような加速電界が加速器の将来にどのように関わっていくのか大変興味があるところです。加速器利用の発展は用途と共に規制緩和とも大きく関わっています。

口頭発表は、ご希望が多かったこともあり、現状報告、電子銃、ビーム診断、電磁石、電子銃利用、放射線利用、加速方式、高周波、ビーム冷却・軌道不安定性、イオン源その他、超伝導、制御運転、学会賞受賞者講演と木目細やかに分類しました。現状報告はできるだけ多くの方に聞いて頂けるようにしましたが、それ以外は3セッションで発表して頂くことにしました。今回は皆様の希望通りに口頭発表をして頂きましたが、3日間で招待講演を含めて口頭発表の件数が76というのは限界のように思います。

今回から中日の特別講演の後で学会賞特別功労賞受賞者の講演と最終日の午後1時から学会賞受賞者講演会が正式に開催されることになりました。詳細は加速器2号2巻をご覧下さい。

ポスター発表は、初日の午後4時半からリニアック関係、中日午前10時からリニアック関係以外の発表を各2時間お願いしました。ポスター発表は、加速器運転のノウハウなど本音の情報交換の場として、また質疑応答によって理解を深める場として2時間は短いと思いますが、限られた時間を有意義に活用して頂けたでしょうか。特に3階の廊下でのポスター発表は廊下の空調不備もあって文字通り熱気溢れる会場となり申し訳ありませんでした。

5. おわりに

発表者と企業技術者との交流が最新技術の普及に貢献することを期待して、幅広のロビーを利用したポスター発表会場には企業展示もお願いしました。企業展示では29社様のご協力を得ました。厚くお礼申し上げます。

懇親会では、来賓として佐賀県農林水産商工部長の野口和弥氏が祝辞を述べられ、九州シンクロトン光研究センター所長の上坪宏道氏が挨拶、日本加速器学会会長の木原元央氏が挨拶と乾杯の音頭をとり、最後に次回開催地(東北大学)の石井慶造氏に挨拶をして頂きました。

最後に日本加速器学会年会とリニアック技術研究会の合同開催にご尽力されました佐賀県の関係各位、運営に努力された九州大・佐賀大の皆様、九州シンクロトン光研究センター及び日本加速器学会事務局、リニアック技術研究会の世話人会、等多くの関係各位に篤く感謝申し上げます。(佐賀LS 冨増多喜夫)