

■ 会議報告

第4回国際粒子加速器会議 (IPAC '13) 報告

高雄 勝 (公益財団法人 高輝度光科学研究センター)

国際粒子加速器会議 (International Particle Accelerator Conference, IPAC '13) の開催された Shanghai International Convention Center は、東京スカイツリーが完成するまでアジア1の高さを誇っていた東方明珠電視塔の隣に位置しており、発展著しい上海でも一番の地区にあった。こちらに来るまでは鳥インフルエンザの影響も懸念されたが、当地の雰囲気としてはそんなものは微塵も感じられず、参加者も千二百人あまりと大盛況であった。

会議は八つの分類でセッションが持たれ、分類の内一つに Synchrotron Light Sources and FELs というタイトルが割り当てられており、そこでは12件の口頭発表があった。それ以外のセッションでも、光源加速器に関連する発表が10件以上あった。

先ず、オープニングのプレナリーセッションの一つとしてあった SLAC の Huang による Brightness and Coherence in Synchrotron Radiation というタイトルの発表では、brightness と coherence という観点から放射光の現状、未来について概観が報告された。締めくくりで、光源リングや FEL のめざましい発展にも拘わらず、まだまだ光源開発には減速の兆候は見られないという力強い宣言がなされていた。光源リングでは回折限界リングに向けた R&D が

それであり、linac-based FEL source では seeding によるピーク、平均輝度の向上のほか、polarization, pulse duration および spectral profile の制御など質的改善が期待されるということであった。

光源リング関係の発表では、storage ring における短パルス運転やイランの新設光源、ESRF アップグレード計画などの報告があった。短パルス運転は、リング加速器の特性として必然的に長くなってしまいう電子ビームから如何に短パルス放射光を取り出すかということであるが、これについての総合報告があり、高調波空洞を用いて電子ビームのパンチ長を短くする方法、laser を用いて電子ビームを切り出し短パルス放射光を取り出す laser slicing などについての解説があった。

イラン放射光施設は、電子ビームエネルギー 3 GeV、周長 297.6 m、自然エミッタンス $3.278 \text{ nm} \cdot \text{rad}$ の光源リングで、これまでの IPAC でもポスター発表では聴いていたものである。Conceptual Design Report が去年 (2012) 10月に発行されたということで、この機会に大々的に公表しようということか。一方、ESRF アップグレード計画は、既存のインフラストラクチャーを再利用しながら、回折限界とは言わないまでも自然エミッタンスを現在の4



図1 Shanghai International Convention Center (地球儀二つを携えた真ん中のビル) と東方明珠電視塔 (左)。

nm•rad から150 pm•rad まで低減しようという野心的なものである。現在、ESRF は実験ホールの拡張やビームラインの延伸などのアップグレードが進行中であるが、こちらを Phase I として、今回発表された光源改造の方を Phase II と称し、ラティスのデザインスタディに着手することを ESRF の評議会が承認したということであった。低エミッタンス化を図ると6極電磁石が強くなるという問題があるが、進行方向に磁場が変わる偏向電磁石の利用など様々な工夫によって6極電磁石の強さに対する要求を緩和し、既存の技術の延長で実現できそうな計画となっており、建設に向けての意気込みが感じられた。

Linac-based FEL source 関係は、XFEL 発振の興奮も落ち着いてきたことから、seeding や polarization 制御など XFEL の性能向上に向けた発表に充てられていた。SASE (Self Amplified Spontaneous Emission) FEL は、レーザー発振の種が電子ビーム分布のランダムな変調であるため、ショット毎に FEL パワーが変動するなど SASE に由来する問題がある。これを解決するための seeding についての総合報告が PSI の Reiche よりなされた。

また、ヨーロッパで建設中の EURO XFEL とお隣韓国で建設中の PAL XFEL についての現状報告があった。

EURO XFEL は、1.3 GHz 超伝導空洞を用いた17.5 GeV 線形加速器からなり、2015年コミッショニング開始を目指して建設中(2009年建設開始)であるが、加速器を収納するトンネルは既に完成しており、2013年6月には地下実験ホールが完成するなど順調に建設が進んでいるようであった。一方、遅れて2011年に建設を開始した PAL XFEL は、線形加速器の加速空洞としては一般的な2.856 GHz 常伝導空洞を用いた10 GeV 線形加速器からなっており、こちらも2014年には建屋が完成し、2015年中にマシン設置を終え、コミッショニングを開始する予定である。

最後に、クロージングセッションでのトークの一つに「An Overview of Light Source Development in Asia」のタイトルで、アジアの放射光光源加速器の現状と将来計画についてレビューがあった。筆者にとっては初耳であるトルコ放射光計画を始め有象無象の放射光光源が紹介されおり、中部シンクロトロンは勿論、東北リングもしっかり含まれていた。FEL 計画も、PAL XFEL に加え上海や大連でも計画があるとのことで、アジアにおける放射光光源の進展には目覚ましいものを感じられた。IPAC 全体を通して、光源加速器のプレゼンスが年々増しているように感じられ、今後の更なる発展を願いながら報告を終える。