

國家同步輻射研究中心
出國報告書

出國人姓名：黃玉山

出國日期：12/13-12/21/2012

目的地 (國家、城市)：日本、相生

參加會議名稱或考察、研究訓練地點：

赴 SPring-8 台灣光束線辦公室視察業務,實驗支援運作及參加 Workshop on Diffraction Limited Storage Rings

一、目的

赴 SPring-8 台灣光束線視察業務、驗收台灣光束線安全連鎖系統更新工程及參加 Workshop on Diffraction Limited Storage Rings，了解與討論建造 Diffraction Limited Storage Rings 的可行性、技術瓶頸及科學研究的方向等。

二、行程

December 13, 出發

December 14-20, 2012, work at SPring-8

December 21, 回國

三、內容摘要：

- 在 SPring-8 的兩天時間抽空至台灣光束線進行安全連鎖系統更新工程，此工程是由日方基於安全考量要求所有光束線都要進行安全連鎖系統更新工程，目前已完成並實際運行中，圓滿完成驗收任務。另順利進行 BL12XU 光束線低溫系統維護工程驗收及旁支光束線之吊車工程驗收。另進行用戶超快雷射系統測試實驗之支援運作，順利完成實驗測試。
- 此次會議主要是了解與討論建造 Diffraction Limited Storage Rings(DLSR)的可行性、技術瓶頸及科學研究的方向等，大約有 40 位研究人員參加，主要是來自 Spring-8、ESRF、APS，SLAC、北京及上海光源等。會議時程及討論議題如下：

8:30 Welcome Address Tetsuya Ishikawa (SPring-8)

8:40 Plenary Accelerator 1 Pantaleo Raimondi (ESRF)

9:10 Plenary Accelerator 2 Yunhai Cai (SLAC)

9:40 Plenary Science 1 Oleg Shpyrko (UC San Diego)

10:10 Break

10:40 Plenary Science 2 Christian Schroer (TU Dresden)
11:10 Plenary Technology 1 Kazuto Yamauchi (Osaka Univ)
11:40 Summary of Beijing WS Rod Gerig (APS)
12:10 *Lunch*

13:45-18:00

Chair: Rod Gerig

13:00 Emittance Reduction Shimosaki (SP8)
13:15 Insertion Devices Tanaka (SPring-8)
13:30-15:30 Break
15:20 Working Group Discussion
18:00 Bus to Workshop Dinner

Chair: Jerry Hastings

15:45 A diffraction-limited storage ring: a real challenge for beamline instrumentation? Jean Susini (ESRF)
16:00 Towards fast, 2D, hard X-ray detectors: introduction to on-going collaborations coordinated by the ESRF Marie Ruat (ESRF)
16:15 Nano-Spectroscopy Gema Martinez Criado (ESRF)
16:30 TBD David Vine (APS)
16:45-18:15 Working Group Discussion

15-Dec-2012

8:30 Additional Discussion
10:00 Break
10:30-12:00 Wrap-Up
12:00 Lunch
13:30 Site Tour (SPring-8 and SACLA)
16:30 Ajorn

目前第三代儲存環的電子束束散度約在幾個 nm.rad，但未來 DLSR 的加速器可將電子束束散度降低一到二的數量級，除了可增加光束亮度，水平聚焦大小變小外，coherence flux 也會大幅提升，適合進行 X-ray Photon Correlation Spectroscopy, nanoscale dynamics, Coherent Diffraction Imaging, Nanoprobng 等研究，但無論在加速器或是光束線的

建造技術和要求都較現有要求更高。

為了維持奈米聚焦的光束品質，要非常注意實驗時外在環境因素的影響，如溫度變化、大地震動、空調、水和液氮冷卻系統等。在光學和實驗屏蔽室內的溫度穩定度最好小於 0.02°C ，DCM 出口光束的穩定度要小於 10nrad ，以維持穩定的光束。

由於 Riken SPring-8 Center 計畫向日本政府提出未來 SPring-8 升級計畫 SPring-8 II，預計於 2020 完成，其目標即為將 SPring-8 升級為一完全同調 X 光光源設施，利用此同調 X 光光源之特性，及早進行全盤規畫本中心在 SPring-8 台灣光束線之新實驗技術，這是本中心在 SPring-8 台灣光束線之重要科學契機。另配合我國新高亮度 X 光光源 TPS，能更加寬廣的加深我國研究能量及研究品質，提高我國在光科學研究領域之國際能見度。

另與同仁參訪 SPring-8 BL39XU nanoprobe 光束線及 BL32XU 微米大分子結晶學光束線，討論設計微聚焦光束線之最新發展如超低震動單光儀之設計，超穩溫度控制實驗站之設計要點，對於 TPS 同調 X 光散射光束線設計建造之啟發。

四、心得概述與建議

• 對中心的建議

目前已有多個同步輻射正在進行加速器磁格優化設計以達到更小的電子束束散度(~幾十 pm.rad)，讓光源大小接近繞射極限，中心目前正在建造 3GeV TPS，其電子束束散度為 1.6nm.rad ，未來可考慮優化磁格設計和硬體更新以降低電子束束散度，大幅提高光束的

亮度和 COHERENCE。

ESRF 現正進行奈米影像光束線升級工作，預計明年 2 月開始試車，中心應積極和對方合作，外派同仁到 ESRF 參與奈米影像光束線的試車工作，學習奈米聚焦的知識及經驗，對未來 TPS phase I 光束線的建造工作將有很大的助益。

註：

1. 本報告須於回國後 30 日內上網繳交，文字篇幅約 2~4 頁。
2. 回國後之口頭報告可為附件，但不得替代報告本文。