

ฤทธิ์ไกร ไชยงาม: การศึกษาพลศาสตร์ของลำอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม
(ELECTRON BEAM DYNAMICS STUDIES OF THE SIAM PHOTON SOURCE)
อ. ที่ปรึกษา: ศ. ดร. ทาเกฮิโกะ อิชิอิ, 125 หน้า. ISBN 974-7359-89-8

อิเล็กตรอนพลังงาน 40 MeV จากเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรง (Linear Accelerator (LINAC)) จะเคลื่อนที่ผ่านส่วนลำเลียงพลังงานต่ำ (Low-Energy Beam Transport Line (LBT)) ไปยังเครื่องเร่งอนุภาคซินโครตรอน (Booster Synchrotron (SYN)) ต่อมาอิเล็กตรอนจะถูกเร่งจนมีพลังงานสูงถึง 1 GeV จากนั้นจะถูกผลัก (kicked out) ออกจากเครื่องเร่งอนุภาคซินโครตรอนให้เคลื่อนที่ผ่านส่วนลำเลียงพลังงานสูง (High-Energy Beam Transport Line (HBT)) ไปกักเก็บไว้ในวงแหวนสะสม (Storage Ring (STR))

การศึกษาพลศาสตร์และลักษณะของลำอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม เริ่มด้วยการศึกษาอธิบายและวิเคราะห์ ลักษณะและการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในเครื่องเร่งอนุภาควงกลม (circular accelerator) แล้วคำนวณพารามิเตอร์ (parameters) ที่สำคัญต่างๆ ที่บ่งบอกถึงลักษณะของลำอิเล็กตรอน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ LATTICE และ BETA และใช้การประมาณอันดับแรก (first-order approximation) ในการคำนวณเชิงตัวเลข ค่าความเข้มของสนามแม่เหล็ก (magnetic field strength) ของแม่เหล็กสี่ขั้ว (quadrupole magnet) จะถูกแปรผันไปจนกระทั่งได้ลักษณะของลำอิเล็กตรอนที่ต้องการ ผลการคำนวณจะถูกแสดงทั้งในรูปของตัวเลขและกราฟ สำหรับวงแหวนสะสมได้มีการจำลอง (simulation) dynamic aperture อีกด้วย

ในวิทยานิพนธ์นี้ ไม่เพียงแต่ศึกษาพลศาสตร์และลักษณะของลำอิเล็กตรอนในวงแหวนสะสมเท่านั้น แต่ยังสามารถศึกษาทางเดิน (path) ของลำอิเล็กตรอนผ่าน ส่วนลำเลียงพลังงานต่ำ, เครื่องเร่งอนุภาคซินโครตรอน และ ส่วนลำเลียงพลังงานสูงอีกด้วย

สาขาวิชาฟิสิกส์

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2543

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

RITTHIKRAI CHAI-NGAM: ELECTRON BEAM DYNAMICS
STUDIES OF THE SIAM PHOTON SOURCE, THESIS
ADVISOR: PROF. DR. TAKEHIKO ISHII, Ph.D. 125 PP. ISBN
974-7359-89-8

The 40 MeV electrons from the Linear Accelerator (LINAC) pass through the Low-Energy Beam Transport Line (LBT) and reach the Booster Synchrotron (SYN). Then, the electrons are accelerated to 1 GeV, kicked out from the Booster Synchrotron into the High-Energy Beam Transport Line (HBT) and finally injected into the Storage Ring (STR).

The electron beam dynamics and characteristics of the accelerator complex of the Siam Photon Source have been studied. First, the characteristics and motion of electrons in circular accelerators are described analytically. Then, the parameters characterizing the accelerators are calculated numerically with programs LATTICE and BETA to the first-order approximation. In the numerical calculation, the gradient fields of the quadrupole magnets are varied until the desired beam characteristics are carried out. The results of calculations are displayed both numerically and graphically. For the Storage Ring, the dynamic aperture is simulated.

In this thesis, not only the beam dynamics and characteristics of the electron beam in the Storage Ring but also the paths from the Low-Energy Beam Transport Line, the Booster Synchrotron, and the High-Energy Beam Transport Line are considered.

School of Physics

Student's signature _____

Academic Year 2000

Advisor's signature _____