



2008 Annual Report

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

SLRI

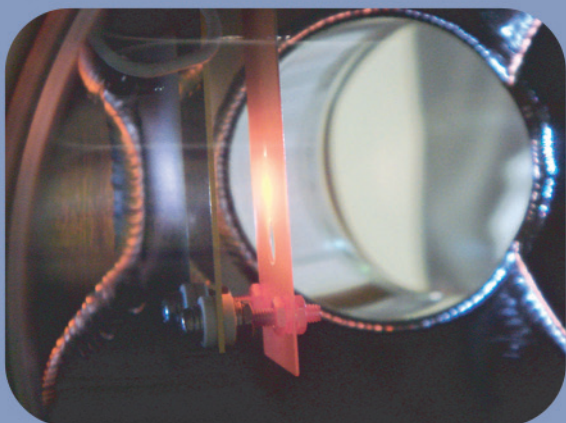
รายงานประจำปี 2551

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



Siam Photon

เป็นสถาบันวิจัยแห่งชาติ ที่มีศักยภาพในการดำเนินการ
และส่งเสริมการวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน



คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ

ข้อมูลโดย

ฝ่ายบริหารทั่วไป
ฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค
ฝ่ายระบบลำเลียงแสง
ฝ่ายวิจัยและวิชาการ
ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม
สำนักงานผู้อำนวยการ

ผู้รวบรวมและเรียบเรียง

ส่วนงานบริการผู้ใช้ สำนักงานผู้อำนวยการ

จัดทำโดย

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา 30000
โทรศัพท์ 0-4421-7040 โทรสาร 0-4421-7047
Website : www.slri.or.th
E-mail : siampl@slri.or.th

ISBN 978-611-12-0017-1

จัดพิมพ์โดย

ห้างหุ้นส่วนจำกัด โคราซ มาร์เก็ตติ้ง แอนด์ โปรดักชั่น
205 ถนนยมราช ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

www.slri.or.th

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 0-4421-7040 โทรสาร 0-4421-7047

E-mail : siampl@slri.or.th



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)



สารบัญ

- 3 สารจากประธานคณะกรรมการบริหาร
- 4 สารจากผู้อำนวยการ
- 5 คณะกรรมการบริหาร
- 12 ประวัติความเป็นมา
- 18 การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงสยาม
- 26 การพัฒนาระบบลำเลียงแสงพร้อมสถานีทดลอง
- 33 การพัฒนาด้านเทคนิค และวิศวกรรม
- 39 การพัฒนาระบบความปลอดภัย



- 41 การพัฒนากำลังคน และการส่งเสริม
การใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน
- 48 การให้บริการแสงซินโครตรอน
- 50 การให้บริการด้านเทคนิค และวิศวกรรม
- 51 การถ่ายทอดเทคโนโลยี
การสนับสนุนการวิจัย และพัฒนา
- 57 รายงานสถานะการเงิน
- 61 รายงานคณะกรรมการตรวจสอบ
- 64 ผลงานด้านการวิจัยและพัฒนา



ศาสตราจารย์ไพรัช ธัชยพงษ์ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืนนั้นต้องเกิดจากการมีโครงสร้างวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตลอดจนกำลังคนในสายวิทยาศาสตร์ที่เข้มแข็ง เป็นรากฐานต่อการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ ทั้งนี้ เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเป็นเครื่องมือสำคัญที่อารยประเทศได้ใช้ในงานวิจัยพื้นฐานและงานวิจัยประยุกต์ครอบคลุมทั้งทางด้านฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วัสดุศาสตร์ สิ่งแวดล้อม การแพทย์ ตลอดจนพัฒนาอุตสาหกรรมด้านต่างๆ การที่ประเทศไทยมี “เครื่องกำเนิดแสงสยาม” เป็นของตนเอง นับเป็นโอกาสอันดีที่นักวิจัยไทยจะสามารถยกระดับคุณภาพงานวิจัยของไทยให้ทัดเทียมนานาชาติอารยประเทศ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ได้ดำเนินการส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอนภายในประเทศให้เข้มแข็ง โดยการส่งเสริมความร่วมมือทางวิชาการทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ผ่านรูปแบบการสนับสนุนทุนวิจัย ทุนนักศึกษา จนถึงการจัดประชุม และสัมมนา ก่อให้เกิดความร่วมมือ และมีการร่วมวิจัยระหว่างหน่วยงานอย่างเป็นรูปธรรม นับเป็นการสร้างกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งประเทศไทยกำลังขาดแคลนอย่างยิ่งยวด การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงสยามยังทำให้เกิดความรู้ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีระดับสูง ซึ่งสถาบันได้ประสบความสำเร็จในการถ่ายทอดสู่ภาคอุตสาหกรรมแล้วระดับหนึ่ง ในอนาคตสถาบันจะมีการขยายความร่วมมือด้านเทคโนโลยีซินโครตรอนร่วมกับนานาชาติให้มากยิ่งขึ้น เพื่อยกระดับห้องปฏิบัติการแสงสยามให้ได้มาตรฐานสากล และรองรับงานวิจัยที่ตรงกับความต้องการของประเทศอย่างยั่งยืนเพียงพอ

(ศาสตราจารย์ไพรัช ธัชยพงษ์)

ประธานคณะกรรมการบริหาร

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



สารจากผู้อำนวยการ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

ปีงบประมาณ พุทธศักราช 2551 ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ ได้ปฏิบัติภารกิจหลักในการพัฒนาห้องปฏิบัติการแสงสยาม เพื่อให้บริการแสงซินโครตรอนในการวิจัยและพัฒนาแก่ภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษาตลอดทั้งน่านาประเทศ โดยศูนย์ฯ ได้ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ เครื่องกำเนิดแสงสยาม ระบบลำเลียงแสงพร้อมสถานีทดลอง ห้องปฏิบัติการ และระบบสนับสนุนด้านเทคนิคและวิศวกรรมต่างๆ เพื่อให้บริการแสงซินโครตรอนสำหรับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องกำเนิดแสงสยาม (Siam Photon Source) ถือเป็นเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ขณะนี้ได้รับการพัฒนาศักยภาพของเครื่องขึ้นสามารถผลิตแสงซินโครตรอนที่ค่าพลังงาน

1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ และเพิ่มค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอนในวงโคจรเป็นสองเท่าที่กระแสอิเล็กตรอน 100 มิลลิแอมแปร์ ส่งผลให้ลดการป้อนอิเล็กตรอนเหลือเพียง 2 ครั้งต่อวัน โดยยังคงแสงซินโครตรอนที่มีคุณภาพและความเข้มแสงสูง ถือเป็นประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดแสงสยามที่ดีที่สุดตั้งแต่เริ่มทำการเดินทางเครื่องเป็นต้นมา ในด้านการให้บริการแสงซินโครตรอนตามมาตรฐานสากลที่เรียกว่า "Scheduled beam-time" รวมเวลาให้บริการแสงซินโครตรอนมากถึง 2,041 ชั่วโมงต่อปี มีโครงการวิจัยที่เข้ามาใช้บริการแสงซินโครตรอน จำนวนทั้งสิ้น 126 โครงการ แบ่งเป็นโครงการจากสถาบันวิจัย จำนวน 25 โครงการ และโครงการจากสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 101 โครงการ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการแสงสยามสามารถให้บริการแสงซินโครตรอนที่ครอบคลุมย่านรังสีอัลตราไวโอเล็ตถึงย่านรังสีเอกซ์ โดยมีระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนออกมาให้บริการจำนวน 3 สถานีทดลอง คือ 1. สถานีทดลองด้าน VUV Photoemission Spectroscopy 2. สถานีทดลองสำหรับเทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy และ 3. สถานีทดลองสำหรับเทคนิค X-ray Lithography และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้บริการแสงซินโครตรอนในย่านรังสีเอกซ์ พลังงานสูงที่ตอบสนองความต้องการของนักวิจัยในกลุ่มวิสาหกิจที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมของประเทศ เช่น อุตสาหกรรมยางพารา เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี อุตสาหกรรมอัญมณีและการวิจัยเพื่อกำจัดมลพิษภาคอุตสาหกรรม สถาบันอยู่ระหว่างดำเนินการติดตั้งสถานีทดลองอีก 2 สถานี คือ สถานีทดลองด้าน Protein Crystallography และสถานีทดลองด้าน X-PEEM ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จในปีงบประมาณหน้า

ด้านเทคนิคและวิศวกรรม สถาบันสามารถผลิตชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับระบบสุญญากาศระดับสูง ถึงระดับสูงมาก (Ultra High Vacuum) และการผลิตชิ้นส่วนเชิงกลที่ต้องการความแม่นยำสูง (High Precision Mechanical Components) ในระดับต่ำกว่าไมโครเมตร ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นมูลค่ามหาศาล และสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสุญญากาศนี้แก่หน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน

การพัฒนากำลังคนและส่งเสริมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน สถาบันได้ให้การสนับสนุนทุนระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันกับสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศในการผลิตบุคลากรวิจัยที่มีคุณภาพในระดับปริญญาโทและเอกอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบัน มีบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก 8 คน และปริญญาโท 4 คน อยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาเอก 17 คน และปริญญาโท 16 คน ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นบุคลากรคุณภาพที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีซินโครตรอนของไทยในอนาคต

ในนามของคณะผู้บริหาร และบุคลากร กระผมขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนร่วมในการผลักดันให้ทุกภารกิจของสถาบันดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์ของก้าวต่อไปในนามสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

รองศาสตราจารย์วีระพงษ์ แพสุวรรณ

กรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

ปฏิบัติหน้าที่ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

ตามที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2551 ซึ่งประกาศในพระราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2551 นั้น ความในมาตรา 13 แห่งพระราชกฤษฎีกาฯ ดังกล่าว กำหนดให้คณะรัฐมนตรีเป็นผู้แต่งตั้งประธานกรรมการ และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในคณะกรรมการบริหาร เมื่อวันที่ 28 มกราคม 2552 คณะรัฐมนตรีได้มีมติแต่งตั้งประธานกรรมการและกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดให้กรรมการบริหารมีอำนาจหน้าที่ในการกำกับนโยบาย ดูแล ติดตาม และประเมินผลการบริหารองค์กรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คณะกรรมการบริหาร ประกอบด้วย



1

ประธานกรรมการ

- 1 ศาสตราจารย์ไพรัช จัษฎพงษ์



2



3

กรรมการโดยตำแหน่ง

- 2 ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (นางสาวสุจินดา โชติพานิช)
- 3 อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ศาสตราจารย์ประสาท สืบค้า)



4



5



6

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญ ด้านต่างๆ

- 4 ศาสตราจารย์ ม.ร.ว. ชินนุสรณ์ สวัสดิวัตน์
- 5 ศาสตราจารย์เกียรติคุณดิเรกพัฒน์ วิลัยทอง
- 6 นายพิสิฐ ล้อธรรม
- 7 นายสุเมธ แยมุ่น
- 8 รองศาสตราจารย์วีระพงษ์ แพสุวรรณ
- 9 นายอรรถชัย บุรกรรมโกวิท
- 10 นายแสงชัย เอกพัฒนพาณิชย์
- 11 ผู้อำนวยการ (กรรมการและเลขานุการ) โดยตำแหน่ง (รองศาสตราจารย์วีระพงษ์ แพสุวรรณ กรรมการบริหาร ปฏิบัติหน้าที่ผู้อำนวยการ)



7



8



9



10

คณะกรรมการกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน

1. ศาสตราจารย์เกียรติคุณดิเรกพัฒน์ วิลัยทอง	ประธานกรรมการ
2. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)	รองประธานกรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล	กรรมการ
4. นางวันทนา คล้ายสุบรรณ์	กรรมการ
5. นายนิมิต ชมนาวัง	กรรมการ
6. รองศาสตราจารย์จิรันดร ยูวะนิยม	กรรมการ
7. ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิ้มปิจำนงค์	กรรมการ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกร รักใหม่	กรรมการ
9. รองศาสตราจารย์วิทยา อมรกิจบำรุง	กรรมการ
10. นายวิวัฒน์ วงศ์ก่อเกื้อ	กรรมการ
11. นางชัญญา ธนชฎานนท์	กรรมการ
12. รองศาสตราจารย์อรรถธีรา วรยิ่งยง	กรรมการ
13. รองศาสตราจารย์พลึงพล คงเสรี	กรรมการ
14. นางเพ็ญจิตร์ จิตรนำทรัพย์	กรรมการ
15. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธิดิ บวรรัตนรักษ์	กรรมการ
16. นายวิรัช ทวีปรีดา	กรรมการ
17. นายสิรพัฒน์ ประโทนเทพ	กรรมการ
18. นายอนูรัตน์ วิเศษฐ์สรอรรถ	กรรมการ
19. หัวหน้าส่วนงานบริการผู้ใช้	กรรมการและเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

- ส่งเสริมให้มีการร่วมใช้แสงซินโครตรอนในงานวิจัยและพัฒนาเพื่อการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด
- ให้ข้อเสนอแนะ และ/หรือคำแนะนำแก่คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน และ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เกี่ยวกับการบริการผู้ใช้ โดยคณะกรรมการกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนทำหน้าที่เป็นตัวแทนของผู้ใช้บริการแสงซินโครตรอน รวมถึงการกำหนดทิศทางและแนวทางของการวิจัยที่ใช้แสงซินโครตรอน
- พิจารณาข้อเสนอในการรวมตัวสร้างทีมร่วมวิจัยเพื่อที่จะสร้างหรือปรับปรุงระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนหรือสถานีทดลอง
- แต่งตั้งคณะทำงานประเมินโครงการ เพื่อพิจารณาข้อเสนองานวิจัยที่ขอทุนสนับสนุนการวิจัยและที่ขอใช้บริการแสงซินโครตรอน
- ดำเนินการตามที่คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนมอบหมาย

คณะกรรมการสนับสนุนการวิจัย

1. ศาสตราจารย์วิชัย บุญแสง	ประธานกรรมการ
2. ศาสตราจารย์เกียรติคุณดิเรกพัฒน์ วิสัยทอง	กรรมการ
3. ศาสตราจารย์สุทัศน์ ยกส้าน	กรรมการ
4. ศาสตราจารย์ ม.ร.ว.พิษณุสรณ์ สวัสดิวัตน์	กรรมการ
5. รองศาสตราจารย์ปรีทรรณ พันธ์บุรณงค์	กรรมการ
6. นายนิลสุวรรณ ลีลารัศมี	กรรมการ
7. นายกฤษณพงศ์ กีรติกร	กรรมการ
8. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)	กรรมการและเลขานุการ
9. นางสาวนิชาดา เจียรนัยกุล	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

- กำหนดนโยบาย และดำเนินการพิจารณาการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยด้านการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน และการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน โดยทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการแสงสยามและห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอนต่างประเทศ
- ดำเนินการตามที่คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนมอบหมาย

คณะกรรมการตรวจสอบ

1. นายพิสิฐ ลี้อาธรรม	ประธานกรรมการ
2. นายนิลสุวรรณ ลีลารัศมี	กรรมการ
3. ร้อยโท นพดล พันธุ์กระวี	กรรมการ
4. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบระบบสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)	เลขานุการ

อำนาจหน้าที่

- กำกับดูแลเกี่ยวกับการตรวจสอบภายใน รวมทั้งเสนอมาตรการการควบคุมภายในที่มีประสิทธิภาพ
- อนุมัติแนวทางการตรวจสอบภายในขอบเขต และแผนการตรวจสอบภายใน รวมทั้งสอบทานรายงานผลการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายใน
- ประเมินผลการตรวจสอบภายใน และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาศักยภาพของการตรวจสอบภายใน โดยเน้นส่วนที่เป็นมาตรการพัฒนาและป้องกัน
- รายงานผลการปฏิบัติงานต่อคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- ดำเนินการตามที่คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนมอบหมาย

คณะกรรมการความปลอดภัย

1. ศาสตราจารย์ประสาท สืบค้า	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ศุภวรรณ ตันตยานนท์	กรรมการ
3. นายอรรถโกวิท สงวนสัตย์	กรรมการ
4. รองศาสตราจารย์ประกอบ สุรวัฒนาวรรณ	กรรมการ
5. นายศิริพงษ์ สูงสุวรรณ	กรรมการ
6. รองศาสตราจารย์ภิญโญ พานิชพันธ์	กรรมการ
7. รองศาสตราจารย์วันเพ็ญ วิโรจน์บุญ	กรรมการ
8. รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศเอกวพจน์ ขำพิศ	กรรมการ
9. หัวหน้าส่วนงานความปลอดภัย	กรรมการและเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

1. พิจารณาเสนอแนะมาตรการความปลอดภัย และแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุจากการประกอบติดตั้ง ทดสอบ และเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนต่อคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
2. ร่วมกำหนดวิธีปฏิบัติในการตรวจสอบความปลอดภัย ป้องกัน และระงับภัย รวมทั้งการฝึกซ้อมการระงับภัยกับส่วนงานความปลอดภัย
3. กำกับดูแล และติดตามผลการดำเนินงานและการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เกี่ยวกับความปลอดภัยของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
4. แต่งตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจขึ้นได้ตามความเหมาะสม
5. ดำเนินการตามที่คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนมอบหมาย

คณะกรรมการบริหารงานบุคคล

1. นายสุเมธ แย้มมนุ่	ประธานกรรมการ
2. ศาสตราจารย์วิชัย บุญแสง	กรรมการ
3. ศาสตราจารย์ประสาท สืบค้า	กรรมการ
4. นายแสงชัย เอกพัฒนาพาณิชย์	กรรมการ
5. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)	กรรมการและเลขานุการ
6. นายสุรพล ศรีสีอาน	ผู้ช่วยเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

1. พิจารณาระเบียบ หลักเกณฑ์ และวิธีการเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลเพื่อนำเสนอคณะกรรมการบริหารสถาบันฯ
2. พิจารณาโครงสร้าง แผนพัฒนาบุคลากร และอัตรากำลังเพื่อนำเสนอคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
3. พิจารณารับเรื่องอุทธรณ์ร้องทุกข์
4. เสนอแนะ ให้คำปรึกษา และรายงานผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลต่อคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
5. แต่งตั้งคณะทำงาน หรือบุคคลเพื่อทำการตามอำนาจหน้าที่
6. ดำเนินการตามที่คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนมอบหมาย

คณะผู้บริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

รองศาสตราจารย์วีระพงษ์ แพสุวรรณ

นางสาวนวลวรรณ สงวนศักดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประยูร ส่งศิริฤทธิกุล

นายประพงษ์ คล้ายสุบรรณ

นายสำเริง ด้วงนิล

นายสุรพล ศรีสอ้าน

กรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

ปฏิบัติหน้าที่ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
(องค์การมหาชน)

รักษาการผู้ช่วยผู้อำนวยการ

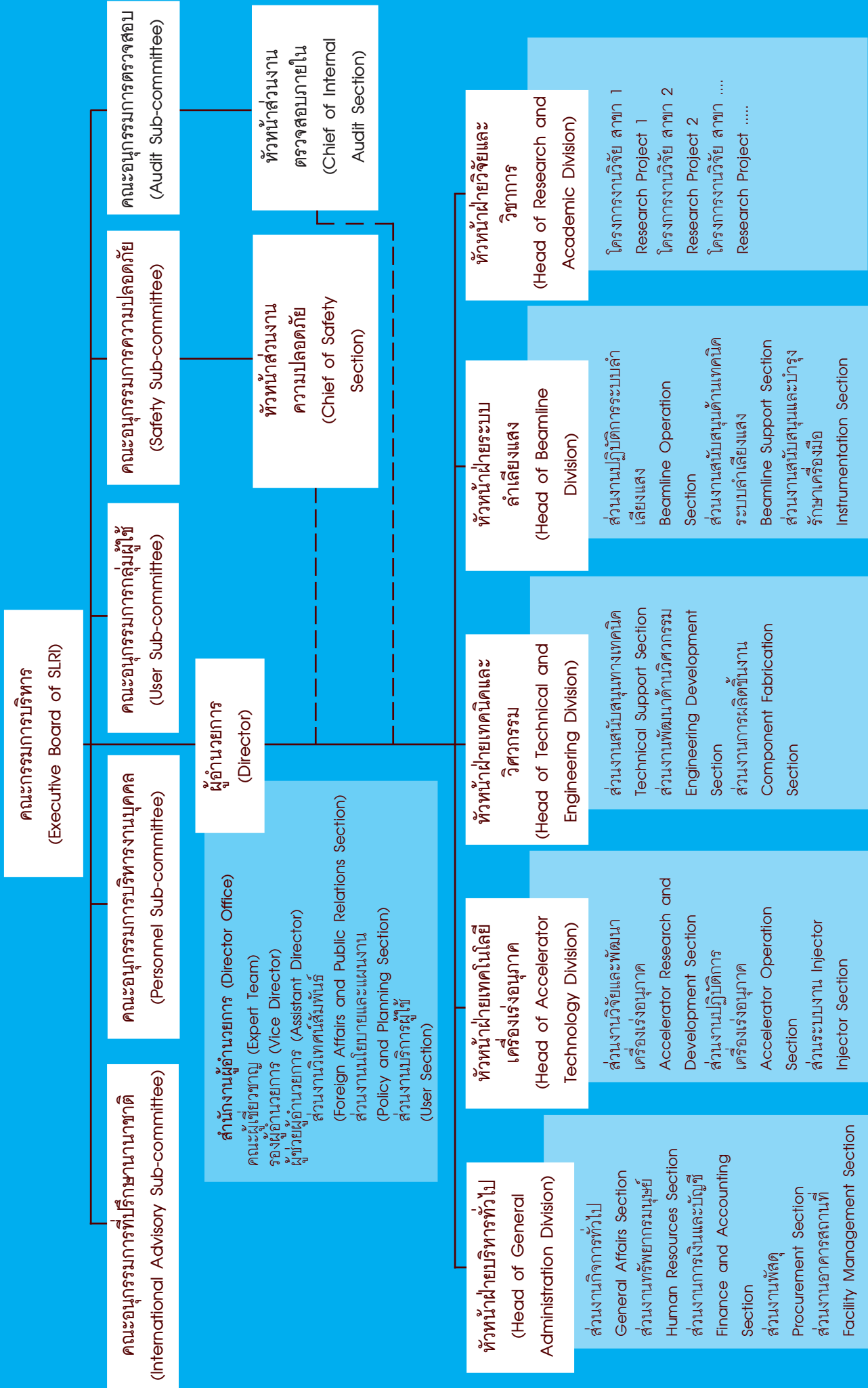
รักษาการหัวหน้าฝ่ายระบบลำเลียงแสง

รักษาการหัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค

รักษาการหัวหน้าฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม

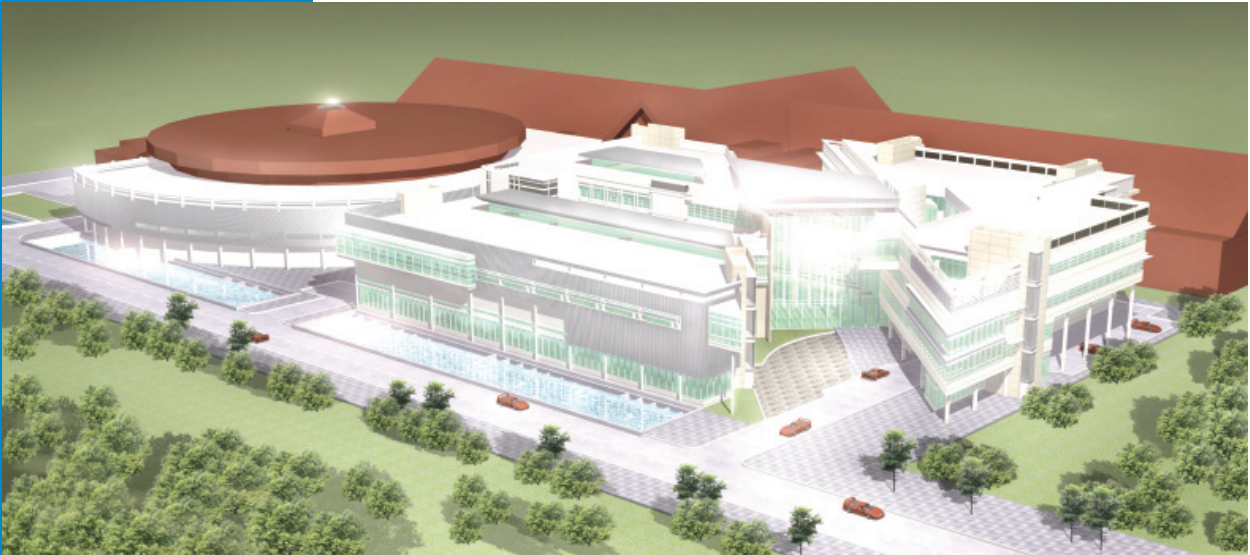
รักษาการหัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป

โครงสร้างองค์การสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



อัตรากำลังตามตำแหน่งต่างๆ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
ณ 30 กันยายน 2551

สายการปฏิบัติงาน	สำนักงาน	บริหารทั่วไป	เทคโนโลยี เครื่องเร่ง อนุภาค	เทคนิคและ วิศวกรรม	ระบบลำเลียง แสง	วิจัยและ วิชาการ	ส่วนงาน ความปลอดภัย	ตรวจ สอบภายใน	รวม
ผู้อำนวยการ	1								1
นักวิจัยเชี่ยวชาญพิเศษ			1						1
ที่ปรึกษาพิเศษ			1	1					2
นักวิจัย	1		2		1	16	1		21
นักวิทยาศาสตร์ระบบ ลำเลียงแสง						1			1
วิศวกร			19	9	17	3	1		49
นักวิทยาศาสตร์			1		4	5			10
เจ้าหน้าที่	10	26			1		1	1	39
ช่างเทคนิค			3	19	1				23
พนักงานสายสนับสนุน		5		3					8
รวมทั้งสิ้น	12	31	27	32	24	25	3	1	155



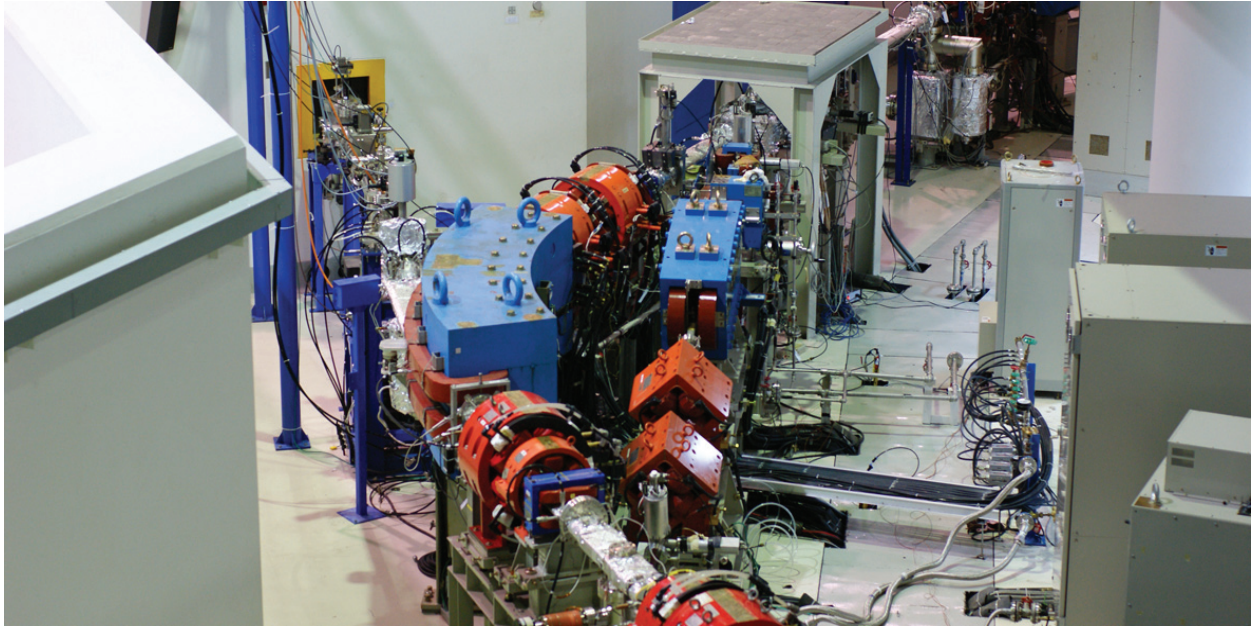
ประวัติความเป็นมาของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

แนวความคิดที่จะสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขึ้นในประเทศไทยนั้นเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2536 โดยสภาวิจัยแห่งชาติได้เล็งเห็นความสำคัญของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและเทคโนโลยีอันเป็นฐานสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ สภาวิจัยแห่งชาติจึงได้แต่งตั้งคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิจากสาขาต่างๆ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในประเทศไทย โดยคณะทำงานประกอบด้วย

1. ศาสตราจารย์ ดร.วิรุพท์ สายคณิต (หัวหน้าโครงการ)
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพัฒน์ วิลัยทอง
3. รองศาสตราจารย์ ดร.จงอร พิรานนท์
4. รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต ศรีตระกูล
5. นายขจรศักดิ์ ชัยวัฒน์

โดยคณะทำงานได้เดินทางไปศึกษาความเป็นไปได้ และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน และงานวิจัยด้านแสงซินโครตรอน จากประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลี และได้หวัน และได้รายงานสรุปผลการศึกษา หลังจากนั้นได้มีการจัดตั้งคณะทำงานเพื่อร่างโครงการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนของประเทศไทยขึ้น ในปี พ.ศ. 2537 คณะทำงานได้สรุปแบบเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ที่มีวงกักเก็บอิเล็กตรอนระดับพลังงาน 1,000 ถึง 1,300 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์และพิจารณาสถานที่ตั้งที่เหมาะสมจากรายงานผลการศึกษาและดูงานรวมทั้งการระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ จึงได้ข้อสรุปว่าประเทศไทยมีศักยภาพเพียงพอที่จะดำเนินการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขึ้นเอง

ปี พ.ศ. 2538 ขณะที่สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติกำลังดำเนินการจัดทำรายละเอียดโครงการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อเสนอต่อรัฐบาล คณะทำงานได้รับแจ้งจากผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นว่าบริษัทซอร์เทค (SORTEC Corporation) ประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็น กลุ่มบริษัทที่เกิดจากการร่วมลงทุนของบริษัทเอกชนญี่ปุ่นทั้งสิ้น 13 บริษัท ซึ่งได้ร่วมกันสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน เพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนา



การผลิตไมโครชิพ (Microchip) มีความประสงค์จะบริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเนื่องจากกลุ่มบริษัทฯ ได้รับประสบการณ์จากการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนและได้รับประโยชน์ตามเป้าหมายที่วางไว้แล้ว ในขณะนั้นได้มีสถาบันวิจัยหลายแห่งทั้งภายใน และภายนอกประเทศญี่ปุ่นรวมถึงประเทศไทยแจ้งความจำนงค์ที่จะขอรับบริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนนี้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจึงได้แต่งตั้งคณะผู้ประสานงาน ประกอบด้วยนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อการศึกษาและประเมินสภาพของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ในการใช้งานจำนวน 6 คน คือ

1. ศาสตราจารย์ ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต
ประธานกรรมการบริหารสภาวิจัยแห่งชาติ
2. ศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ศรีสอ้าน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
3. ศาสตราจารย์ ดร.วิรุฬห์ สายคนิต
กรรมการบริหารสภาวิจัยแห่งชาติ
4. ดร.สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ์
เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
5. รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพัฒน์ วิลัยทอง
6. รองศาสตราจารย์วิรุฬห์ มังคละวิรัช

คณะผู้ประสานงาน ได้เดินทางไปประเทศญี่ปุ่น เพื่อประเมินสภาพของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ที่บริษัท ซอร์เทค ตลอดจนได้หาข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง ค่าบำรุงรักษา ตลอดจนความร่วมมือในการฝึกอบรมบุคลากรเพื่อติดตั้งและดำเนินการ คณะผู้ประสานงานพบว่าเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนทั้งระบบยังอยู่ในสภาพการทำงานที่ดีเยี่ยม

และสามารถใช้งานได้อีกนาน จึงเห็นควรขอรับบริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนดังกล่าวจากกลุ่มบริษัท ซอร์เทค และเนื่องจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเป็นเครื่องมือวิจัยที่มีขนาดใหญ่และมีขีดความสามารถสูง ซึ่งอาจจะเกิดขีดความสามารถของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งที่จะใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ คณะผู้ประสานงาน จึงได้ร่างและนำเสนอ “โครงการแสงสยาม” ต่อคณะรัฐมนตรีในขณะนั้น เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2539 คณะรัฐมนตรีจึงมีมติอนุมัติจัดตั้ง “ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ” ให้ดำเนินงานโครงการแสงสยาม โดยให้เป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ในขณะนั้น) มีระบบการบริหารงานเป็นอิสระจากระบบราชการ และดำเนินงานตามภารกิจภายใต้การกำหนดนโยบายของคณะกรรมการบริหารศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ อันประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการวิทยาศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ วัตถุประสงค์หลักในการจัดตั้งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อเป็นเครื่องมือวิจัยกลางระดับชาติที่จะใช้ปฏิบัติการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ ทั้งหน่วยงาน ภาครัฐและภาคเอกชน อันจะนำไปสู่การสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงของประเทศ

2. เพื่อเป็นศูนย์ปฏิบัติการวิจัยกลางรองรับการวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษาระหว่างมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาขั้นสูงทั้งของรัฐและเอกชน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



3. เพื่อเป็นฐานรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมของภาคเอกชนที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

4. เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการค้าวิจัยระดับสูงในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

สำหรับสถานที่ตั้งศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาตินั้น คณะผู้เชี่ยวชาญไทยและต่างประเทศได้ร่วมสำรวจที่ที่ตั้งที่เหมาะสม สามารถรองรับการติดตั้งเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน มีอาคารสถานที่ และบุคลากรพร้อมที่จะร่วมดำเนินการติดตั้ง รวมทั้งมีโครงสร้างพื้นฐานอื่นที่จะสนับสนุนการดำเนินการอย่างเพียงพอ โดยได้เลือกสถานที่ตั้งภายในบริเวณเทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โดยทางมหาวิทยาลัยยินดีให้ศูนย์ฯ ใช้พื้นที่ของอาคารสุพัฒน์ 3 และพื้นที่รอบอาคารรวมเนื้อที่ประมาณ 28,270 ตารางเมตร เป็นสถานที่ตั้งสำนักงานและก่อสร้างอาคารห้องปฏิบัติการแสงสยามสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

เนื่องจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่ได้รับบริจาคมานั้นเป็นเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนรุ่นเก่าซึ่งถูกออกแบบมาเป็นเฉพาะสำหรับการประยุกต์ใช้ทางด้าน Lithography โดยให้แสงซินโครตรอนที่มีความเข้มแสงต่ำและมีช่วงพลังงานแสงจำกัด ทำให้มีขีดความสามารถจำกัดในการประยุกต์ใช้สำหรับงานวิจัยด้านอื่นๆ ดังนั้นในการก่อสร้างเครื่องกำเนิดแสงสยามจึงทำการดัดแปลงและออกแบบส่วนของวงกักเก็บอิเล็กตรอน และส่วนประกอบบางส่วนใหม่ ดังนี้

- ขยายขนาดของวงกักเก็บอิเล็กตรอนเพื่อเพิ่มส่วนของทางตรง (Straight Sections) สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์แทรก (Insertion Devices) ทั้งประเภท Undulator สำหรับเพิ่มความเข้มของแสงซินโครตรอน และประเภท Wiggler สำหรับเพิ่มพลังงานของแสงซินโครตรอนขึ้นไปถึงระดับ Hard X-rays โดยวงกักเก็บอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม จะมีช่วงทางตรง 4 ช่วง สำหรับติดตั้งอุปกรณ์แทรก ได้ 4 ชุด

- เปลี่ยนลักษณะของวงกักเก็บอิเล็กตรอนมาเป็นแบบที่เรียกว่า Double Bend Acromat เพื่อลดขนาดของลำแสงซินโครตรอน และเพิ่มความเข้มของแสงซินโครตรอน

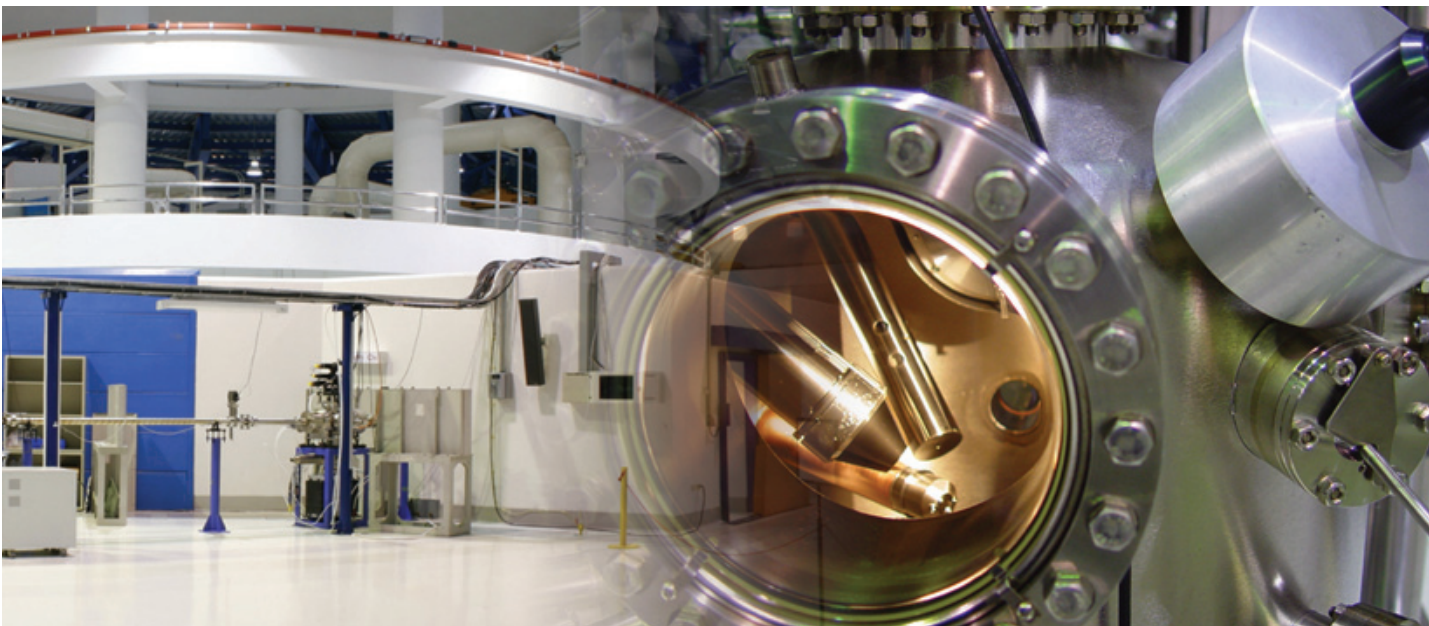
- สร้างท่อสุญญากาศ (Vacuum Chamber) ของวงกักเก็บอิเล็กตรอนใหม่

- สร้างระบบลำเลียงอนุภาคพลังงานสูง (High Energy Beam Transport Line) สำหรับลำเลียงอิเล็กตรอนจากเครื่องเร่งอนุภาคเข้าสู่วงกักเก็บอิเล็กตรอนใหม่

- ออกแบบ และจัดสร้างอุปกรณ์แทรก เพื่อผลิตแสงซินโครตรอนสำหรับงานวิจัยด้านต่างๆ

- เปลี่ยนระบบควบคุมเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ให้เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย

ศูนย์ฯ ได้ดำเนินการก่อสร้างอาคารห้องปฏิบัติการแสงสยาม เมื่อปี พ.ศ. 2541 และดำเนินการติดตั้งเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน จากนั้นดำเนินการปรับปรุงสภาพของเครื่องและเปิดให้บริการแสงซินโครตรอนต่อผู้ใช้เมื่อพฤศจิกายน 2546 โดยผลการดำเนินงานที่สำคัญสามารถสรุปได้ดังนี้



2539 คณะรัฐมนตรี มีมติอนุมัติการจัดตั้ง ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ และ กลุ่มบริษัท SORTEC Corporation ประเทศญี่ปุ่น บริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน มูลค่า 8,000 ล้านบาท

2541 ดำเนินการก่อสร้างอาคารห้องปฏิบัติการ แสงสยาม

2542 ติดตั้งเครื่องกำเนิดแสงสยามประสบความสำเร็จในการเก็บกักอิเล็กตรอน ใน Storage Ring ได้เป็นครั้งแรก

2545 ติดตั้งระบบลำเลียงแสง พร้อมสถานี ทดลองแรก สำหรับเทคนิคโฟโตอิมิชันแล้วเสร็จ

2546 เริ่มเปิดให้บริการแสงซินโครตรอน

2548 พัฒนาศักยภาพวงกักเก็บให้กักเก็บ อิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูงขึ้น จาก 1,000 ล้าน อิเล็กตรอนโวลต์ เป็น 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ และ ติดตั้งระบบลำเลียงแสง พร้อมสถานีทดลองสำหรับ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์

2549 ติดตั้งระบบลำเลียงแสง พร้อมสถานี ทดลองสำหรับการผลิตชิ้นส่วนขนาดจิ๋ว และก่อสร้าง อาคารปฏิบัติการรวมและระบบสาธารณูปโภค

2550 ทดสอบ Wavelength Shifter (WLS) และ ระบบหล่อเย็นด้วยฮีเลียมเหลว และจัดสร้างระบบลำเลียง แสงพร้อมสถานีทดลองสำหรับเทคนิค PX และ PEEM

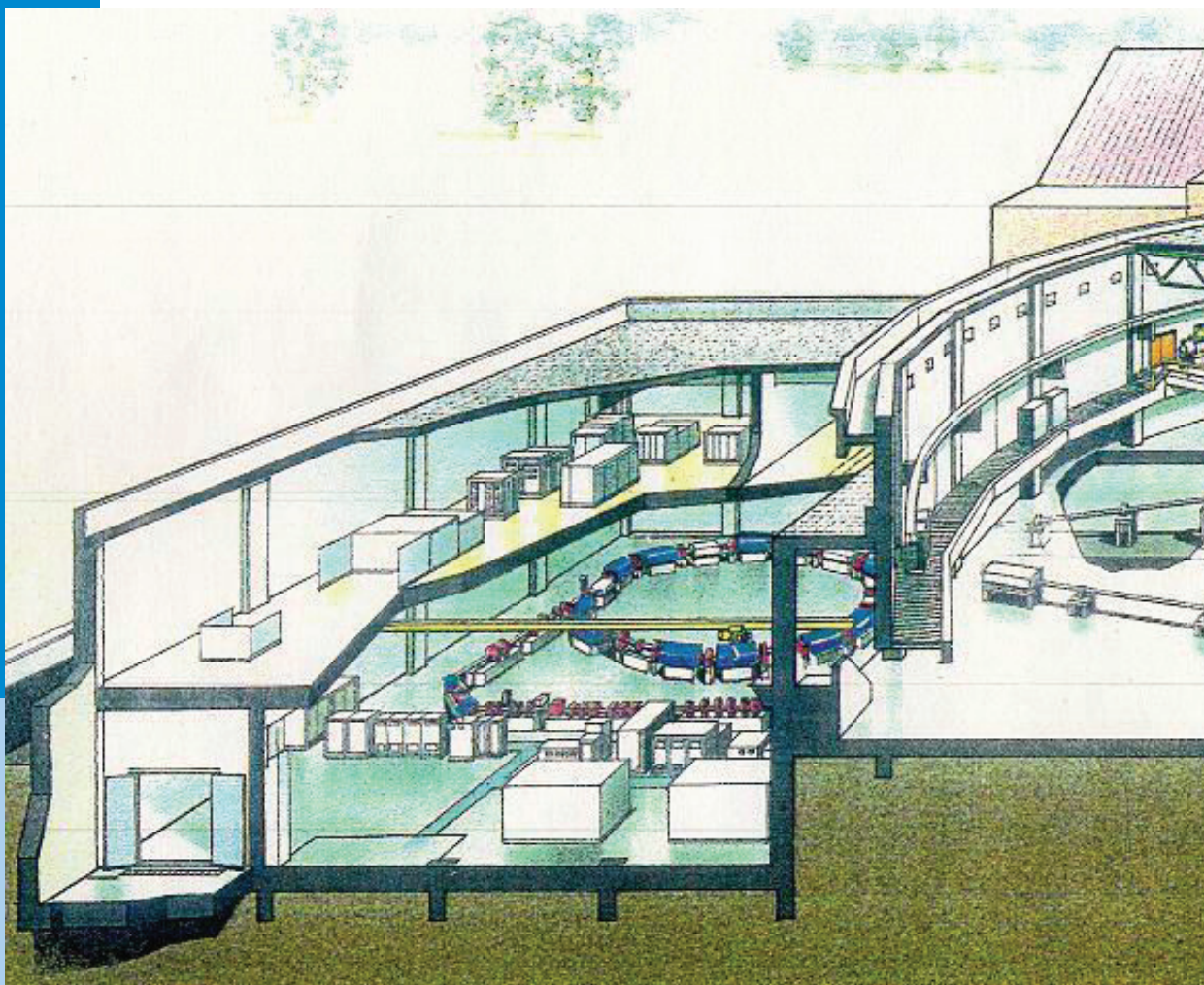
2551 ประกาศใช้พระราชกฤษฎีกาจัดตั้ง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ลงวันที่ 19 กันยายน 2551

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการแสงสยามมีระบบลำเลียง แสงซินโครตรอน 3 ระบบดังนี้

1. ระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนทางด้าน VUV Photoemission Spectroscopy สำหรับงานวิจัยที่ใช้แสง ซินโครตรอนในย่านรังสีอัลตราไวโอเล็ตในช่วงพลังงาน 20 - 240 อิเล็กตรอนโวลต์ เทคนิคโฟโตอิมิชันสเปก โตรสโครปี ใช้สำหรับการศึกษาคูณสมบัติของแม่เหล็ก การศึกษาการจัดเรียงตัวของอะตอมบริเวณพื้นผิว และ รอยต่อระหว่างพื้นผิว จึงทำให้เทคนิคการวัดนี้เหมาะกับการวิจัยและพัฒนาในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะ วัสดุศาสตร์ และนาโนเทคโนโลยี

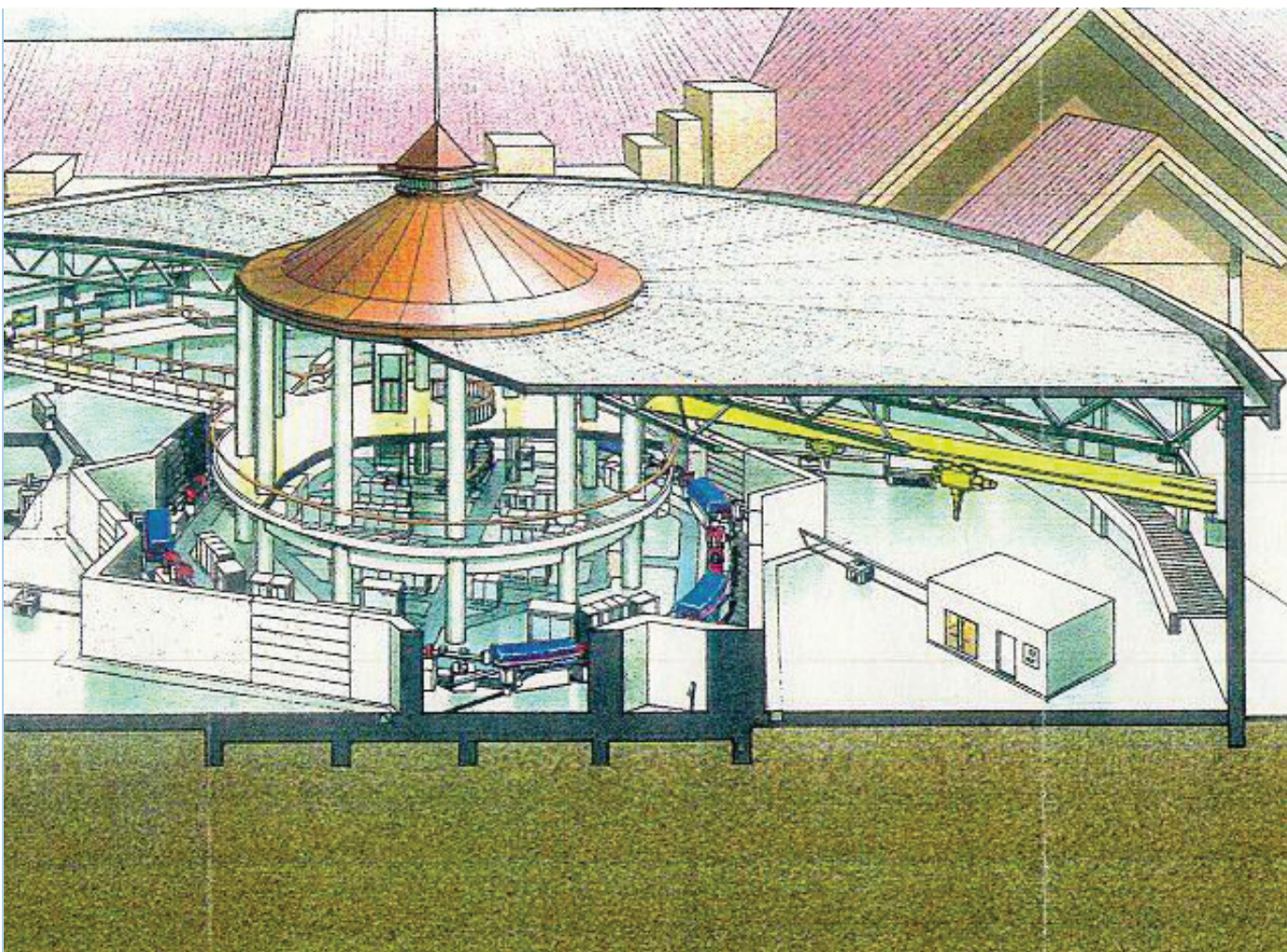
2. ระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนสำหรับ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray Absorption Spectroscopy, XAS) พลังงานต่ำ ในช่วงพลังงาน 1,800 - 8,000 อิเล็กตรอนโวลต์ โดยเทคนิค XAS นี้ เหมาะสำหรับการศึกษาวิจัยในด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง ครอบคลุมทั้งด้าน วัสดุศาสตร์ เคมี วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เกษตร ตลอดจน อุตสาหกรรมต่างๆ

3. ระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนสำหรับการ ผลิตชิ้นส่วนขนาดจิ๋ว (Micro Lithography) ปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการผลิตอุปกรณ์ต่างๆ และ ข้อจำกัดในการใช้งานอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ทางการแพทย์ ก่อให้เกิดความพยายามที่จะผลิตอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ให้มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ ซึ่งเทคนิค Micro Lithography นี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการผลิตชิ้นส่วนขนาดจิ๋วต่างๆ



วิสัยทัศน์

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนนั้นเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเทศที่พัฒนาแล้วจะใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการทำงานวิจัยที่นำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมด้านต่างๆ ทั้งนี้ การพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและเทคโนโลยี เป็นปัจจัยหลักของการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ดังนั้นจึงเป็นความสำคัญอย่างยิ่งที่สถาบันจะต้องพัฒนาศักยภาพและประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดแสงสยามให้เพิ่มขึ้นจนสามารถผลิตแสงซินโครตรอนในย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูงอย่างมีประสิทธิภาพในการให้บริการ และดำเนินการพัฒนาตลอดจนสร้างระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองสำหรับเทคนิคต่างๆ เพิ่มขึ้น เพื่อรองรับกลุ่มผู้ใช้บริการหลากหลายด้านเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถให้บริการนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี จากทั้งภาครัฐ และเอกชน นอกจากนั้นยังต้องพัฒนาศักยภาพการสนับสนุนด้านเทคนิคต่างๆ เพื่อให้การบริการแสงซินโครตรอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งมีการพัฒนาการวางระบบความปลอดภัยในด้านต่างๆ ตลอดจนเป็นแหล่งความรู้ ความชำนาญ แก่นักวิจัย วิศวกร ช่างเทคนิค ทางเทคโนโลยีขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแสงซินโครตรอน



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ภายใต้การกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ดำเนินภารกิจที่สำคัญในการยกระดับการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อให้ประเทศมีการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยให้บริการแสงซินโครตรอนจากเครื่องกำเนิดแสงสยาม ที่ขนาดพลังงานอิเล็กตรอน 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ เพื่อรองรับการวิจัยและพัฒนาของนักวิจัยภายในประเทศ นอกจากนั้นการมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงขึ้นภายในประเทศ ทำให้เกิดการส่งผลกระทบต่อ ประสิทธิภาพ ความสามารถในการจัดการเครื่องมือวิจัยระดับสูง ช่วยให้บุคลากรของสถาบันสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับหน่วยงานอื่นในประเทศ ลดการพึ่งพา ในส่วนของนักวิจัยในสถาบันยังได้มีโอกาสทำงานวิจัยขั้นแนวหน้าและสามารถในการถ่ายทอดผลกระทบต่อแก่นักวิจัยรุ่นใหม่ นักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างๆ ในประเทศให้ได้รับความรู้จากการฝึกปฏิบัติการใช้งานจริงกับเครื่องมือวิจัยขั้นสูงอย่างจริงจังสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ที่ว่า

“เป็นสถาบันวิจัยแห่งชาติที่มีศักยภาพในการดำเนินการ และส่งเสริมการวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน”

พันธกิจ

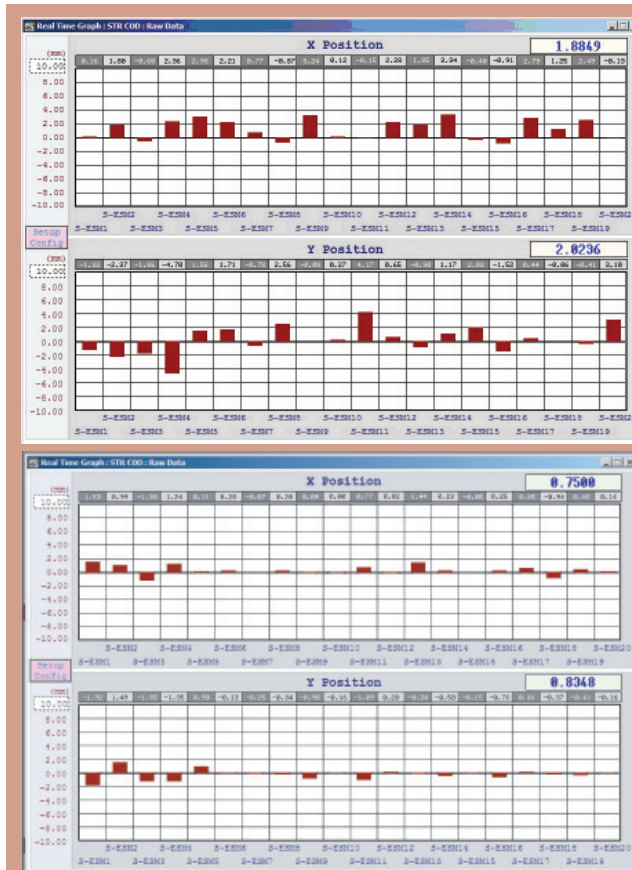
1. วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีซินโครตรอน และการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน
2. ให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน
3. บริการวิชาการ และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน
4. พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีซินโครตรอน

การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงสยาม

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 สถาบันได้มีการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนให้สามารถผลิต และเร่งอิเล็กตรอนให้มีพลังงาน 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ และมีการพัฒนาแก้ไขวงโคจรของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บจนกระทั่งมีปริมาณกระแสในวงกักเก็บอิเล็กตรอนมากกว่า 100 มิลลิแอมแปร์ โดยสามารถพัฒนาให้อิเล็กตรอนสามารถอยู่ในวงกักเก็บได้นานยิ่งขึ้น มีกำหนดเวลาการซ่อมบำรุงที่แน่นอนตามความจำเป็น นอกจากนี้สถาบันยังได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงสยามให้สามารถผลิตแสงซินโครตรอนที่มีความเข้มแสงเพิ่มขึ้นในย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูงโดยการติดตั้งอุปกรณ์แทรกอันดูละเตอร์ ซึ่งการดำเนินงานต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

■ การแก้ไขวงโคจร (COD Correction) และค่าช่วงชีวิต (Lifetime) ของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอน

สถาบันได้ประสบผลสำเร็จในการแก้ไขวงโคจรของลำอิเล็กตรอนในวงกักเก็บ โดยการปรับค่าสนามแม่เหล็กเพื่อให้เส้นทางการโคจรของอิเล็กตรอนเข้าใกล้วงโคจรตามที่ต้องการไว้มากที่สุดและทำให้มีการสูญเสียอิเล็กตรอนในขณะกักเก็บไว้น้อยที่สุด ยังผลให้สามารถกักเก็บอิเล็กตรอนได้นานขึ้น และมีปริมาณมากขึ้น

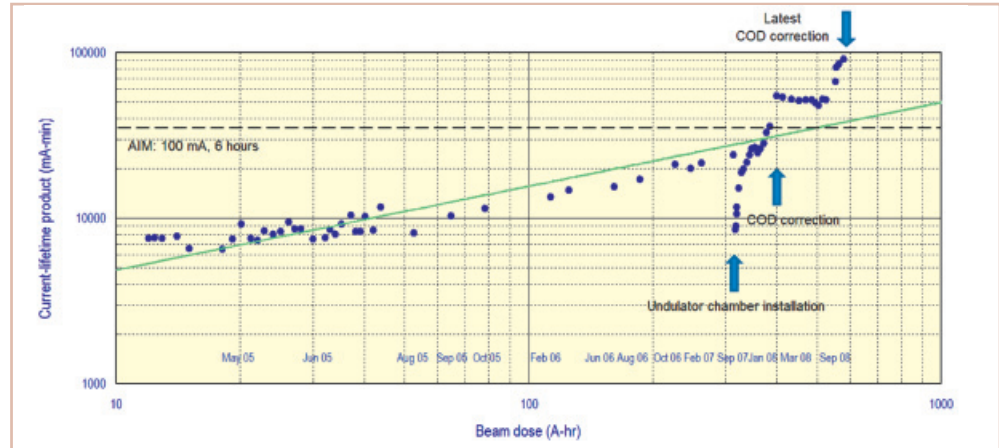


ก่อนการปรับวงโคจร

หลังการแก้ไขวงโคจร

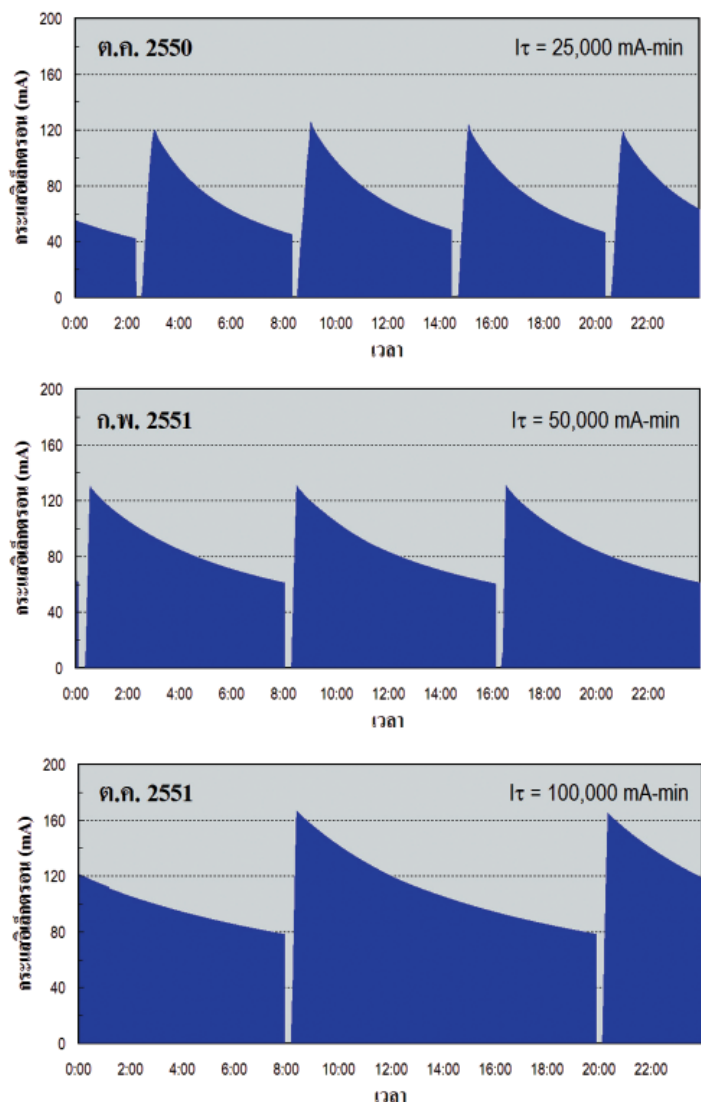
ภาพแสดงค่าการเบี่ยงเบนของลำอิเล็กตรอนเทียบกับตำแหน่งในอุดมคติ ก่อนและหลังการทำการแก้ไขวงโคจรของลำอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม

ภายหลังการแก้ไขวงโคจรแล้วพบว่าค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอนมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมาก กล่าวคือ ค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอนที่ 100 มิลลิแอมแปร์นั้น เพิ่มขึ้นจากเดิมที่มีค่าประมาณ 6 ชั่วโมงเป็นประมาณ 15 ชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าค่าที่ได้ออกแบบไว้ประมาณ 150% การที่ลำอิเล็กตรอนมีค่าช่วงชีวิตเพิ่มขึ้นนี้ช่วยลดการสูญเสียเวลาที่ใช้ในการบรรจุอิเล็กตรอนในวงโคจรยังผลให้สามารถให้บริการแสงได้มากขึ้น



ภาพแสดงการพัฒนาของค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอนในวงกักเก็บของเครื่องกำเนิดแสงสยาม

ภาพแสดงปริมาณกระแสอิเล็กตรอนในวงกักเก็บในหนึ่งรอบวันของเดือนตุลาคม 2550 (ภาพบน) กุมภาพันธ์ 2551 (ภาพกลาง) และ ตุลาคม 2551 (ภาพล่าง) ผลจากการปรับปรุงวงโคจรของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บทำให้ค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอนเพิ่มขึ้นจนสามารถปรับเปลี่ยนรอบการบรรจุอิเล็กตรอนเข้าในวงกักเก็บอิเล็กตรอนจาก 4 ครั้งต่อวัน เป็น 2 ครั้งต่อวัน ช่วยให้สามารถจัดสรรเวลาการให้บริการแสงซินโครตรอนแก่ผู้ใช้ได้เพิ่มขึ้นอีกวันละ 2 ชั่วโมง นอกจากนั้นจะสังเกตได้ว่ากระแสเฉลี่ยมีค่าเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

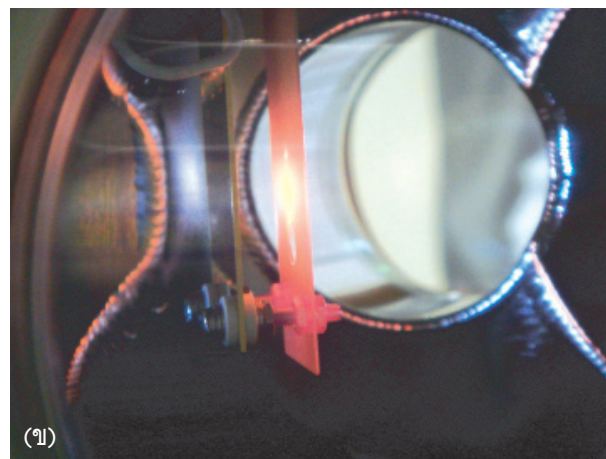


■ การติดตั้งอุปกรณ์แทรกอันดูลเลเตอร์ (Undulator) และการทดสอบ

สถาบันประสบความสำเร็จในการติดตั้งอันดูลเลเตอร์ในส่วนช่วงตรงของวงกักเก็บอิเล็กตรอนระหว่างแม่เหล็ก BM2 และ BM3 โดยหลังการติดตั้งได้ประสบความสำเร็จในการกักเก็บอิเล็กตรอนในวงกักเก็บขณะที่มีอันดูลเลเตอร์แทรกอยู่ด้วย ความสามารถในการกักเก็บอิเล็กตรอนในขณะที่มีอุปกรณ์แทรกอยู่ด้วยนี้เป็นผลสืบเนื่องจากศักยภาพของทีมงานเครื่องเร่งอนุภาคที่สามารถแก้ไขและปรับวงโคจรของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บ ในอนาคตสถาบันยังมีโครงการที่จะติดตั้งอุปกรณ์แทรก Wavelength Shifter ที่ใช้ในการผลิตรังสีเอกซ์พลังงานสูงอีกด้วย



(ก)

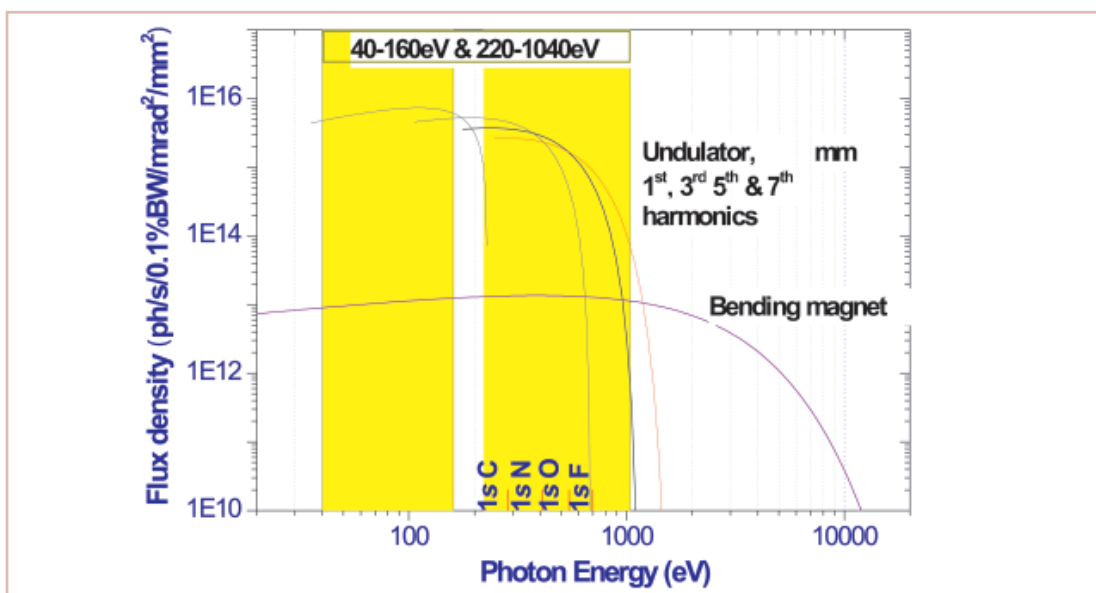


(ข)

ภาพ (ก) ชุดแม่เหล็กอันดูลเลเตอร์ที่ติดตั้งในวงกักเก็บอิเล็กตรอน

ภาพ (ข) ฉากรับแสงจากอันดูลเลเตอร์ทำด้วยโลหะทังสเตนที่ร้อนจนเห็นเป็นสีแดง

การติดตั้งอันดูลเลเตอร์ในวงกักเก็บอิเล็กตรอน ไม่ทำให้ประสิทธิภาพของการบรรจุอิเล็กตรอนในวงกักเก็บลดลงแต่อย่างใด นอกจากนั้นยังพบว่าลักษณะการโคจรของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอนเป็นไปตามผลที่ได้จากการคำนวณและการทำแบบจำลอง



ภาพสเปกตรัม (จากการคำนวณ) ของแสงที่ผลิตจากอันดูลเลเตอร์ซึ่งมีความเข้มสูงกว่าแสงที่ได้จากแม่เหล็กสองขั้ว โดยมีโครงการที่จะนำไปใช้งานที่ระบบลำเลียงแสงที่ 3 สำหรับเทคนิค Nano-XAS, Micro-XPS และ X-PEEM ซึ่งคาดว่าจะสามารถเปิดให้บริการประมาณเดือนพฤษภาคม 2552

■ การติดตั้งอุปกรณ์แทรก Wavelength Shifter

สถาบันได้ดำเนินการเตรียมประกอบชุดแม่เหล็ก Wavelength Shifter (WLS) และทำการทดสอบการทำความเย็นด้วยฮีเลียมเหลว



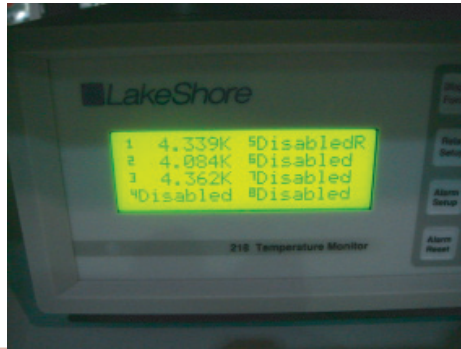
ภาพถ่าย Cryostat และชุด Lambda Plates ที่สร้างขึ้นใหม่ และทำการประกอบเข้ากับชุดแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด และ Magnet Support และภาพผลการทดสอบการหล่อเย็น

ผลการทดสอบปรากฏว่าสามารถลดอุณหภูมิของตัวแม่เหล็กลงเหลือ 77 เคลวิน ตามที่ต้องการ โดยใช้ปริมาณฮีเลียมเหลวรวม 260 ลิตร และใช้เวลาในการทำความเย็นด้วยทั้งหมด 3.5 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับที่สถาบัน MAX-LAB ได้เคยทดสอบไว้ โดย MAX-LAB ใช้ปริมาณฮีเลียมเหลว 340 ลิตร ภายในเวลาเท่ากัน (3.5 ชั่วโมง) จะเห็นว่าสถาบันใช้ปริมาณฮีเลียมเหลวน้อยกว่า MAX-LAB ถึง 80 ลิตร ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากการที่สถาบันได้ปรับปรุงฝาของ Cryostat ใหม่ให้มีการป้องกันการถ่ายเทความร้อนกับภายนอกให้ดียิ่งขึ้น



ภาพแสดงการเตรียมระบบสุญญากาศสำหรับการติดตั้งชุดแม่เหล็ก WLS

สถาบันได้ทำการทดสอบระบบสุญญากาศสำหรับการติดตั้งชุดแม่เหล็ก WLS และประสบความสำเร็จในการสร้างสภาพความเป็นสุญญากาศระดับที่เรียกว่า Ultra-High Vacuum (ประมาณ 1×10^{-10} ทอร์) ซึ่งจำเป็นต่อการใช้งานของ WLS ซึ่งได้ดำเนินการติดตั้งในวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอนในช่วงวันที่ 26-30 พฤษภาคม 2551 และได้มีการทดสอบชุดแม่เหล็กของอุปกรณ์แทรก WLS และระบบจ่ายกำลังทั้งสองชุดสำหรับแม่เหล็ก WLS โดยทำการหล่อเย็นแม่เหล็ก WLS ด้วยฮีเลียมเหลวจนถึงอุณหภูมิ 4 เคลวิน (-269 องศาเซลเซียส) จากนั้นจึงทำการจ่ายกระแสให้แก่แม่เหล็กจนถึง 250 แอมแปร์ จนได้สนามแม่เหล็กขนาด 6.4 เทสลา ตามต้องการ



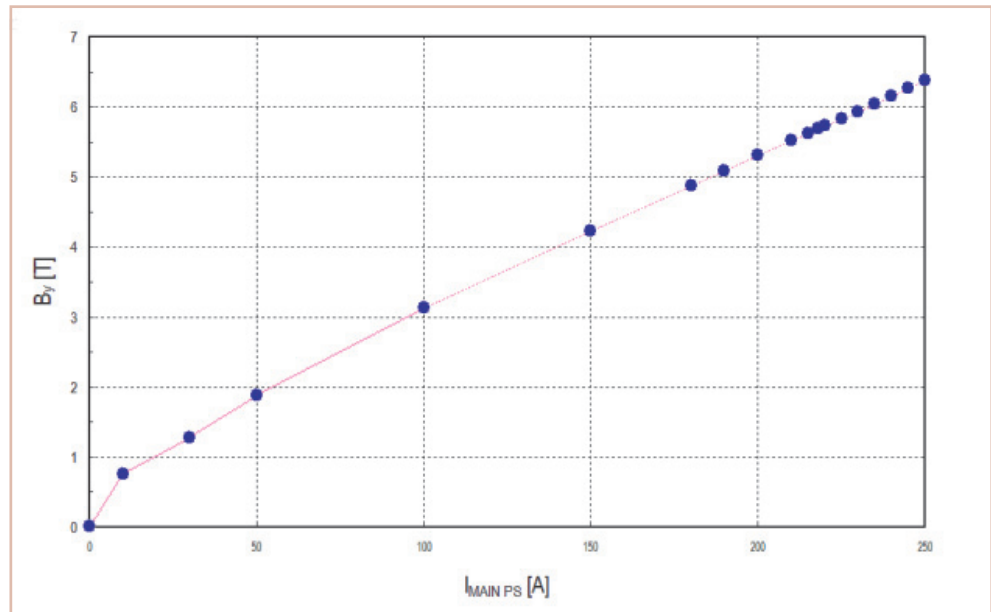
ภาพแสดงการหล่อเย็นของแม่เหล็ก Superconducting WLS จนถึงอุณหภูมิ -269 C



ภาพแสดงค่าสนามแม่เหล็กสูงสุด (Peak Field) ของ Superconducting WLS วัดได้ตามค่าที่ออกแบบไว้



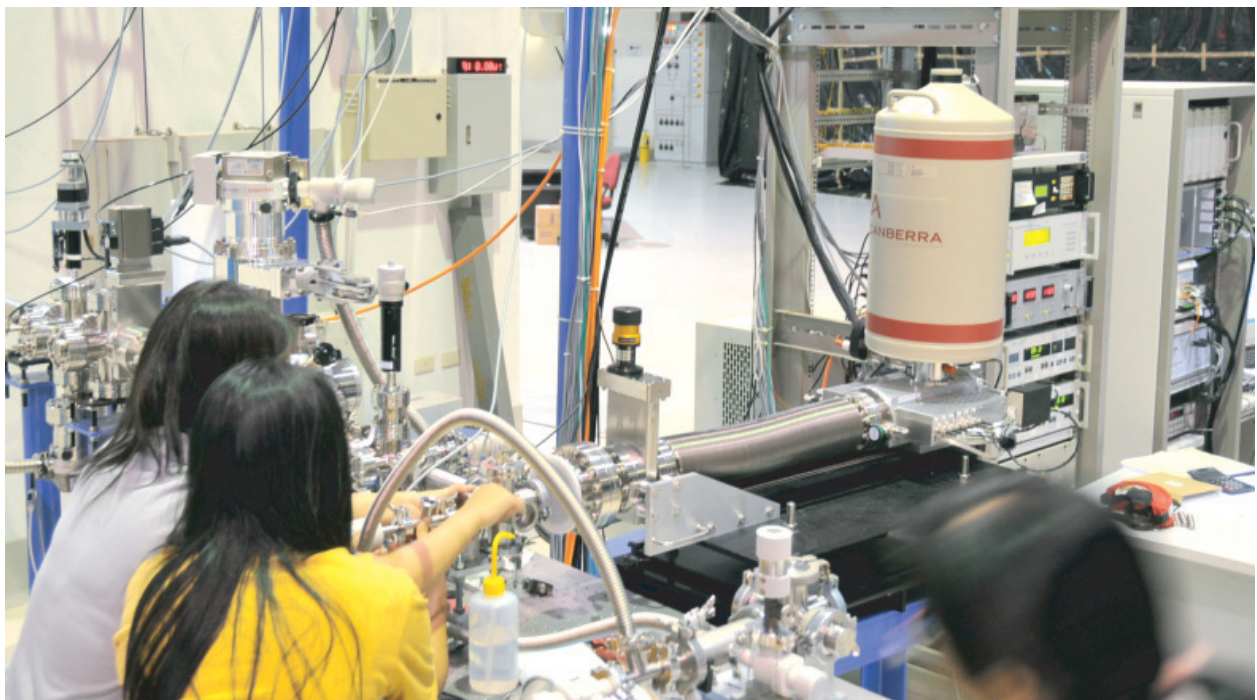
ภาพแสดงการเกิด Quenching ของแม่เหล็กขณะทำการจ่ายกระแส



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ากระแส และสนามแม่เหล็กของชุดแม่เหล็ก WLS

■ การติดตั้งหัววัดรังสีเอกซ์ชนิด Fluorescence ณ Beamline 8

สถาบันดำเนินการติดตั้ง และทดสอบระบบวัดใหม่สองระบบ คือ (1) ระบบ 5-grid X-ray Fluorescent Ion Chamber Detector และ (2) ระบบ 13-element Germanium Array Detector ณ สถานีทดลองของระบบลำเลียงแสง BL8 เพื่อรองรับเทคนิคการวัด X-ray Absorption Spectroscopy ในโหมดการวัดแบบ Fluorescence Yield ซึ่งการวัดในโหมดนี้มีความไวต่อการวัดธาตุเจือที่มีปริมาณน้อยมากในสารตัวอย่าง โดยสามารถตรวจวัดธาตุเจือที่มีน้อยถึงในเรือนของ 100 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ปัจจุบันสถาบันได้เปิดให้บริการระบบวัดนี้แก่ผู้ใช้งานภายนอกแล้ว



ภาพแสดงระบบวัด 13-element Germanium Array Detector สำหรับเทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy



■ โครงการพัฒนาศักยภาพระบบลำเลียงแสง Beamline 6

● การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสิ่งประดิษฐ์จุลภาค

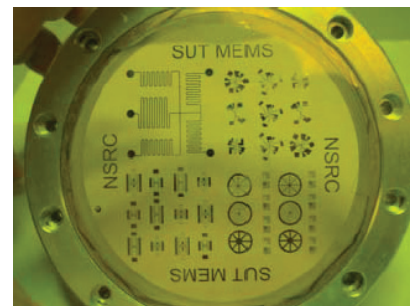
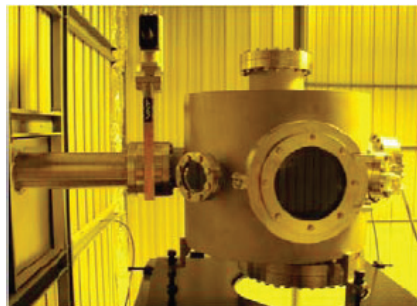
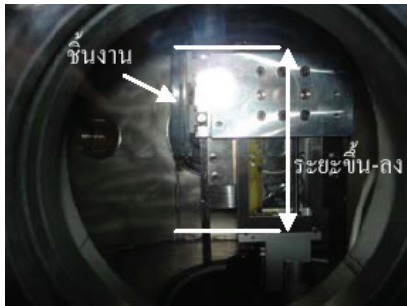
การนำแสงซินโครตรอนจากระบบลำเลียงแสง BL6 มาใช้ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์จุลภาค อันได้แก่ ชิ้นส่วนกลไกขนาดจิ๋ว ตลอดจนระบบจุลภาคทางกลและทางไฟฟ้า เป็นเทคนิคที่อำนวยความสะดวกให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะพิเศษ คือมีความแม่นยำสูง โครงสร้างมีขอบเรียบตรง และมีความหนาได้ถึงย่านมิลลิเมตร เทคโนโลยีการผลิตสิ่งประดิษฐ์จุลภาคด้วยแสงซินโครตรอนที่พัฒนาขึ้น ณ สถาบันประกอบด้วยการพัฒนาเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็น และการพัฒนากระบวนการผลิต ซึ่งนอกจากการจัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนมากๆ แล้วยังมีการออกแบบและผลิตชิ้นใช้งานเองอีกด้วยด้วยส่วนหนึ่ง ทำให้สามารถประหยัดงบประมาณลงได้อย่างมาก

● การพัฒนาเครื่องมือ

นอกจากระบบลำเลียงแสง ห้องสะอาด (Clean Room) และอุปกรณ์ประกอบหลายส่วนที่สถาบันได้ทำการจัดซื้อ และพัฒนาขึ้นเองแล้ว ในปีงบประมาณ 2551 ได้มีการจัดหาและพัฒนาเครื่องมือเพิ่มเติม ได้แก่ การจัดซื้อเครื่องเชื่อมต่อสายตัวนำไฟฟ้าจุลภาคด้วยคลื่นอัลตราโซนิค (Ultrasonic Wedge-type Wire Bonder) การจัดซื้อเครื่องผลิตน้ำปลอดไอออน (DI Water Generator) การพัฒนาระบบเก็บน้ำปลอดไอออนและระบบจ่ายน้ำโดยอัตโนมัติไปยังห้องปฏิบัติการต่างๆ การพัฒนาระบบขัดเรียบชิ้นงานทางกล (Mechanical Polisher) การพัฒนาระบบเคลือบฟิล์มบาง RF-sputtering และการพัฒนาระบบการกัดเนื้อวัสดุด้วยการพ่นทราย (Sand Blasting) พร้อมระบบกำจัดฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย ในปัจจุบันห้องปฏิบัติการสิ่งประดิษฐ์จุลภาคของสถาบันได้เปิดให้บริการ เครื่องมือและอุปกรณ์การวิจัยแก่ผู้ใช้ทั้งภายในและภายนอกดังนี้

- ▶ ระบบลำเลียงแสง BL6 ได้ให้บริการอาบรังสีเอกซ์พลังงานต่ำลงบนชิ้นวัสดุตัวอย่างต่างๆ และฉายรังสีเอกซ์เพื่อผลิตสิ่งประดิษฐ์จุลภาค
- ▶ เครื่องเคลือบไอระเหยของโลหะ Au, Ag, Cu, Ti, Ni, Al, NiCr ที่สามารถให้ความหนาของฟิล์มได้ถึง 2000 อังสตรอม
- ▶ เครื่องเคลือบฟิล์มบาง RF-sputtering สามารถเคลือบได้ทั้งโลหะและฉนวน โดยปัจจุบันมีวัสดุตั้งต้นได้แก่ Au, Ag, Ni, Cr, Ti, Pb ให้ความหนาของฟิล์มได้ถึงระดับหลายไมโครเมตร
- ▶ เครื่องหมุนเคลือบของเหลวด้วยความเร็วรอบถึง 6000 รอบต่อนาที

- ▶ เครื่องทำความสะอาดและปรับสภาพพื้นผิวชิ้นงานด้วยพลาสมาของแก๊สออกซิเจนหรือแก๊สผสมของออกซิเจนและคาร์บอนเตตระฟลูออไรด์
- ▶ เครื่องถ่ายภาพตลอดลายจุลภาคด้วยแสงอัลตราไวโอเลต สามารถถ่ายภาพตลอดลายจุลภาคนาเล็กถึง 1.5 ไมโครเมตร ลงบนชิ้นงานได้
- ▶ เครื่องวัดความหนาของฟิล์มบางด้วยหลักการแทรกสอดของแสง สามารถวัดความหนาของฟิล์มได้ในระดับอังสตรอม
- ▶ เครื่องพ่นทรายเพื่อเพิ่มการยึดเกาะของวัสดุบนฐานรองโดยใช้ผงทรายขนาดประมาณ 5 ไมโครเมตร



● การพัฒนากระบวนการผลิตสิ่งประดิษฐ์จุลภาค

สถาบันได้ทำการพัฒนากระบวนการผลิตสิ่งประดิษฐ์จุลภาค ช่วยให้สามารถ่นระยะเวลา ลดต้นทุนการผลิต และเหมาะสมกับชนิดและปริมาณเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่อย่างจำกัด กระบวนการผลิตสิ่งประดิษฐ์จุลภาคโดยสังเขปประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

▶ เตรียมสารไวแสงที่จะทำปฏิกิริยากับแสงซินโครตรอนให้มีความหนาตามลักษณะรูปร่างของสิ่งประดิษฐ์จุลภาคนั้น ๆ ในขั้นตอนนี้ได้พัฒนากระบวนการเตรียมสารไวแสงให้มีความหนาที่ควบคุมได้อย่างแม่นยำ โดยสามารถทำได้ถึง 3 มิลลิเมตร

▶ เตรียมหน้ากากกันรังสีเอกซ์ตลอดลายจุลภาค เพื่อกำหนดตลอดลายเงาของแสงที่จะตกกระทบบสารไวแสงเพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างจุลภาครูปร่างต่าง ๆ ในขั้นตอนนี้ได้พัฒนาลดต้นทุนการผลิตหน้ากากลวดลายโดยใช้โลหะเงินซึ่งมีราคาถูกกว่าทองคำที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปประมาณ 80 เท่า เป็นวัสดุกันรังสีเอกซ์ และใช้แผ่นกราฟไฟต์ หรือแผ่นพอลิเมอร์ต่าง ๆ เช่น Kapton และ PET เป็นฐานรองลวดลายที่โปร่งแสงเอกซ์เรย์ หน้ากากลวดลายที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ดีสำหรับงานผลิตสิ่งประดิษฐ์จุลภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 20 ไมโครเมตรขึ้นไป (สิ่งประดิษฐ์จุลภาคส่วนมากมีขนาดอยู่ในย่านนี้)

▶ ฉายรังสีเอกซ์ผ่านหน้ากาสรางลวดลายและล้างฟิล์มให้เกิดเป็นโครงสร้างจุลภาคตามที่ต้องการแบบไว้ ในขั้นตอนนี้ได้พัฒนาระบบการฉายแสงซินโครตรอนแบบใหม่ที่มีการคำนวณค่าพลังงานที่ชิ้นงานได้รับรอบต่อรอบ สามารถทำนายผลการฉายแสงล่วงหน้าได้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างง่ายที่คิดค้นขึ้น จากการทดสอบใช้งานสามารถควบคุมการฉายแสงให้เหมาะสมกับขนาดและสภาพปัจจัยของสิ่งประดิษฐ์จุลภาคแต่ละชนิดได้เป็นอย่างดี

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสิ่งประดิษฐ์จุลภาคทั้งในลักษณะที่เป็นการพัฒนาเครื่องมือและการพัฒนากระบวนการดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่ต้องดำเนินต่อไปเรื่อยๆ เนื่องจากการพัฒนาให้สิ่งประดิษฐ์จุลภาคมีความซับซ้อนและมีประโยชน์มากขึ้นจะทำให้สภาพเงื่อนไขของกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยและพัฒนาให้รู้ตหน้ายิ่งขึ้นไป อย่างไรก็ตามในระหว่างดำเนินการพัฒนาดังกล่าว ได้มีการสรุปเทคโนโลยีการผลิตสิ่งประดิษฐ์ที่มีความซับซ้อนในแต่ละระดับไว้ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เชิงวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ภาคอุตสาหกรรมในอนาคต

การพัฒนาระบบลำเลียงแสง พร้อมสถานีทดลอง

■ ระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิค Protein Crystallography

สำหรับการสร้างระบบลำเลียงแสงรังสีเอกซ์พลังงานสูงสำหรับเทคนิค Protein Crystallography นี้ สถาบันได้จัดการสร้างอุปกรณ์บางส่วนขึ้นเอง เพื่อให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ในระยะยาว โดยสถาบันได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับข้อมูลการจัดสร้างอุปกรณ์จากผู้เชี่ยวชาญของสถาบันซินโครตรอนจากต่างประเทศ ทั้งนี้ความก้าวหน้าในการดำเนินการออกแบบสร้าง และจัดหาชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งการติดตั้งระบบวัด สามารถสรุปเป็นข้อๆ โดยสังเขป ได้ดังนี้

ส่วนหน้าของระบบลำเลียงแสง (Front-end)

การจัดสร้างห้องสุญญากาศ และอุปกรณ์ รวมทั้งชิ้นส่วนย่อยของส่วนหน้าได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยได้ดำเนินการจัดสร้าง ณ โรงเครื่องมือกล ของสถาบัน ขณะนี้อยู่ระหว่างการประกอบและทดสอบหารอยรั่วสำหรับการใช้งานในสุญญากาศระดับสูง



ภาพแสดงห้องสุญญากาศของส่วนหน้าระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิค Protein Crystallography

ระบบกระจกทำแสงขนาน (Collimating Mirror System)

สถาบันได้จัดสร้างห้องสุญญากาศที่จะติดตั้งกระจก พร้อมระบบขับเคลื่อนกระจกแล้วเสร็จเป็นส่วนใหญ่ โดยได้ดำเนินการจัดสร้าง ณ โรงเครื่องมือกลของสถาบัน ขณะนี้อยู่ระหว่างการประกอบและทดสอบ



ภาพแสดงห้องสุญญากาศของระบบทำแสงขนาน สำหรับเทคนิค Protein Crystallography

โมโนโครเมเตอร์ (Monochromator)

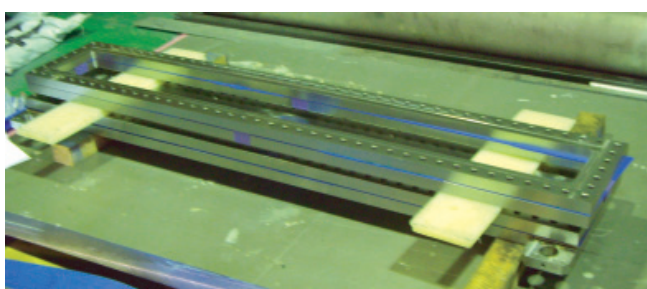
ทีมวิศวกรและนักวิจัยของสถาบันได้ทำการจัดสร้าง และทดสอบโมโนโครเมเตอร์สำหรับใช้งานที่ระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิค Protein Crystallography เป็นครั้งแรก โดยอุปกรณ์ส่วนใหญ่ได้ดำเนินการจัดสร้าง ณ โรงเครื่องมือกลของสถาบัน ปัจจุบันกำลังอยู่ระหว่างการทดสอบการใช้งาน



ภาพแสดงโมโนโครเมเตอร์ที่สร้างขึ้นที่สถาบันสำหรับเทคนิค Protein Crystallography ซึ่งกำลังอยู่ระหว่างการทดสอบการทำงาน

ระบบกระจกโฟกัสแสง (Focusing Mirror System)

ปัจจุบันอยู่ในช่วงการผลิตชิ้นงานซึ่งแล้วเสร็จแล้วประมาณ 70% คาดว่าจะแล้วเสร็จก่อนการติดตั้งระบบลำเลียงแสงของเทคนิค Protein Crystallography



ภาพรูปแสดงส่วนฝาผนังด้านล่างของห้องสุญญากาศของระบบกระจกโฟกัสแสงสำหรับเทคนิค Protein Crystallography

Vacuum Fittings และอุปกรณ์อื่นๆ

อุปกรณ์เหล่านี้จะใช้ในการประกอบในช่วงสุดท้าย โดยปัจจุบันกำลังอยู่ในช่วงการออกแบบเพื่อจัดสร้างเองโดยโรงเครื่องมือกลของสถาบัน

Control Electronics & Power Supply

สถาบันได้ออกแบบและสร้างระบบควบคุมการขับเคลื่อนอุปกรณ์เชิงแสงในส่วนหน้าเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยประกอบด้วย

1. ระบบ X-ray Beam Position Monitor
2. ระบบ X-ray Slits
3. ระบบ Beam Shutter

ระบบการวัดสำหรับเทคนิค Protein Crystallography

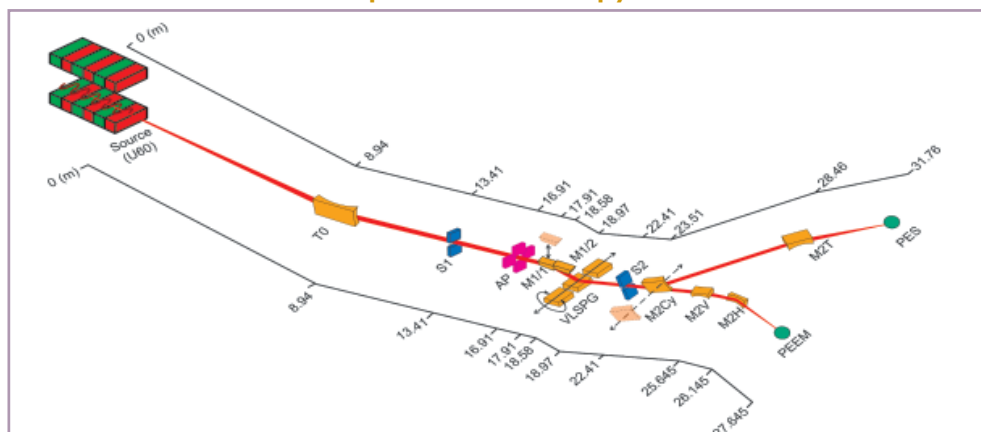
ในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551 นักวิจัยของสถาบันร่วมกับทีมวิศวกรจากบริษัท Marresearch GmbH และ Bruker ได้ทำการติดตั้งระบบวัดสำหรับสถานีทดลอง Protein Crystallography ซึ่งเป็นสถานีทดลองที่ใช้สำหรับการศึกษาโครงสร้างผลึกของโปรตีน โดยในขั้นต้นได้ใช้แหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์แบบ Rotating Anode Generator ที่มีโลหะทองแดงเป็นเป้า และสามารถผลิตรังสีเอกซ์ที่มีความยาวคลื่น 1.542 อังสตรอม (1 อังสตรอม เท่ากับ 10^{-10} เมตร) และมีความเข้มแสงในระดับ 10^{10} โฟตอน/วินาที/ตารางมิลลิเมตร เหมาะสำหรับการศึกษาโครงสร้างผลึกของโปรตีน และโครงสร้างของโมเลกุลขนาดใหญ่ (Macromolecules) ในอนาคตเมื่อการติดตั้งระบบลำเลียงรังสีเอกซ์พลังงานสูงที่ต่อจากวงกักเก็บอิเล็กตรอนแล้วเสร็จ ระบบหัววัดนี้จะถูกย้ายไปเชื่อมต่อกับระบบลำเลียงแสงดังกล่าว เพื่อใช้แสงซินโครตรอนเป็นแหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์ การทดลองด้วยเทคนิคนี้ผลึกโปรตีนจะถูกจับยึดด้วยระบบจับยึดหรือ Goniostat โดยสามารถหมุนผลึกได้ 360 องศา รอบแกนผลึกและมีระบบรักษาความเย็นทำความเย็นที่ประมาณ -175°C ให้กับผลึกโปรตีน รูปแบบการแทรกสอดของผลึกจะถูกบันทึกด้วยหัววัดแบบ CCD ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 165 มม. ในอนาคตเมื่อการติดตั้งระบบลำเลียงรังสีเอกซ์พลังงานสูงที่ต่อจากวงกักเก็บอิเล็กตรอนแล้วเสร็จ สถาบันจะทำการย้ายระบบหัววัดนี้ไปเชื่อมต่อกับระบบลำเลียงแสงดังกล่าว เพื่อใช้แสงซินโครตรอนในการทดลอง



รูปแสดงระบบวัดสำหรับเทคนิค Protein Crystallography

ทั้งนี้ นอกจากระบบวัดทางด้าน Protein Crystallography แล้ว สถาบันยังได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับรองรับการให้บริการ เช่น กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ และอุปกรณ์สำหรับเตรียมผลึกตัวอย่าง คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล และไนโตรเจนเหลวสำหรับการเก็บตัวอย่างผลึกโปรตีน โดยสถานีทดลอง Protein Crystallography สามารถเปิดให้บริการราวเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

ระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิค Photoemission & Spectromicroscopy



แผนภาพแสดงการจัดวางกระจกและเกรตติงของระบบลำเลียงแสง
Beamline 3

ระบบลำเลียงแสงนี้สร้างขึ้นจากการดัดแปลงระบบลำเลียงแสง Beamline 4 ที่มีอยู่เดิม และได้ขยายช่วงพลังงานจากเดิม 20-240 อิเล็กตรอนโวลต์ เป็น 40-160 และ 220-1040 อิเล็กตรอนโวลต์ โดยใช้แสงซินโครตรอนที่ผลิตจากอุปกรณ์แทรกอันดูละเตอร์ทำให้ได้แสงซินโครตรอนที่มีความเข้มสูงกว่าเดิมประมาณ 2000 เท่า เพื่อรองรับงานวิจัยทางด้านนาโน (Nano-science) ระบบลำเลียงแสงนี้จะสามารถให้บริการสำหรับเทคนิค Nano-XAS, Micro-XPS และ X-PEEM ดังต่อไปนี้

- ▶ การถ่ายภาพระดับจุลภาคที่มีความสามารถแยกแยะเชิงตำแหน่งระดับดีกว่า 20 นาโนเมตร และสามารถที่จะเพิ่มกำลังแยกแยะเป็น 3 นาโนเมตรในอนาคต
- ▶ การตรวจวิเคราะห์สารด้วยเทคนิค XPS ที่ใช้แสงซินโครตรอน และสามารถเลือกโหมดการวัดในลักษณะ Micro-XPS คือเลือกบริเวณที่จะวัดในระดับไมโครเมตร และมีความแยกแยะพลังงานในระดับประมาณ 300 มิลลิอิเล็กตรอนโวลต์ เทียบกับระบบ XPS ของสถาบันที่มีอยู่ในปัจจุบันซึ่งมีความแยกแยะพลังงานประมาณ 1000 มิลลิอิเล็กตรอนโวลต์ และมีความสามารถในการแยกแยะตำแหน่งตรวจวัดในระดับมิลลิเมตร ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

การดำเนินงานจัดสร้าง และติดตั้งระบบลำเลียงแสง Beamline 3 ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 สามารถสรุปได้ดังนี้

- ▶ ได้ดำเนินการติดตั้ง และต่อเชื่อมส่วนหน้าของระบบลำเลียงแสงพร้อมระบบตรวจวัดแสงสำหรับทดสอบการทำงานของอันดูละเตอร์
- ▶ ได้ดำเนินการออกแบบทางวิศวกรรมของชิ้นส่วนต่างๆ ที่ต้องมีการดัดแปลง หรือทำเพิ่มเติมจากระบบที่มีอยู่เดิม เช่น Chamber Mirror Manipulator & Holder
- ▶ ได้ดำเนินการจัดหากล้องจุลทรรศน์ PEEM แล้วเสร็จ

คาดว่าจะมีการติดตั้งระบบลำเลียงแสงใหม่นี้ในปลายปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 และพร้อมที่จะให้บริการในต้นปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

■ โครงการศึกษาความเป็นไปได้สำหรับการสร้างระบบลำเลียงแสง

ระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลองสำหรับเทคนิค XAS (SUT-NANOTEC Beamline)



เพื่อทำให้เกิดความร่วมมือในการใช้แสงซินโครตรอนเพื่องานวิจัยทางนาโนเทคโนโลยีในประเทศอย่างเป็นรูปธรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน จึงได้มีโครงการที่จะทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ และมีการจัดสรรงบประมาณร่วมกันเพื่อจัดตั้ง “สถานร่วมวิจัยมทส. - นาโนเทค เพื่อการใช้แสงซินโครตรอน (SUT-NANOTEC Joint Research Facility for Synchrotron Utilization)” เพื่อก่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างสถาบันทั้งสามอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจน โดยความร่วมมือแบบไตรภาคีทั้งในการดำเนินการ และการบริหารจัดการระหว่างสถาบันของรัฐทั้งสามนี้จะทำให้บุคลากรของแต่ละสถาบันได้มีโอกาสสร้างผลงานวิจัย และพัฒนาทางด้านนาโนเทคโนโลยีโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงร่วมกับการใช้แสงซินโครตรอน ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างสารระดับ Nano-scale จนถึงระดับ Atomic-scale มีการจัดตั้งและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานประกอบอื่นเพื่อเสริมการใช้งาน Beamline ที่ได้พัฒนาขึ้น เช่น พัฒนาสถานีทดลองให้มีความสามารถในการตรวจวิเคราะห์แบบ in situ และพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับงานคำนวณด้านโครงสร้างนาโน เป็นต้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดกระบวนการค้นพบ และนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ในอนาคตต่อไป ในระยะแรก ของโครงการได้ มีแผนที่จะสร้างระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลองสำหรับเทคนิค XAS ที่มุ่งเน้นเฉพาะให้เหมาะสำหรับศึกษาโครงสร้างขนาดนาโน โดยติดตั้งที่แม่เหล็กสองขั้วหมายเลข 5 (BM5)

ระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลองสำหรับเทคนิค Small Angle X-ray Scattering (SAXS) และ Wide Angle X-ray Scattering (WAXS)

ในปีงบประมาณ 2551 สถาบันได้ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ของการจัดสร้างระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิค SAXS และ WAXS โดยดำเนินการพิจารณาทั้งในส่วนของความเป็นไปได้ทางเทคนิค และในส่วนของความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ เนื่องจากเทคนิค SAXS และ WAXS เป็นเทคนิคสำคัญที่ใช้ในการศึกษารูปร่างของวัตถุในระดับนาโนเมตร เช่น วัสดุพอลิเมอร์ โปรตีน และวัสดุนาโนต่างๆ ระบบลำเลียงแสง SAXS จึงเป็นระบบลำเลียงแสงสำคัญที่มีกลุ่มผู้ใช้ขนาดใหญ่ในห้องปฏิบัติการเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่อื่นๆ ทั่วโลก ปัจจุบันประเทศไทยก็มีกลุ่มนักวิจัยในสาขานี้เป็นจำนวนมาก และยังมีนักวิจัยบางส่วนที่มีประสบการณ์การใช้เทคนิค SAXS พร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ผลการทดลองอีกด้วย จากการศึกษาความเป็นไปได้ในเบื้องต้นพบว่า การมีระบบลำเลียงแสง SAXS ในห้องปฏิบัติการแสงสยามจะเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยของประเทศ รวมถึงการให้บริการกับอุตสาหกรรม และจะเป็นระบบลำเลียงแสงที่มีศักยภาพในการดึงดูดกลุ่มผู้ใช้จำนวนมากเข้ามาใช้แสงซินโครตรอนในอนาคต เพราะเทคนิค SAXS และ WAXS สามารถใช้ประโยชน์ในการวิจัยวัสดุพอลิเมอร์ รวมทั้งยางพาราและไม้ การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุนาโนและฟิล์มบาง การขนส่งยาด้วยพอลิเมอร์นาโน และการศึกษารูปร่างของโมเลกุลโปรตีนในสารละลาย

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการจัดสร้างระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิค SAXS และ WAXS พบว่า สามารถใช้แสงซินโครตรอนพลังงาน 7,000-8,000 อิเล็กตรอนโวลต์ จากแม่เหล็ก 2 ขั้วของเครื่องกำเนิดแสงสยามได้ โดยใช้ระบบคัดเลือกพลังงานแสงแบบ Double Multilayer Monochromator (DMM) ร่วมกับระบบ Focusing Mirror (FM) แบบ Toroidal Mirror โดยระบบลำเลียงแสงนี้จะสามารถให้ความเข้มแสงอย่างต่ำ 10^9 โฟตอน/วินาที/ตารางมิลลิเมตร ที่ตำแหน่งของตัวอย่าง เมื่อใช้ท่อสุญญากาศระหว่างตัวอย่าง และหัววัดที่ปรับระยะได้ระหว่าง 0.5 - 3.5 เมตร ทำให้สามารถศึกษาวัตถุที่มีขนาดระหว่าง 1-100 นาโนเมตรได้

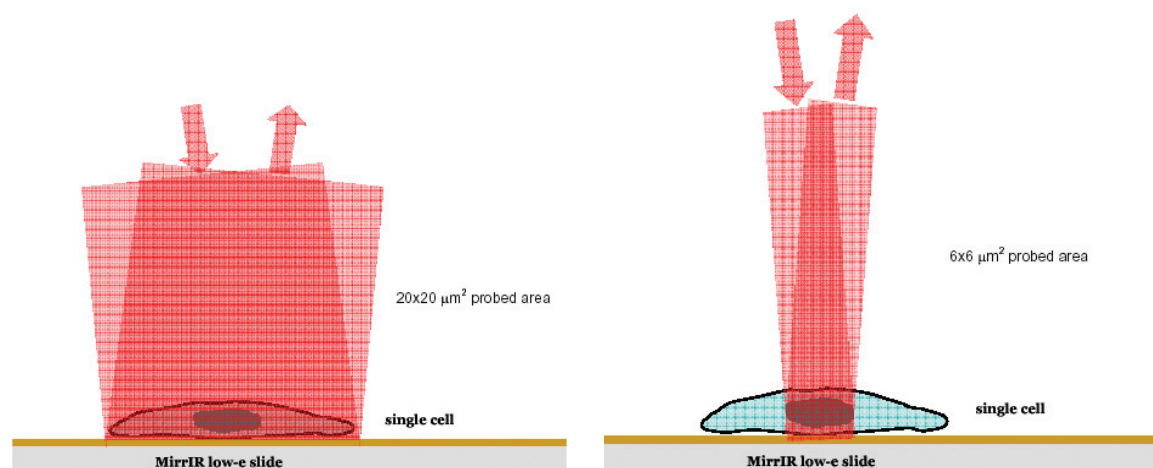
นอกจากนี้สถาบันได้ดำเนินการออกแบบ และจัดสร้างอุปกรณ์บางส่วน เช่น Double Multilayer Monochromator, Focusing Mirror Chamber และระบบ Slit โดยการประยุกต์ใช้จากแบบของระบบลำเลียงแสง PX Beamline (ที่ Beamline 7) ซึ่งได้มีการดำเนินการสร้างเสร็จแล้ว รวมทั้งจะสามารถพัฒนาระบบติดตั้งตัวอย่าง โดยประยุกต์ใช้การออกแบบของระบบควบคุมการเคลื่อนที่ความแม่นยำสูงซึ่งถูกพัฒนาสำหรับการจัดสร้าง Double Crystal Monochromator ของ PX beamline ซึ่ง DMM นั้นได้ดำเนินการจัดสร้างในปีงบประมาณ 2551 แล้วและขณะนี้อยู่ระหว่างการจัดสร้างส่วนของระบบลำเลียงแสงพร้อมระบบวัด และสถานีทดลอง โดยจะทำการติดตั้งที่ระบบลำเลียงแสง Beamline 2 และคาดว่าจะสามารถให้บริการได้ในต้นปี 2553

ระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลองสำหรับเทคนิค Infrared (IR) Spectromicroscopy

จากการที่ห้องปฏิบัติการแสงสยามมีสถานีทดลองในช่วงพลังงานต่างๆ ได้แก่ สถานีทดลองในช่วงอัลตราไวโอเล็ตในการให้บริการการทดลองด้าน Photoemission Spectroscopy สถานีทดลองในช่วงรังสีเอกซ์พลังงานต่ำสำหรับให้บริการการทดลองด้าน X-ray Absorption Spectroscopy และสถานีทดลองสำหรับให้บริการผลิตชิ้นส่วนขนาดจิ๋ว ทั้งนี้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการแสงซินโครตรอนโดยเฉพาะในย่านรังสีอินฟราเรด (ความยาวคลื่นในช่วง 0.78-200 ไมโครเมตร) ซึ่งการนำแสงซินโครตรอนย่านพลังงานอินฟราเรดมาใช้สำหรับเทคนิค IR Spectroscopy ร่วมกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ (Microscope) หรือที่เรียกว่า Synchrotron Radiation-based IR

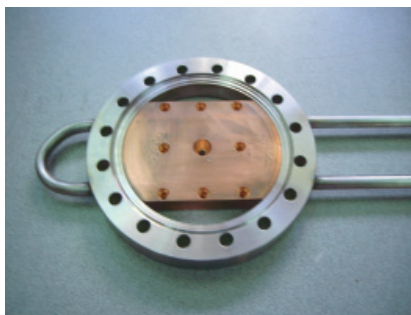
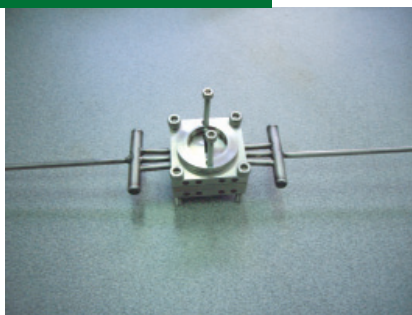
Microspectroscopy เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเทคนิค IR Spectroscopy ให้สามารถนำไปใช้ในการตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่างที่มีขนาดเล็กหรือสารตัวอย่างที่มีความเข้มข้นต่ำมากๆ เนื่องมาจากคุณสมบัติของแสงซินโครตรอนที่ให้ความเข้มและความสว่างจ้าของแสงสูงกว่าแหล่งกำเนิดแสงทั่วไปมาก นอกจากนี้ยังช่วยให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีอัตราส่วนระหว่างสัญญาณและสัญญาณรบกวน (Signal/Noise Ratio) ที่ดีขึ้นโดยไม่สูญเสียรายละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial Resolution) และยังช่วยลดระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์เมื่อเทียบกับการใช้รังสีอินฟราเรดจากแหล่งกำเนิดแสงทั่วไป ข้อดีอีกประการหนึ่งของการใช้เทคนิคนี้คือ การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน ทำให้สามารถใช้ในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างแบบไม่ทำลายสารตัวอย่างได้ เนื่องจากแสงที่ใช้อยู่ในย่านพลังงานที่ต่ำเกินกว่าที่จะทำให้เกิดการทำลายพันธะทางเคมี หรือการทำให้เกิดปฏิกิริยาการแตกตัวของโมเลกุลได้ ซึ่งปัจจุบันศูนย์ซินโครตรอนในประเทศต่างๆ จะมีสถานียทดลองทางด้าน IR Spectromicroscopy แทบทั้งสิ้น ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างระบบลำแสง และสถานียทดลองดังกล่าวไม่มีความยุ่งยากหรือซับซ้อน นอกจากนี้ยังใช้งบประมาณในการจัดสร้างค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับระบบลำแสง และสถานียทดลองสำหรับเทคนิคอื่นๆ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้งานสถานียทดลองทางด้าน IR Spectromicroscopy มีอย่างหลากหลาย เช่น งานวิจัยพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา งานวิจัยทางวัสดุศาสตร์ และนาโนเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยทางการแพทย์ และเซลล์ต้นกำเนิด (Stem Cells) งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์สำหรับผิวหน้า และเส้นผม รวมถึงงานวิจัยทางการเกษตร เป็นต้น

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 สถาบันได้ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างระบบลำแสง และสถานียทดลองด้าน IR Spectromicroscopy โดยการระดมความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้ พบว่ามีกลุ่มผู้ใช้ต้องการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนจากเทคนิค IR Spectromicroscopy เป็นจำนวนมาก ดังนั้น สถาบันฯ จะดำเนินการออกแบบระบบลำแสงย่านพลังงานอินฟราเรดในปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 ต่อไป



แผนภาพแสดงการตรวจวิเคราะห์ (Probing) โดยใช้เทคนิค IR Microspectroscopy (ก) จากแหล่งกำเนิดแสง Conventional IR Source และ (ข) จากแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน

การพัฒนาด้านเทคนิค และวิศวกรรม



ตัวอย่างชิ้นงานที่จัดสร้างโดยโรงเครื่องมือกลของสถาบัน

■ ความสามารถในการออกแบบ พลิต ทดสอบ และซ่อมแซมชิ้นงานที่มีความแม่นยำสูง ชิ้นส่วนระบบสุญญากาศ ระบบควบคุม และระบบอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันได้ดำเนินการให้บริการออกแบบ ผลิต ทดสอบ และซ่อมแซมชิ้นงานที่มีความแม่นยำสูง ตลอดจนชิ้นส่วนระบบสุญญากาศต่างๆ เพื่อใช้สำหรับงานพัฒนาของสถาบัน งานบริการกลุ่มผู้ใช้ และยังให้บริการหน่วยงานของภาครัฐ และเอกชนภายนอก โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 สถาบันได้ให้บริการในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. การจัดสร้างชิ้นส่วนเชิงกลความแม่นยำสูง และชิ้นส่วนสุญญากาศ

ในช่วงปีงบประมาณ 2551 สถาบันได้ดำเนินการจัดสร้างชิ้นส่วนเชิงกลความแม่นยำสูง และชิ้นส่วนสุญญากาศ เพื่อใช้ในเครื่องกำเนิดแสงสยาม ระบบลำเลียงแสง สถานีทดลอง ตลอดจนให้บริการหน่วยงานของภาครัฐ และเอกชน โดยได้ผลิตเป็นจำนวนทั้งสิ้น 391 ชิ้นงาน โดยชิ้นงานที่สร้างบางชิ้นงานเป็นชิ้นงานที่ซับซ้อน เป็นสุญญากาศระดับสูงที่เรียกว่า Ultra High Vacuum (ถึงระดับ 10^{-10} ทอร์) ที่ต้องใช้ความแม่นยำในการสร้างและรายละเอียดตรงต่อที่ต้องมีความถูกต้องสูง ตัวอย่างบางส่วนของชิ้นงานที่สำคัญที่สถาบันได้จัดสร้างเอง ในรอบปีงบประมาณ 2551 มีดังนี้



Cover plate สำหรับ Cryostat ของ Wavelength Shifter



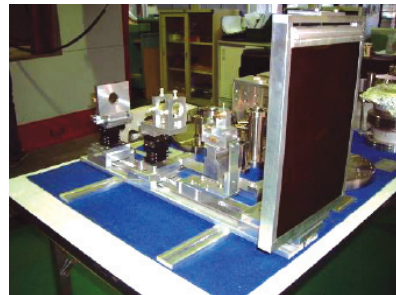
Chamber สำหรับ Monitoring Beamline



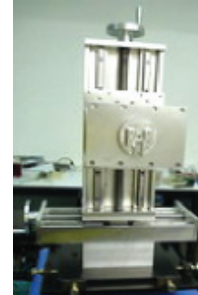
Adaptor และ Ballvalve สำหรับระบบผลิตฮีเลียมเหลว



Sputtering Chamber ที่สถาบันสร้างสำหรับกลุ่มวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น



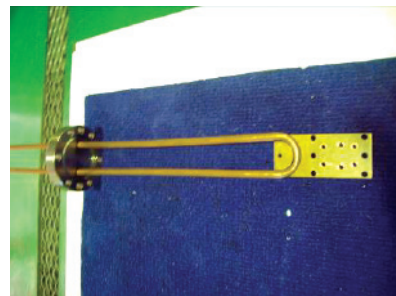
X-ray Diffraction System ที่สถาบันสร้างสำหรับกลุ่มวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



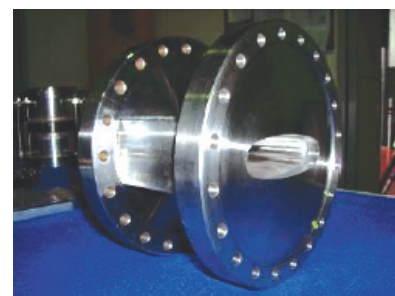
Magnetic Field Integral Measurement System ที่สร้างเพื่อใช้สำหรับวัดสนามแม่เหล็ก ณ ตำแหน่งต่างๆ ของขดลวด



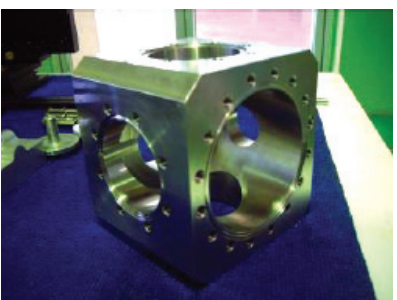
ระบบ Slit สำหรับ Beamline 3



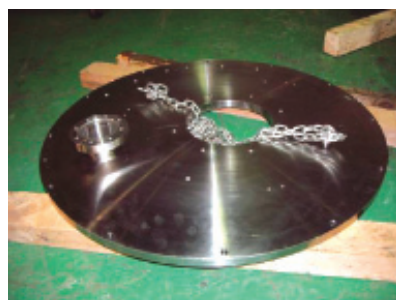
ระบบ Photon Position Monitor สำหรับ Beamline 8



Sample Chamber สำหรับ Beamline 4



Sample Chamber สำหรับ Beamline 4



Transition Chamber สำหรับ Undulator



Vacuum Chamber สำหรับ Undulator Beamline



Bellow, ดัดแปลงสำหรับการติดตั้ง Array Detector ของ Beamline



Motion Controller Feed through สำหรับ Monochromator



ส่วนหน้าของระบบลำเลียงแสงรังสีเอกซ์ (Protein Crystallography Beamline)



ต้นแบบ Anvil Pressure Cell สำหรับ Diffraction Station

2. การให้บริการทางวิศวกรรม

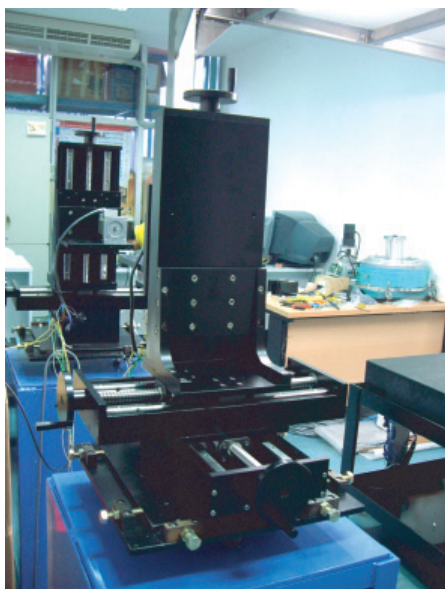
ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรมของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน มีนโยบายให้บริการทางวิศวกรรมในเรื่องที่สถาบันมีความเชี่ยวชาญ ต่อหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศ อาทิเช่น ได้ให้บริการต่อสถาบันมาตรวิทยาในการวิเคราะห์ปัญหาพร้อมทั้งจัดสร้างและตรวจสอบระบบท่อสุญญากาศสำหรับห้องปฏิบัติการสอบเทียบอุณหภูมิ เป็นต้น

3. การติดตั้งและทดสอบระบบอันดูลเลเตอร์ (Undulator)

ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรมได้ร่วมกับฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาคของสถาบันติดตั้งและทดสอบท่อสุญญากาศสำหรับระบบอันดูลเลเตอร์ในวงกักเก็บอิเล็กตรอนเป็นผลสำเร็จ โดยการติดตั้งนั้นต้องทำการถอดท่อสุญญากาศในวงเก็บกักเดิมออก และแทรกระบบอันดูลเลเตอร์เข้าไปแทนที่ ซึ่งระดับความเป็นสุญญากาศของทั้งระบบเป็นสุญญากาศระดับสูง (Ultra High Vacuum)

4. ระบบควบคุม และอิเล็กทรอนิกส์

ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรมของสถาบัน ได้ดำเนินการจัดสร้างระบบวัด Field Integral สำหรับอุปกรณ์แทรกอันดูลเลเตอร์ ในปีงบประมาณ 2551 ซึ่งหลังจากนั้นได้ทำการทดสอบระบบวัดค่าสนามแม่เหล็กในช่วงปลายปี พ.ศ. 2551 และได้ใช้ดำเนินการวัดค่าของสนามแม่เหล็กที่ผลิตโดยอันดูลเลเตอร์ในวงกักเก็บอิเล็กตรอนในปี พ.ศ. 2552 เพื่อตรวจว่าอันดูลเลเตอร์ได้ผลิตสนามแม่เหล็กได้รูปแบบตรงตามที่ต้องการหรือไม่



ระบบวัด Field Integral



Undulator U60 และระบบวัด Field Integral ขณะกำลังดำเนินการวัด

นอกจากนี้สถาบันยังได้ดำเนินการปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินการให้บริการแสงซินโครตรอน ซึ่งมีทั้งในส่วนโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยาม และส่วนที่จำเป็นต่อการใช้งานอุปกรณ์เสริมและสถานีทดลองต่างๆ โดยมีผลการดำเนินงานด้านต่างๆ โดยย่อ ดังนี้

■ การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นบริสุทธิ์

เนื่องจากสถาบันได้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาขีดความสามารถของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน โดยการเพิ่มพลังงานของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บจาก 1,000 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ ขึ้นเป็น 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ ซึ่งทำให้ความร้อนที่เกิดขึ้นในระบบมีค่าสูงขึ้น สถาบันจึงได้ดำเนินการปรับปรุงระบบน้ำบริสุทธิ์หล่อเย็นให้สามารถระบายความร้อนออกจากระบบได้ดีขึ้น และอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นในระบบมีความเสถียรมากขึ้น โดยได้ดำเนินการปรับปรุงระบบ ดังนี้

1. ได้ดำเนินการแยกระบบน้ำหล่อเย็นจากระบบเดิมที่มี 1 วง มาเป็นระบบใหม่ที่มี 2 วง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแลกเปลี่ยนความร้อนของทั้งในส่วนของวงสำหรับวงกักเก็บอิเล็กตรอน (Storage ring Loop) และวงสำหรับเครื่องเร่งอิเล็กตรอน (Synchrotron Loop) ตามลำดับ
2. ได้เพิ่มจำนวนของชุดรักษาคุณภาพน้ำ (Polisher Unit) ในระบบน้ำบริสุทธิ์หล่อเย็นเป็น 2 ชุด เพื่อให้แต่ละวงของระบบน้ำหล่อเย็นมีชุดรักษาคุณภาพน้ำเป็นของตัวเอง
3. ได้เพิ่มจำนวนเซลล์ของชุดเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน จากเดิมที่มีอยู่ 2 เซลล์ ขึ้นเป็น 3 เซลล์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายเทพลังงานความร้อนให้สามารถรองรับความร้อนที่เพิ่มขึ้นในระบบได้ นอกจากนี้ยังได้ทำการพัฒนาควบคู่ไปกับคุณลักษณะการใช้ห่อหุ้มน้ำให้มีความสอดคล้องกับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อให้สามารถควบคุมการระบายความร้อนออกจากระบบได้ตามต้องการ

■ การพัฒนาระบบไฟฟ้ากำลัง

สถาบันได้ปรับปรุงระบบไฟฟ้ากำลัง เพื่อรองรับงานสร้างระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลองในอนาคต โดยเชื่อมวงจรจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) และตู้จ่ายไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board, MDB) ตู้เดิมผ่านชุดระบบทำงานอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch, ATS) ขนาด 500-630 แอมแปร์ ชนิด 3 เฟส แล้วจ่ายให้กับตู้โหลดย่อย (Distribution Board, DB) ขนาด 250 แอมแปร์ 3 เฟส จำนวน 2 ตู้ ซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณกำแพงของวงกักเก็บอิเล็กตรอนบริเวณระหว่าง Beamline 4 - 5 และ Beamline 8 - 1 จะทำให้สามารถรองรับการสร้างระบบลำเลียงแสงได้ทุกสถานีทดลอง

ปัจจุบันงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังที่กล่าวข้างต้นได้ดำเนินการสำเร็จเรียบร้อยแล้ว และอยู่ระหว่างการทดสอบระบบ ซึ่งหากเสร็จเรียบร้อยแล้วจะสามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพที่ดีให้กับเครื่องมือของสถาบัน ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

■ การพัฒนาระบบผลิตฮีเลียมเหลว

เพื่อรองรับการใช้งานของอุปกรณ์แทรก Wavelength Shifter สำหรับผลิตรังสีเอกซ์พลังงานสูงซึ่งทำงานด้วยแม่เหล็กตัวนำยวดยิ่ง (Superconducting Magnet) ซึ่งต้องใช้ฮีเลียมเหลวในระบบหล่อเย็น สถาบันได้จัดสร้างระบบผลิตฮีเลียมเหลวขึ้นเป็นแห่งแรกของประเทศ โดยปัจจุบันได้ดำเนินการสร้างอาคารรองรับการติดตั้งอุปกรณ์/ระบบย่อยของเครื่องผลิตฮีเลียมเหลวแล้วเสร็จ นอกจากนั้นทีมงานยังได้พัฒนาระบบ Remote Control และ Monitor พร้อมระบบเตือนภัยโดยมีศูนย์ควบคุมอยู่ภายในโรงทดลองห้องปฏิบัติการแสงสยาม



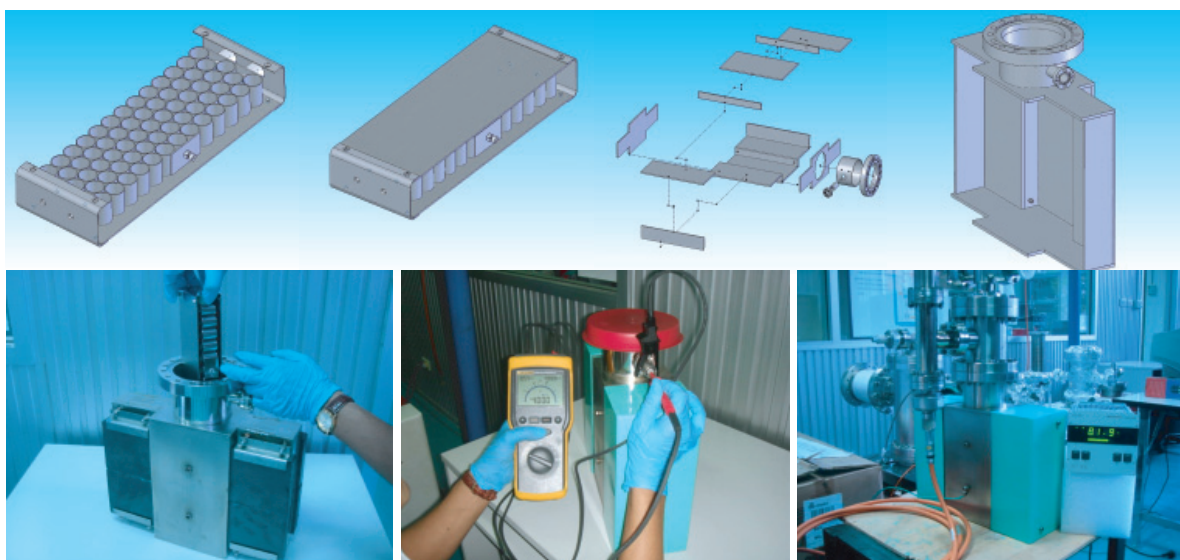
ภาพแสดง Cold Box และระบบจัดเก็บแก๊สฮีเลียมภายในอาคารห้องปฏิบัติการแสงสยาม

ปัจจุบัน สถาบันกำลังทดสอบการทำงานของส่วนต่างๆ ของระบบ ได้แก่ Main Compressor ซึ่งใช้ในการอัดแก๊สฮีเลียมไปสู่ Cold Box เพื่อผลิตฮีเลียมเหลว Recovery Compressor ซึ่งใช้ในการอัดแก๊สฮีเลียมที่เกิดจากการระเหยของฮีเลียมเหลวที่ผ่านการใช้เข้าสู่ถังเก็บ ซึ่งจะดำเนินการติดตั้งเชื่อมต่อกับระบบที่มีอยู่แล้ว คาดว่าจะสามารถดำเนินการทดสอบการเดินเครื่องผลิตฮีเลียมเหลวทั้งระบบในช่วงต้นปี พ.ศ. 2552

■ การพัฒนาระบบสุญญากาศ

การพัฒนา Sputter Ion Pump

ระบบสุญญากาศเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนซึ่งจำเป็นต้องใช้ระบบสุญญากาศระดับ UHV ซึ่งการที่จะผลิตสุญญากาศในระดับนี้ต้องอาศัยการทำงานของ Ion Pump เป็นหลัก ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาทางสถาบันจำเป็นต้องสั่งซื้อ Ion Pump จากต่างประเทศด้วยราคาสูง สถาบันจึงได้ดำเนินโครงการพัฒนาในการสร้าง Sputter Ion Pump ขึ้นเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้และศักยภาพของบุคลากรด้านงานระบบสุญญากาศให้สามารถพึ่งพาตนเองทางเทคโนโลยี ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ ยังสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคครัวเรือนและอุตสาหกรรมการผลิตในอนาคต โดยในการดำเนินการ ได้ทำการศึกษา ออกแบบ และสร้างต้นแบบ Sputter Ion Pump ชนิดไดโอด ขนาด 150 ลิตรต่อวินาที



ภาพแสดงแบบ และ Sputter Ion Pump ที่สถาบันได้สร้างขึ้น

เมื่อสร้างต้นแบบ และดำเนินการทดสอบพบว่าสามารถสร้างสุญญากาศในระดับสูงถึง 10^{-9} ทอร์ ซึ่งเป็นที่น่าพอใจ อย่างไรก็ดี เมื่อเทียบกับ Sputter Ion Pump ที่นำเข้าซึ่งสามารถสร้างสุญญากาศในระดับ 10^{-10} ทอร์ บั้มที่สร้างขึ้นนี้ยังด้อยกว่าอยู่บ้าง ปัจจุบันสถาบันยังคงดำเนินการต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพให้เทียบเท่า หรือดีกว่าที่นำเข้าจากต่างประเทศ เมื่อประสบความสำเร็จจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์

การพัฒนาห้องล้างอุปกรณ์สุญญากาศ (Chemical Cleaning Shop)

สถาบันได้ดำเนินการจัดสร้างห้องล้างอุปกรณ์สุญญากาศแล้วเสร็จ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ระบบผลิต Deionized Water ปั่นฉีดน้ำแรงดันสูง ถึงล้างด้วย Ultrasonic (Ultrasonic Agitator) อุปกรณ์เหล่านี้จะช่วยให้สถาบันสามารถผลิตชิ้นส่วนสุญญากาศได้รวดเร็ว และมีคุณภาพระดับเดียวกับห้องปฏิบัติการแสงซินโครตรอนอื่นๆ ปัจจุบัน สถาบันกำลังจัดระบบของกระบวนการล้างอุปกรณ์สุญญากาศให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลสำหรับการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มศักยภาพการรองรับชิ้นงานให้มากยิ่งขึ้น



ภาพแสดงปั่นฉีดน้ำแรงดันสูงและถังล้าง Ultrasonic ในห้องล้างอุปกรณ์สุญญากาศของสถาบัน

การพัฒนาโรงเครื่องมือกล

สถาบันได้พัฒนาขีดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนสุญญากาศขนาดใหญ่ และได้เพิ่มความหลากหลายของเทคนิคโดยได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องจักรต่างๆ ซึ่งมีความจำเป็นในการผลิตชิ้นส่วนของระบบลำเลียงแสง และท่อสุญญากาศของวงกักเก็บอิเล็กตรอน โดยตัวอย่างของเครื่องจักรที่ทางสถาบันได้ติดตั้งเพิ่มเติมได้แก่ เครื่องกลึงเอนกประสงค์ เครื่องเลื่อยสายพาน เครื่องกัดตั้ง และ เครื่องเชื่อม TIG เป็นต้น



ภาพแสดงเครื่องกลึงเอนกประสงค์ (Universal Lathe Machine)



ภาพแสดงเครื่องเลื่อยสายพาน (Double Column Horizontal Band Saw Machine)



ภาพแสดงเครื่องกัดตั้ง (Vertical Milling Machine)

การพัฒนาระบบความปลอดภัย

1. ด้านรังสี

1.1 การตรวจวัดปริมาณรังสีภายในสถาบันปี 2551 ตามเกณฑ์มาตรฐานของคณะกรรมการนานาชาติว่าด้วยการป้องกันรังสีระหว่างประเทศ ได้กำหนดปริมาณรังสีภายในสถานที่ทำงานไว้ไม่เกิน 0.4 mSv/สัปดาห์ ผลการตรวจวัดรังสีโดยได้วางหัววัดไว้ในบริเวณสถานที่ทำงานที่สำคัญจำนวนสามจุด พบว่ารังสีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกจุด คือ ทุกจุดที่วัดมีปริมาณรังสีต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ น้อยกว่า 0.004 mSv/สัปดาห์ ในจุดที่ตรวจพบรังสีสูงสุด

1.2 การตรวจวัดปริมาณรังสีภายนอกสถาบันปี 2551 ตามเกณฑ์มาตรฐานของคณะกรรมการนานาชาติว่าด้วยการป้องกันรังสีระหว่างประเทศได้กำหนดปริมาณรังสีในบริเวณสาธารณะไว้ไม่เกิน 0.02 mSv/สัปดาห์ ผลการตรวจวัดรังสีโดยได้วางสถานีวัดไว้ในจุดต่างๆ รอบสถาบันจำนวนสามจุด พบว่ารังสีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกจุด คือ ทุกจุดที่วัดมีปริมาณรังสีต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ น้อยกว่า 0.006 mSv/สัปดาห์ ในจุดที่ตรวจพบรังสีสูงสุด

2. ด้านสารเคมี

2.1 สถาบันได้จัดให้มีการตรวจวัดปริมาณสารเคมีในห้องปฏิบัติการของสถาบัน ซึ่งดำเนินการโดย บริษัท ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด (SAFETECH) ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551 พบว่าปริมาณสารเคมีในสภาพแวดล้อมอยู่ในระดับความปลอดภัยที่สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของสถาบันสุขภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน (NIOSH) ของสหรัฐอเมริกา และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม (สารเคมี) ทุกประการ

2.2 ในการกำจัดสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการนั้น สถาบันได้ให้ บริษัท รีไซเคิลเอ็นจิเนียริง จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ได้รับอนุญาตในการบำบัด และกำจัดของเสีย สอดคล้องตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 เป็นผู้ดำเนินการกำจัดสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้วของสถาบัน เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551

3. การตรวจสุขภาพกลุ่มเสี่ยง

สถาบันได้จัดให้มีการตรวจสุขภาพกลุ่มเสี่ยงประจำปีเพิ่มเติมจากการตรวจสุขภาพปกติ โดยในปี พ.ศ. 2551 ได้จัดให้มีการตรวจสุขภาพกลุ่มเสี่ยงขึ้น ในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2551 โดยคณะแพทย์และพยาบาลจากโรงพยาบาลมหาราช จ.นครราชสีมา



4. การเตรียมการสำหรับภาวะฉุกเฉิน



สถาบันได้มีการจัดทำแผนฉุกเฉิน (Emergency plan) เพื่อใช้ในการระงับเหตุฉุกเฉินในกรณีเพลิงไหม้ กรณีสารเคมีรั่วไหล และกรณีฉุกเฉินทางรังสี และได้ดำเนินการจัดฝึกอบอรมการปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินเพื่อชี้แจงและ

สร้างความเข้าใจแผนฉุกเฉินที่จัดทำขึ้นให้กับบุคลากรของสถาบัน ซึ่งในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551 สถาบันได้ดำเนินการฝึกซ้อมการระงับเหตุตามแผนฉุกเฉินเพื่อประเมินความพร้อมในการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน และยังได้จัดให้มีการฝึกซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2551 อีกด้วย

5. คณะกรรมการความปลอดภัย

สถาบันจัดให้มีการประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านรังสี ด้านเคมี ด้านการป้องกันอัคคีภัย ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านวิศวกรรม ด้านความปลอดภัยทั่วไป เพื่อพิจารณาเสนอแนะมาตรการความปลอดภัย กำกับ ดูแล และติดตามผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของสถาบัน



การพัฒนากำลังคน และ การส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน คำขวัญวิทยาศาสตร์แสงสยาม

สถาบันได้จัดโครงการค่ายวิทยาศาสตร์แสงสยามอย่างต่อเนื่อง โดยปี พ.ศ. 2551 นี้ได้จัดเป็นปีที่ 5 โครงการค่ายวิทยาศาสตร์แสงสยามมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีและโทจากสถาบันการศึกษาต่างๆ ในประเทศได้มีโอกาสเรียนรู้ และสัมผัสตีใหม่ของงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงตามความถนัดและสนใจของตัวนักศึกษาเอง เป็นการสร้างความตระหนักในเทคโนโลยี และการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน ปลุกฝังให้นักศึกษารักและสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การพัฒนาตนเองเป็นนักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยที่มีศักยภาพในอนาคตต่อไป นอกจากนั้นแล้ว โครงการนี้ยังช่วยสร้างเครือข่ายกับมหาวิทยาลัยในประเทศทำให้คณาจารย์จากมหาวิทยาลัยต่างๆ ตระหนักถึงศักยภาพและโครงการวิจัยตลอดจนศักยภาพทางเทคโนโลยีด้านต่างๆ ที่มี ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความร่วมมือวิจัยอันจะเสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนในอนาคตต่อไป ในปี พ.ศ. 2551 นี้ สถาบันได้จัดให้โครงการค่ายวิทยาศาสตร์แสงสยามในช่วงวันที่ 20 - 24 ตุลาคม 2551 โดยมีผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้น 56 คน



การพัฒนากำลังคน และการส่งเสริม การใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน



พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินแทนพระองค์ พระราชทานพระราชวโรกาสให้ นายวุฒิพงศ์ ฉายแสง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำคณะเข้าเฝ้าฯ ทูลเกล้าทูลกระหม่อมถวายตราสัญลักษณ์ฉลองสิริราชสมบัติ 60 ปี ทองคำจุลภาคสามมิติ ถือเป็นเกียรติประวัติและสิริมงคลแก่สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ตลอดทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายเป็นอย่างยิ่ง เมื่อวันที่พฤหัสบดีที่ 15 พฤษภาคม 2551 ณ ศาลาดุสิดาลัย สวนจิตรลดา กรุงเทพมหานคร



สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จฯทอดพระเนตรนิทรรศการเทคโนโลยีแสงซินโครตรอนในวโรกาสทรงเป็นประธานในพิธีเปิดงานมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปี 2551 โดยมี รศ.ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ ผู้อำนวยการ พร้อมคณะผู้บริหารร่วมรับเสด็จ ในวโรกาสนี้ ทรงมีพระมหากรุณาธิคุณ โปรดเกล้าฯ ให้นำนส.จักรีรดา อัดตริธยา ผู้พิการจากการได้ยินที่ได้รับทุนศึกษาต่อระดับปริญญาโท-เอก ด้านวิทยาศาสตร์ ตามความต้องการของสถาบันเข้าเฝ้าฯ ณ ศูนย์แสดงสินค้าไบเทคบางนา กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2551

การแสดงผลงาน และการจัดนิทรรศการ



นายวุฒิพงศ์ ฉายแสง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ Dr. Michael Nobel ซึ่งเป็น Chairman of Nobel Charitable Trust เข้าชม นิทรรศการและผลงานที่วิจัยด้วยเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน ในการประชุมสมัชชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 7 เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2551 ณ ห้องแกรนด์บอลรูม ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพค เมืองทองธานี



สถาบันได้เข้าร่วมจัดแสดงนิทรรศการและแสดงกิจกรรมเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน ในงานถนนสาย วิทยาศาสตร์ ประจำปี 2551 ณ บริเวณลานหน้าอาคารพระจอมเกล้า สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 23 - 26 มกราคม 2551

■ การสัมมนา การฝึกอบรมเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติการ

สถาบันได้จัดให้มีการสัมมนา การฝึกอบรมเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติการ เพื่อเป็นการส่งเสริม และเผยแพร่การใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนในด้านต่างๆ โดยได้เชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องและการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนจากทั้งใน และต่างประเทศ มาบรรยายและเปิดโอกาสให้ผู้มีสนใจเกี่ยวกับการใช้แสงซินโครตรอนมาเข้าร่วมอบรมโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย



ศาสตราจารย์ Moonhor Ree ผู้อำนวยการของ Pohang Accelerator Lab (PAL) ประเทศสาธารณรัฐเกาหลีใต้ ให้เกียรติเดินทางมาเป็นวิทยากรบรรยายพิเศษเรื่อง "Synchrotron X-ray Scattering Studies on Nanostructured Polymer Solids and Polymer Solutions" ระหว่างวันที่ 14 - 15 มกราคม 2551 ณ ห้องสัมมนาของสถาบัน



Dr. Bernard A. Goodman ผู้เชี่ยวชาญจาก Austrian Research Center เมือง Seibersdorf ประเทศออสเตรีย และ University of Illinois ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นวิทยากรบรรยายพิเศษเรื่อง "EPR workshop: EPR in the chemical, Environmental and life Science" จัดโดย ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ สช. เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2551 ณ ห้องสัมมนาของสถาบัน



สถาบันจัดประชุมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน ครั้งที่ 2 ประจำปี 2551 โดยมี นายวุฒิพงศ์ ฉายแสง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานในพิธีเปิด ซึ่งผู้เข้าร่วมประชุมจำนวน 130 คน เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2551 ณ โรงแรมตะวันนา กรุงเทพฯ



ศาสตราจารย์ ดร. Mont Kumpugdee Vollrath หัวหน้าสาขาวิชา Chemical and Pharmaceutical Technology จากมหาวิทยาลัย University of Applied Sciences (TFH) จากประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เป็นวิทยากรบรรยายพิเศษ เรื่อง "Application of Synchrotron and Neutron in Life Science" ตามโครงการ Reverse Brain Drain ในวันที่ 2 กันยายน 2551 ณ ห้องสัมมนาของสถาบัน



Dr. Asano Yoshihiro ผู้เชี่ยวชาญด้านรังสีจากสถาบันซินโครตรอน SPring-8 ประเทศญี่ปุ่น เป็นวิทยากรบรรยายพิเศษ เรื่อง "ความรู้ทางด้านการคำนวณเพื่อการออกแบบระบบป้องกันรังสีสำหรับระบบลำเลียงต่างๆ ที่จะมีขึ้นในอนาคต" เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2551 ณ ห้องสัมมนาของสถาบัน



ศาสตราจารย์ ดร. Izumi Nakai จาก Tokyo University of Science ประเทศญี่ปุ่น เป็นวิทยากรบรรยายพิเศษ เรื่อง "Practical Application of SR XRF-XAFS-XRD Analysis" เมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2551 ณ ห้องสัมมนาของสถาบัน

ศาสตราจารย์ ดร. Shinzo Kohjiya จาก Kyoto University ประเทศญี่ปุ่น และ อาจารย์พิเศษจากมหาวิทยาลัยมหิดล เป็นวิทยากรบรรยายพิเศษ เรื่อง "The Age of Soft Matters and the Rebirth of Natural Rubber" เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2551 ณ ห้องสัมมนาของสถาบัน



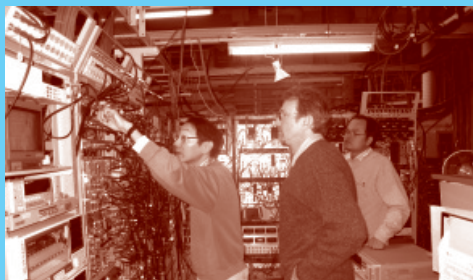
■ การศึกษาดูงาน และจัดทำความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ



นายวุฒิพงศ์ ฉายแสง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะที่ปรึกษา รัฐมนตรีฯ พร้อมด้วย ดร.สุจินดา ไชติพานิช ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รศ.ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ ผู้อำนวยการ ผศ.ดร.ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล รักษาการรองผู้อำนวยการ ดร.นวลวรรณ สงวนศักดิ์ รักษาการผู้ช่วยผู้อำนวยการ และคณะผู้บริหารกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เดินทางเข้าเยี่ยมชมความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีซินโครตรอน ณ Pohang Accelerator Laboratory (PAL) และ Pohang Light Source (PLS) เมืองโพฮัง ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี โดยมี ศาสตราจารย์ ดร.Moonhor Ree ผู้อำนวยการของ PAL ให้การต้อนรับและนำชม เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2551



ดร.คณิต วัฒนวิเชียร และนายชูหวั่ง หัตถกิจโกวิท ที่ปรึกษารัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำรองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ ผู้อำนวยการฯ และ นายสำเริง ด่วนนิล รักษาการหัวหน้าฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม พร้อมคณะ เข้าเยี่ยมชมความก้าวหน้าของระบบ Wood Heat Modification Technology ณ บริษัท Maxwell Wood Co. (Stellac, Fintec) กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของโรงเครื่องมือกลของสถาบัน เพื่อการพัฒนางานที่เกี่ยวข้องในอนาคต เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2551



นายจอร์ส การ์เน็ต ฮอยส์ หัวหน้าส่วนงานปฏิบัติการ เครื่องเร่งอนุภาค และ ดร. สัมภาส ฉิดเกตุ หัวหน้าส่วนงานระบบ Injector เดินทางไปตรวจสอบอุปกรณ์ขยายสัญญาณขั้นต้นในย่านความถี่วิทยุ ที่สถาบันได้ทำการจัดซื้อสำหรับห้องปฏิบัติการ แสงสยาม ณ เมือง Yokohama และเข้าฝึกอบรมเทคโนโลยีด้านความถี่วิทยุจากศาสตราจารย์ Shogo Sakanaka ผู้เชี่ยวชาญของ National Laboratory for High Energy Physics (KEK) ประเทศญี่ปุ่น ตามบันทึกความร่วมมือทางวิชาการระหว่างทั้งสองสถาบัน



ดร.สุจินดา ไชติพานิช ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมเป็นสักขีพยาน ในการลงนามความร่วมมือระหว่าง นายมานะ ด่วนทวี ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา และ รองศาสตราจารย์ ดร. วีระพงษ์ แพสุวรรณ ผู้อำนวยการฯ ในการร่วมมือด้านการใช้งานเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นส่วนทางสุญญากาศ สำหรับงานวิจัย และงานพัฒนาวิศวกรรมทางด้านเทคโนโลยีซินโครตรอน และแลกเปลี่ยนบุคลากร การฝึกอบรม ฝึกงาน เพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ระหว่างสองสถาบัน เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2551

■ โครงการแสงสยามสู่มหาวิทยาลัย (SPL to University)

โครงการแสงสยามสู่มหาวิทยาลัยเป็นโครงการที่สถาบันได้ขึ้นเพื่อสร้างความตระหนักเกี่ยวกับแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยได้จัดสัมมนาในกลุ่มระยะสั้นเป็นรูปแบบเฉพาะ เพื่อเน้นกลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัย โครงการนี้เปิดโอกาสให้ภาควิชาต่างๆ ของคณะวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยในประเทศ ติดต่อส่งกลุ่มนักศึกษาเข้าร่วมการสัมมนา โดยทางสถาบันเป็นผู้ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ ได้แก่ ค่าที่พัก ค่าอาหาร และเอกสารประกอบการบรรยาย ในปี 2551 นี้ สถาบันได้ดำเนินการจัดโครงการ จำนวน 3 ครั้ง มีกลุ่มนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการดังนี้



■ ครั้งที่ 1/2551 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในช่วงวันที่ 4 - 5 กุมภาพันธ์ 2551

ดร.วันวิสา พัฒนศิริวิศว บรรยายให้กับคณะ
นักศึกษาภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม ในการเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการแสงสยาม
ในโครงการแสงสยามสู่มหาวิทยาลัย ครั้งที่ 1/2551



■ ครั้งที่ 2/2551 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในช่วงวันที่ 2-3 มิถุนายน 2551

ดร.รัฐการ อภิวัฒน์วาทา ให้การต้อนรับคณะ
อาจารย์ และนักศึกษาจากภาควิชาฟิสิกส์ ภาควิชา
เทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์ และ
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในการเยี่ยมชมห้องปฏิบัติ
การแสงสยามในโครงการแสงสยามสู่มหาวิทยาลัย ครั้งที่
2/2551



■ ครั้งที่ 3/2551 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในวันที่ 29 กันยายน 2551

คณะอาจารย์และนักศึกษาจากภาควิชาฟิสิกส์
ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลอีสานใน โครงการแสงสยามสู่
มหาวิทยาลัย ครั้งที่ 3/2551

■ โครงการแสงสยามสู่โรงเรียน (SPL to School)

สถาบันตระหนักถึงการเผยแพร่ความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับซินโครตรอนให้กับอาจารย์ นักเรียน และประชาชนทั่วไป จึงได้จัดโครงการแสงสยามสู่โรงเรียน ซึ่งเป็นโครงการอบรมความให้ความรู้ด้านเทคโนโลยีซินโครตรอนให้กับคณาจารย์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศ โดยมุ่งหวังว่าคณาจารย์จะนำความรู้ไปถ่ายทอดกับนักเรียนตามโรงเรียนต่อไป ในโครงการนี้ได้มีการประชาสัมพันธ์ให้คณาจารย์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสมัครเข้าร่วมโครงการสัมมนา ในปี 2551 นี้ มีคณาจารย์จากโรงเรียนในจังหวัดชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ เข้าร่วมโครงการ จำนวน 25 คน โดยได้จัดสัมมนาขึ้น ในวันที่ 24 กรกฎาคม 2551



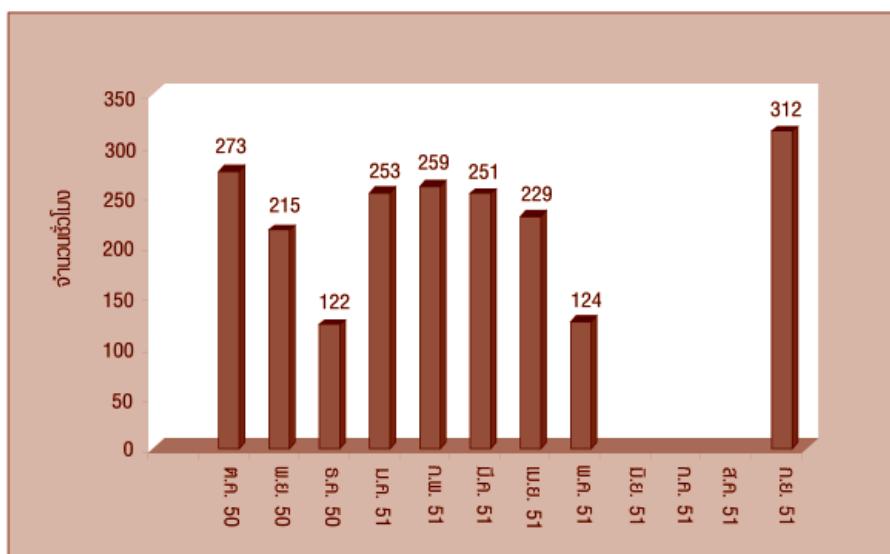
การให้บริการแสงซินโครตรอน

สถาบันได้ให้บริการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนสำหรับนักวิจัย ณ ค่าพลังงานของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บขนาด 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ (1.2 GeV) ซึ่งเป็นค่าสูงสุดสำหรับวงกักเก็บของสถาบัน โดยตารางการให้บริการแสงปัจจุบัน และข้อมูลย้อนหลังของปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 นั้นสามารถสืบค้นข้อมูลได้ที่ <http://www.slri.or.th> ในวันที่เปิดให้บริการนั้น สถาบันได้ให้บริการแสงซินโครตรอนแก่นักวิจัยตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่มีการปิดเครื่องระหว่างวัน นอกจากนั้น สถาบันได้ประสบความสำเร็จในการปรับปรุงวิถีของลำอิเล็กตรอน ในวงกักเก็บทำให้อิเล็กตรอนอิเล็กตรอนในวงกักเก็บมีค่าครึ่งชีวิตเพิ่มขึ้น ช่วยให้สามารถลดจำนวนรอบของการบรรจุอิเล็กตรอนใหม่เข้าในวงกักเก็บจาก 4 รอบต่อวัน เหลือ 3 รอบต่อวัน คือรอบละ 7 ชั่วโมง โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมงโดยประมาณสำหรับการบรรจุอิเล็กตรอน ใหม่แต่ละรอบ ในแต่ละสัปดาห์ชั่วโมงการให้บริการจะเริ่มตั้งแต่วันจันทร์ เวลา 17:00 น. ถึง วันศุกร์ เวลา 16:00 น. รวมเป็น 84 ชั่วโมง

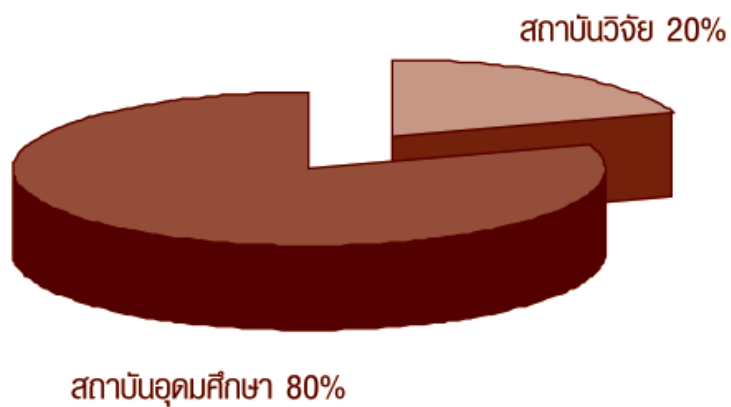
สถาบันได้ให้บริการแสงซินโครตรอนในย่านรังสีอัลตราไวโอเลต ถึงย่านรังสีเอกซ์พลังงานต่ำ (Soft X-rays) สำหรับห้องปฏิบัติการแสงสยาม ซึ่งในปัจจุบันสถาบันได้ให้บริการแสงซินโครตรอนในห้องปฏิบัติการแสงสยามมีโดยมีระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนออกมาให้บริการจำนวนที่สามารถให้บริการได้ 3 ระบบ สถานีทดลอง คือ

1. สถานีทดลองด้าน VUV Photoemission Spectroscopy (BL 4)
2. สถานีทดลองสำหรับเทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy (BL 8)
3. สถานีทดลองสำหรับเทคนิค X-ray Lithography (BL 6)

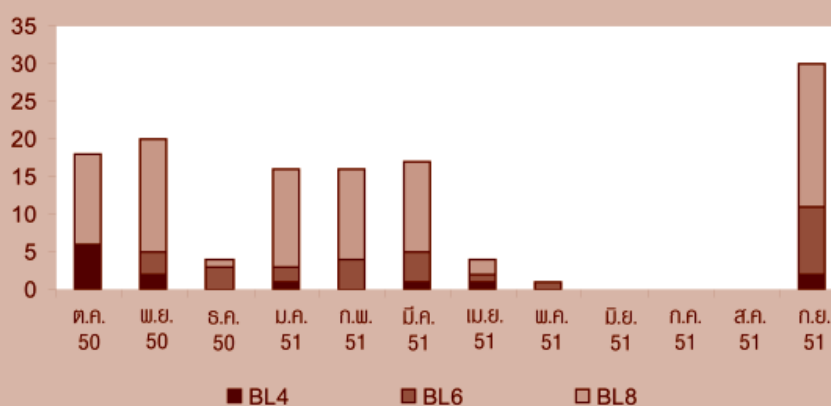
โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 นี้ ทางสถาบันได้ให้บริการแสงซินโครตรอน เป็นจำนวนทั้งสิ้น 2,041 ชั่วโมง โดยมีโครงการวิจัยที่เข้ามาใช้บริการแสงซินโครตรอน จำนวนทั้งสิ้น 126 โครงการ แบ่งเป็น โครงการจากสถาบันวิจัย จำนวน 25 โครงการ และ โครงการจากสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 101โครงการ



แสดงจำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการแสงซินโครตรอนในแต่ละเดือนสำหรับปีงบประมาณ 2551 แสดงสัดส่วนหน่วยงานที่เข้ามาใช้บริการแสงซินโครตรอน



แสดงสัดส่วนหน่วยงานที่เข้ามาใช้บริการแสงซินโครตรอน

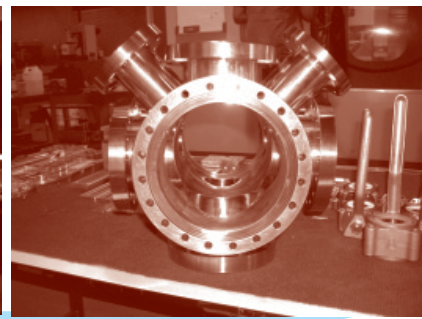


แสดงจำนวนโครงการที่เข้ามาใช้บริการแสงซินโครตรอนในแต่ละเดือน
แยกตามสถานีทดลอง

การให้บริการด้านเทคนิค และวิศวกรรม

สถาบันได้พัฒนาเทคโนโลยีสุญญากาศถึงระดับที่สามารถผลิตอุปกรณ์ที่มีมาตรฐาน มีความแม่นยำสูง (High Precision Mechanical Components) ในระดับต่ำกว่า ไมโครเมตร และมีความเป็นสุญญากาศในระดับที่มีคุณภาพสูงถึงระดับ Ultra High Vacuum (UHV) คือ ที่ระดับความดันต่ำถึง 10^{-10} ทอร์ การที่สถาบันได้พัฒนา ศักยภาพในการผลิตและเทคโนโลยีขั้นสูงเหล่านี้ นับเป็นการลดการพึ่งพาเทคโนโลยี จากต่างประเทศ และยังสามารถถ่ายทอดให้กับอุตสาหกรรมในประเทศได้ ในปัจจุบัน สถาบันได้มีการบริการด้านเทคนิค และวิศวกรรม ดังนี้

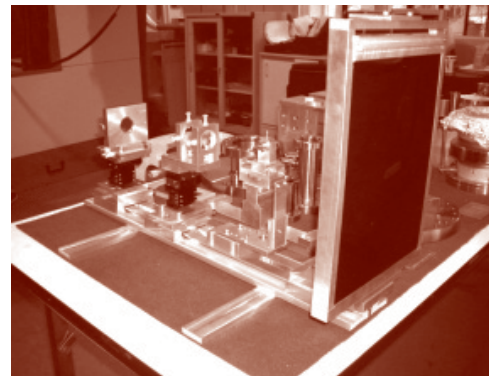
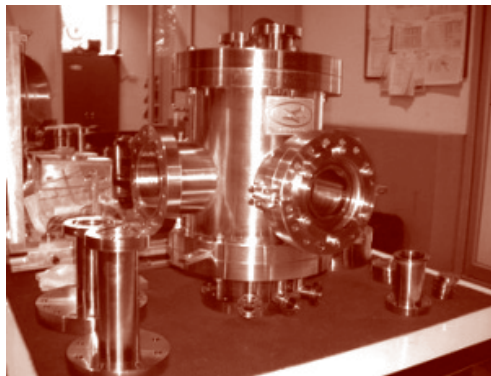
- การออกแบบ และเขียนแบบสำหรับการผลิตชิ้นส่วนเชิงกล และระบบควบคุม
- การบริการจัดสร้างชิ้นงานที่มีความซับซ้อนด้วยเครื่องมือทันสมัย
- การให้บริการเชื่อมชิ้นส่วนสุญญากาศในระดับ UHV
- การทดสอบชิ้นส่วนสุญญากาศ



ตัวอย่างบางส่วนของชิ้นงานที่ได้มีการจัดสร้างโดยโรงเครื่องมือกลของสถาบัน

ตัวอย่างชิ้นงานที่ได้จัดทำให้กับหน่วยงานภายนอก เช่น

- จัดทำ Ion Beam Chamber สำหรับกลุ่มวิจัยในภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- Diffraction System สำหรับกลุ่มวิจัยในภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิเคราะห์ปัญหารวมทั้งจัดสร้างระบบท่อสุญญากาศสำหรับห้องปฏิบัติการสอบเทียบอุณหภูมิ ของสถาบันมาตรวิทยา



(ภาพซ้าย) Ion Beam Chamber ที่ผลิตสำหรับกลุ่มวิจัยในภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ภาพขวา) ระบบการวัดการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ ที่ผลิตสำหรับกลุ่มวิจัยในภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

สถาบันได้สร้างความร่วมมือ และ ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีระดับสูงต่างๆ ที่ได้จากการพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ให้กับผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมในประเทศ โดยเทคโนโลยีที่สถาบันได้ดำเนินการถ่ายทอด ได้แก่ เทคโนโลยีสุญญากาศ และเทคโนโลยีระบบควบคุม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 ที่ผ่านมา สถาบันให้บริการด้านเทคนิค และวิศวกรรมแก่ สถาบันอุดมศึกษา ภาคอุตสาหกรรม และสถาบันวิจัยภายนอกหลายแห่ง อาทิเช่น

- บริษัท เอสวี นิททัน จำกัด (เป็นบริษัทในเครือบริษัทสหวิริยา)
- บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท แม็กนีเคอวซ์ จำกัด
- ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
- ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ

การสนับสนุนการวิจัย และพัฒนา

สถาบันได้เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ สถาบันจึงได้ดำเนินการสนับสนุนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการนำแสงซินโครตรอนไปใช้ในงานวิจัยเชิงอุตสาหกรรม ในบางครั้งงานวิจัยอาจจะต้องใช้แสงซินโครตรอนในเทคนิคที่ยังไม่มี ทุน ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ทางสถาบันก็จะสนับสนุนให้เดินทางไปทำวิจัย ณ สถาบันซินโครตรอนในต่างประเทศ หากงานวิจัยนั้นจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาของสถาบันจะเป็นการสนับสนุนทุนให้มีการสร้างผลงานวิจัยและพัฒนา ทั้งในทางด้านการพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ การสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลอง การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน และการนำแสงซินโครตรอนไปใช้ในการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านวิทยาศาสตร์ สถาบันได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ถึงปัจจุบัน รวมทั้งสิ้น 56 โครงการ โดยสามารถจำแนกตามหมวดหมู่ ได้ดังนี้

โครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรม

พลังงาน	5	โครงการ
สิ่งแวดล้อม	11	โครงการ
ยางพารา และพอลิเมอร์	1	โครงการ
สิ่งทอ	1	โครงการ
อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์	8	โครงการ
อัญมณี	1	โครงการ
การแพทย์ และสาธารณสุข	11	โครงการ
อาหาร และการเกษตร	1	โครงการ
รวม	39	โครงการ

โครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยี ซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

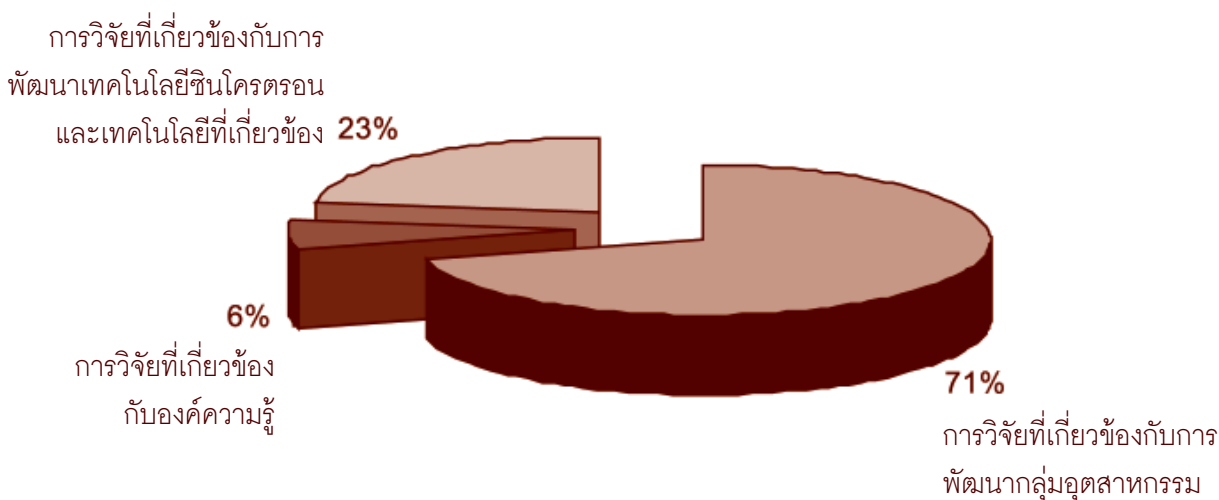
เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน	1	โครงการ
ระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	2	โครงการ
รวม	4	โครงการ

โครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ใหม่

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	13	โครงการ
รวม	13	โครงการ

สัดส่วนโครงการวิจัยที่สนับสนุนทุนวิจัยโดยสถาบันฯ จำแนกตามหมวดหมู่

การสนับสนุนทุนวิจัย



ผลการสนับสนุนทุนวิจัยโดยสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2547 - 2551

ปีงบประมาณ	จำนวนโครงการ	โครงการที่แล้วเสร็จ	อยู่ระหว่างดำเนินการ	ผลงานตีพิมพ์		การเสนอผลงาน	
				นานาชาติ	ในประเทศ	นานาชาติ	ในประเทศ
2547	5	5	-	3	1	5	5
2548	17	9	8	6	3	20	16
2549	12	5	7	3	2	5	14
2550	14	1	13	10	1	21	7
2551	8	-	8	-	-	-	3
รวม	56	20	36	22	7	51	45

การสนับสนุนทุนบัณฑิตศึกษา

สถาบันได้ให้การสนับสนุนทุนบัณฑิตศึกษาเพื่อส่งเสริมการใช้เครื่องมือขั้นสูงและนักวิจัยของสถาบัน ในการร่วมผลิตบุคลากรวิจัยที่มีคุณภาพในระดับปริญญาโทและเอก นอกจากนี้ การสนับสนุนทุนบัณฑิตศึกษายังช่วยเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันกับมหาวิทยาลัยต่างๆ ในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีซินโครตรอน คือการพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำเลียงแสงซินโครตรอน และ การประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน เป็นการเพิ่มความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 สถาบันได้ดำเนินสนับสนุนทุนระดับปริญญาเอกจำนวน 3 ทุน และระดับปริญญาโทจำนวน 5 ทุน

สถาบันได้ดำเนินการสนับสนุนทุนระดับบัณฑิตศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 โดยมีรายชื่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และยังอยู่ระหว่างการศึกษารวมทั้งหมด ดังนี้

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาแล้ว (ระดับปริญญาเอก 1 คน ปริญญาโท 10 คน)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา	หัวข้อวิทยานิพนธ์
1	น.ส.รัชฎาภรณ์ ทรัพย์เรืองเนตร	ปริญญาโท	สาขาวิชาฟิสิกส์ ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ผศ.ดร.ประยูร สงสิริฤทธิกุล	โครงสร้างพื้นผิวและโครงสร้าง อิเล็กทรอนิกส์ของ Si(100)-c(4x4)
2	นายณพดล ดีแท้	ปริญญาโท	สาขาวิชาฟิสิกส์ ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.สาโรช รุจิวรรณ	การวัดลักษณะของลำอิเล็กตรอน ณ เครื่องกำเนิดแสงสยาม
3	นายสุรเชษฐ์ รัตนสุพร	ปริญญาโท	ภาควิชาฟิสิกส์ ม.ศรีนครินทรวิโรฒ	ดร.วิชุดา บุญรัตกลิน	การออกแบบและสร้างเครื่องมือ วัดปรากฏการณ์ของเคอร์รี่ด้าน ทัศนศาสตร์แม่เหล็กพื้นผิว
4	นายวินัย วันบุรี	ปริญญาโท	สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.นิมิต ชมนาวัง	การประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน ในงาน Microfabrication
5	นายคงวิทย์ ประสิทธิ์นอก	ปริญญาโท	สาขาวิชาเคมี ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ผศ.ดร.วิสิทธิ์ แวสูงเนิน	การใช้เทคนิคจำลองแบบโมเลกุล และ EXAFS ศึกษาเมมเบรนเซลล์ เชื้อเพลิงชนิดไอโอโนเมอร์ที่มีหมู่ ซัลโฟเนต
6	นายศิริวัฒน์ ระดาบุตร	ปริญญาโท	สาขาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีพอลิเมอร์ ม.มหิดล	ผศ.ดร.สมบัติ ธนะวันต์	การศึกษาการปรับผิวยาง ธรรมชาติเพื่อเพิ่มการยึดติดกับ ยางสังเคราะห์
7	นายภาคภูมิ ศักดิ์วีระเดชกุล	ปริญญาโท	ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ม.ธรรมศาสตร์	ผศ.ดร.วันชัย ไพจิตรจนา	การศึกษาโครงสร้างเชิงควอนตัม ของยูโรเปียมออกไซด์แบบนาโน คริสตัล โดยใช้เทคนิคเอกซเรย์ แอบซอร์บชันสเปกโตรสโคปี
8	น.ส.ขวัญใจ นาชัยภูมิ	ปริญญาโท	สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ศ.น.ท.ดร.สราวุธ สุจิตจร	การใช้ตัวกรองชนิดสวิตทิง- โกเลย์และไวเนอร์เพื่อปรับเรียบ การแสดงผลข้อมูลสำหรับเครื่อง กำเนิดแสงสยาม

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา	หัวข้อวิทยานิพนธ์
9	นายมานิตย์ มาปะโท	ปริญญาโท	สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.นิมิต ชมนาวัง	ตัวตรวจวัดความชื้นจุลภาค สัดส่วนสูง
10	น.ส.จิรภา ตั้งศรีตระกูล	ปริญญาโท	ภาควิชาฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่	ผศ.ดร.รัตติกร ยิ้มนิรันด	ผลของการเติมโลหะทรานซิชัน ต่อสมบัติทางไฟฟ้าของสาร แบเรียมไททาเนต
11	นายยิ่งยศ ภู่อารมณ์	ปริญญาเอก	ภาควิชาเคมี ม.เกษตรศาสตร์	รศ.ดร.อรรณดิรา วรียงยง	การศึกษาปฏิกิริยาออกซิเดชันเชิง แสงของ sulfur containing compounds โดยใช้ Ce/TiO_2 เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

นักศึกษาที่รับทุนและอยู่ระหว่างการศึกษา (ระดับปริญญาเอก 16 คน และ ปริญญาโท 10 คน)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา	หัวข้อวิทยานิพนธ์
1	นายพิชิต ใจกลาง	ปริญญาโท	สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ศ.น.ท.ดร.สราวุฒิ สุจิตจร	การลดความเพี้ยนให้แก่วงจร แปลงแอนะลอกเป็นดิจิทัล
2	นายธีรวัฒน์ ม่อนหน่อ	ปริญญาโท	สาขาวิชาฟิสิกส์ ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.สาโรช รุจิรวรรณ	การศึกษาโครงสร้างนาโนของน้ำ รอบไอออนโดยวิธีสเปกโตรสโคปี การดูดกลืนรังสีเอกซ์
3	นายรัฐพงษ์ หนูหมาด	ปริญญาโท	สาขาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีพอลิเมอร์ ม.สงขลานครินทร์	ดร.วิรัช ทวีปรีดา	การศึกษาพันธะเชื่อมโยงและการ เสื่อมสภาพของฟิล์มยางโดย เทคนิค EXAFS
4	นายรัชพล เจริญชุติมา	ปริญญาโท	สาขาเคมีอุตสาหกรรม ม.เทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	รศ.ดร.เพลินพิศ บุษารธรรม	การศึกษาสมบัติทางความร้อน และโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ยาง ที่ผ่านการตัดพันธะเชื่อมโยงแล้ว
5	นายพิทยา ดิกล้ำ	ปริญญาโท	สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.นิมิต ชมนาวัง	การพัฒนามอเตอร์จุลภาคแบบ ไฟฟ้าสถิต
6	นายอ่อนลมี กมลอินทร์	ปริญญาโท	สาขาวิชา วิศวกรรมเซรามิก ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ผศ.ดร.สุธรรม ศรีหล่มลัก	การศึกษา PTCR BaTiO_3 โดยใช้ X-ray Absorption Spectroscopy
7	นายชินวุธ พิพัฒน์ภานุกุล	ปริญญาโท	สาขาวิชาเคมี ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ผศ.ดร.วิสิษฐ์ แววสูงเนิน	การประยุกต์เทคนิค EXAFS และ เคมีคำนวณเพื่อศึกษาพอลิเมอร์ ชีวภาพนาโนคอมพอสิต
8	นายจารุ จูติมุสิก	ปริญญาโท	สาขาวิชาฟิสิกส์ ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.สาโรช รุจิรวรรณ	การศึกษาการดูดกลืนรังสีเอกซ์ ของสารกึ่งตัวนำที่เจือด้วย กำมะถัน
9	นายบัณฑิต มงคลสิน	ปริญญาโท	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย	ดร.วรรณต์ นาคบรรพต	การศึกษากลไกการสะสมโลหะ โครเมียมในต้นว่านมหากาฬโดย เทคนิค (XAS) และ (XRF) ที่ใช้แสงซินโครตรอน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา	หัวข้อวิทยานิพนธ์
10	น.ส.สุชมาล บุญอุรุพิชญ์	ปริญญาโท	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ม.ธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)	ดร.นิรมล ศากยวงศ์	การศึกษากลไกการดูดซับระหว่างน้ำเสีย Reactive และนาโนไคตินโดยใช้เทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy ที่ใช้แสงซินโครตรอน
11	น.ส.สุธาสินี กิตยาการ	ปริญญาเอก	ภาควิชาเคมี ม.เกษตรศาสตร์	รศ.ดร.อรรถธีรา วรยิ่งยง	การศึกษาผลของแลนทาไนด์ไอออนต่อโครงสร้างทิทาเนียมออกไซด์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสง สำหรับปฏิกิริยาการสลายตัวของเตตระไฮโดรไทโอเฟนไดออกไซด์
12	น.ส.ศิริบุษ ลอยหา	ปริญญาเอก	สาขาวิชาเคมี ม.เทคโนโลยีสุรนารี	รศ.ดร.จตุพร วิทยาคูณ	การสังเคราะห์ซีโอไลต์เบตาและการบรรจุโลหะทรานซิชันเพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
13	น.ส.วรลักษณ์ แสงสุวรรณ	ปริญญาเอก	ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ผศ.ดร.ธิดี บวรรัตนรักษ์	การพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์บนผลึกชนิดผงและเทคนิคการวิเคราะห์การเรืองแสงของรังสีเอกซ์โดยใช้แสงซินโครตรอน
14	น.ส.สมใจ ชื่นเจริญ	ปริญญาเอก	สาขาวิชาฟิสิกส์ ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.สาโรช รุจิวรรณ	อุปกรณ์เสริมที่ค่าความเข้มสนามแม่เหล็กสูงสำหรับวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอนพลังงานต่ำ
15	นายอำพล วงศ์จรัส	ปริญญาเอก	ภาควิชาฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่	ศ.ดร.จิรพัฒน์ วิลัยทอง	สเปกโตรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ใกล้ขอบของคลอรีนที่ขึ้นกับเฟส
16	น.ส.จิตติมา เขาว์ดำรงสกุล	ปริญญาเอก	สาขาวิชาเคมี ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ผศ.ดร.วิสิทธิ์ แวสูงเนิน	โครงสร้างและสมบัติของพอลิเอทิลีนออกไซด์อิเล็กโทรไลต์ผสมด้วย EXAFS และการจำลองแบบโมเลกุลด้วยคอมพิวเตอร์
17	นายรุ่งเรือง พัฒนากุล	ปริญญาเอก	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.นิมิต ขมนาวัง	การพัฒนาระบบแสดงผลอักษรเบรลล์แบบนิวแมติกด้วยเบรลล์แบบนิวแมติกด้วยเทคโนโลยีโครงสร้างจุลภาคสัดส่วนสูง
18	น.ส.สุธาทิพย์ สิ้นยั้ง	ปริญญาเอก	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	รศ.ดร.สุวิมล อัครพิศิษฐ์	การวิเคราะห์ชนิดของโครเมียมในปูนเม็ดและซีเมนต์ที่ได้จากการเผาร่วมกับของเสียอุตสาหกรรม
19	นายวินัย วันบุรี	ปริญญาเอก	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.นิมิต ขมนาวัง	เซอร์กิตเบรกเกอร์จุลภาคสัดส่วนสูงสร้างโดยกระบวนการลิโธกราฟีด้วยรังสีเอกซ์

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา	หัวข้อวิทยานิพนธ์
20	นายกัญจน์ ศิลป์ประสิทธิ์	ปริญญาเอก	สาขาวิชา พันธุวิศวกรรม ม.เกษตรศาสตร์	ดร.เกียรติทวี ชูวงศ์โกลม	การโคลนยีนและผลิตเอนไซม์ HIV-1 Reverse Transcriptase ให้บริสุทธิ์ เพื่อศึกษาโครงสร้าง ระดับโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ที่ จับกับสารยับยั้งด้วยวิธี X-ray Crystallography
21	นายพงษ์ชนวัฒน์ เข็มทอง	ปริญญาเอก	สาขาวิชาเคมี ม.เทคโนโลยีสุรนารี	รศ.ดร.จตุพร วิทยาคุณ	การเตรียม การวิเคราะห์ลักษณะ และการทดสอบตัวเร่งปฏิกิริยา โลหะพลาทินัม-โคบอลต์ บนตัว รองรับซีโอไลต์แบบพู่จาไซต์
22	น.ส.เกษร เมรัตน์	ปริญญาเอก	สาขาวิชาเคมี ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ผศ.ดร.วิสิทธิ์ แวสูงเนิน	โครงสร้างระดับอะตอมและสมบัติ ของพอลิเมอร์ไฮโดรเจลเพื่อใช้ ทางชีวการแพทย์
23	น.ส.รัชฎาภรณ์ ทรัพย์เรืองเนตร	ปริญญาเอก	สาขาวิชาฟิสิกส์ ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ผศ.ดร.ประยูร สงสิริฤทธิกุล	ศึกษาโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ และแม่เหล็กของฟิล์มนิกเกิลบน ทองแดงระนาบ (001) โดย เทคนิคโฟโตมิชชัน สเปกโตรสโคปีและการคำนวณ แบบเฟิร์สพริ้นซิเพิล
24	นายมานิตย์ มาปะไท	ปริญญาเอก	สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.นิมิต ขมนาวัง	การพัฒนาเทคนิคลิโธกราฟี โดยตรงด้วยรังสีเอ็กซ์สำหรับวัสดุ ผสมพอลิเมอร์ไวแสง SU-8/ คาร์บอน เพื่อผลิตโครงสร้าง จุลภาคนำไฟฟ้า
25	น.ส.สาทิพย์ ศรีมุงคุณ	ปริญญาเอก	สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ดร.นิมิต ขมนาวัง	การพัฒนาปอดเทียมโดยเทคนิค การลิโธกราฟีด้วยรังสีเอ็กซ์
26	น.ส.สลิลา เพ็งไธสง	ปริญญาเอก	สาขาวิชาชีวเคมี ม.เทคโนโลยีสุรนารี	รศ.ดร.เจมส์ เกตุทัต - คาร์นส์	การศึกษาโครงสร้างสามมิติ สำหรับการทำวิศวกรรมโปรตีน ของเอนไซม์ไกลโคซินเทส

รายงานสถานะการเงิน

ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ
 ๖๖๖ ถนน ๖๖๖ วันที่ ๑๙ กันยายน ๒๕๖๑

สินทรัพย์

สินทรัพย์หมุนเวียน :

เงินสดและเงินฝากธนาคาร	230,840,048.57
ลูกหนี้เงินยืมโดยตรงจ่าย	967,337.00
ลูกหนี้อื่น	102,855.15
วัสดุคงเหลือ	383,525.58
รายได้ค้างรับ	978,982.49
ค่าใช้จ่ายจ่ายล่วงหน้า	57,522,505.48
เช็ครับล่วงหน้า	16,906.00

รวมสินทรัพย์หมุนเวียน 290,812,160.27

สินทรัพย์ถาวร :

อาคาร และครุภัณฑ์ - สุทธิ	1,723,010,738.50
---------------------------	------------------

รวมสินทรัพย์ถาวร 1,723,010,738.50

สินทรัพย์อื่น :

เงินมัดจำและเงินประกัน	2,000.00
------------------------	----------

รวมสินทรัพย์อื่น 2,000.00

รวมสินทรัพย์ทั้งสิ้น 2,013,824,898.77

หนี้สิน

หนี้สินหมุนเวียน :

เจ้าหนี้	394,071,652.71
ภาษีรอนำส่ง	55,391.37

รวมหนี้สินหมุนเวียน 394,127,044.08

หนี้สินหมุนเวียนอื่น :

ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย	-
เงินมัดจำและเงินประกัน	10,007,874.45
เงินพักอื่น ๆ	82,500.00

รวมหนี้สินหมุนเวียนอื่น 10,090,374.45

รวมหนี้สินทั้งสิ้น 404,217,418.53

รวมสินทรัพย์สุทธิ (สินทรัพย์ทั้งสิ้น - หนี้สินทั้งสิ้น) 1,609,607,480.24

สินทรัพย์ (ส่วนของทุน) - สุทธิ

ส่วนของทุน :

เงินทุนสะสม	1,457,908,222.58
บวก รายได้สูงกว่ารายจ่าย	151,699,257.66

รวมสินทรัพย์สุทธิ (ส่วนของทุน) 1,609,607,480.24

ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ
งบรายได้ - ค่าใช้จ่าย
สำหรับเดือน สิ้นสุด วันที่ 19 กันยายน 2551

รายการ	ยอดระหว่างวันที่ 1 ต.ค.50 - 19 ก.ย.51
รายได้จากการดำเนินงาน :	
รายได้เงินอุดหนุนทั่วไป	324,645,800.00
รายได้ดอกเบี้ยรับ	7,246,988.80
รายได้จากการขาย	30,465.00
รายได้จากการบริจาค	39,337,251.58
รายได้อื่น	1,446,957.57
รวมรายได้	372,707,462.95
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน :	
หมวดเงินเดือนและค่าจ้างชั่วคราว	37,055,618.45
หมวดค่าตอบแทน	18,990,899.37
หมวดค่าใช้สอย	20,267,820.66
หมวดค่าวัสดุ	19,811,888.35
หมวดค่าสาธารณูปโภค	19,092,060.40
หมวดค่าเสื่อมราคา	75,292,119.58
หมวดค่าสนับสนุน	20,472,350.83
ค่าความเสียหายจากเพลิงไหม้	10,025,447.65
รวมค่าใช้จ่าย	221,008,205.29
รายได้สูง(ต่ำ)กว่า ค่าใช้จ่าย	151,699,257.66
งบการเงินนี้อยู่ระหว่างการสอบทานของผู้สอบบัญชีรับอนุญาต	

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

งบดุล

ณ วันที่ 30 กันยายน 2551

สินทรัพย์

สินทรัพย์หมุนเวียน :

เงินสดและเงินฝากธนาคาร	217,255,052.95
ลูกหนี้เงินยืมโดยตรงจ่าย	944,676.00
ลูกหนี้อื่น	182,360.49
วัสดุคงเหลือ	419,647.20
รายได้ค้างรับ	1,126,723.65
ค่าใช้จ่ายจ่ายล่วงหน้า	50,061,521.11

รวมสินทรัพย์หมุนเวียน	269,989,981.40
-----------------------	----------------

สินทรัพย์ถาวร :

อาคาร และครุภัณฑ์ - สุธาภิ	1,736,815,090.54
----------------------------	------------------

รวมสินทรัพย์ถาวร	1,736,815,090.54
------------------	------------------

สินทรัพย์อื่น :

เงินมัดจำและเงินประกัน	2,000.00
------------------------	----------

รวมสินทรัพย์อื่น	2,000.00
------------------	----------

รวมสินทรัพย์ทั้งสิ้น	2,006,807,071.94
----------------------	------------------

หนี้สิน

หนี้สินหมุนเวียน :

เจ้าหนี้	394,140,207.21
ภาษีรอนำส่ง	146,042.47

รวมหนี้สินหมุนเวียน	394,286,249.68
---------------------	----------------

หนี้สินหมุนเวียนอื่น :

ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย	3,223,740.94
เงินมัดจำและเงินประกัน	10,029,766.65
เงินพักอื่น ๆ	82,500.00

รวมหนี้สินหมุนเวียนอื่น	13,336,007.59
-------------------------	---------------

รวมหนี้สินทั้งสิ้น	407,622,257.27
--------------------	----------------

รวมสินทรัพย์สุทธิ (สินทรัพย์ทั้งสิ้น - หนี้สินทั้งสิ้น)	1,599,184,814.67
---	------------------

สินทรัพย์ (ส่วนของทุน) - สุทธิ

ส่วนของทุน :

เงินทุนสะสม	1,457,908,222.58
บวก รายได้สูงกว่ารายจ่าย	141,276,592.09

รวมสินทรัพย์สุทธิ (ส่วนของทุน)	1,599,184,814.67
--------------------------------	------------------

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
 งบรายได้ - ค่าใช้จ่าย
 สำหรับเดือน สิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2551

รายการ	ยอดระหว่างวันที่ 1 ต.ค.50 - 19 ก.ย.51	ยอดระหว่างวันที่ 20 - 30 ก.ย.51	ยอดระหว่างวันที่ 1 ต.ค.50 - 30 ก.ย.51
รายได้จากการดำเนินงาน :			
รายได้เงินอุดหนุนทั่วไป	324,645,800.00	0.00	324,645,800.00
รายได้ดอกเบี้ยรับ	7,246,988.80	275,898.55	7,522,887.35
รายได้จากการขาย	30,465.00	-	30,465.00
รายได้จากการบริจาค	39,337,251.58	1,234,796.17	40,572,047.75
รายได้อื่น	1,446,957.57	47,134.61	1,494,092.18
รวมรายได้	372,707,462.95	1,557,829.33	374,265,292.28
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน :			
หมวดเงินเดือนและ ค่าจ้างชั่วคราว	37,055,618.45	3,445,526.00	40,501,144.45
หมวดค่าตอบแทน	18,990,899.37	2,089,870.79	21,080,770.16
หมวดค่าใช้สอย	20,267,820.66	763,913.92	21,031,734.58
หมวดค่าวัสดุ	19,811,888.35	242,958.02	20,054,846.37
หมวดค่าสาธารณูปโภค	19,092,060.40	2,260,899.44	21,352,959.84
หมวดค่าเสื่อมราคา	75,292,119.58	2,480,511.73	77,772,631.31
หมวดค่าสนับสนุน	20,472,350.83	696,815.00	21,169,165.83
ค่าความเสียหาย จากเพลิงไหม้	10,025,447.65	-	10,025,447.65
รวมค่าใช้จ่าย	221,008,205.29	11,980,494.90	232,988,700.19
รายได้สูง(ต่ำ)กว่า ค่าใช้จ่าย	151,699,257.66	(10,422,665.57)	141,276,592.09

งบการเงินนี้อยู่ระหว่างการสอบทานของผู้สอบบัญชีรับอนุญาต

รายงานคณะกรรมการตรวจสอบ ประจำปี 2551

ตามคำสั่งคณะกรรมการบริหารศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ ที่ 11/2550 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบ และคำสั่งที่ 2/2551 เรื่อง ให้กรรมการพ้นจากตำแหน่งและแต่งตั้งกรรมการในคณะกรรมการตรวจสอบ ซึ่งประกอบด้วย 3 ท่านคือ ดร.พิสิฐ ลี้อาธรรม เป็นประธานกรรมการตรวจสอบ ดร.นิลสุวรรณ ลีลาวัณย์ และร้อยโทพนพล พันธุ์กระวี เป็นกรรมการตรวจสอบ โดยมีนางสาวสุปราณี ทิพนานาสา เจ้าหน้าที่ตรวจสอบระบบ 1 เป็นเลขานุการคณะกรรมการตรวจสอบ

ในรอบปีงบประมาณที่ผ่านมา คณะกรรมการตรวจสอบได้ปฏิบัติหน้าที่ตามขอบเขตความรับผิดชอบที่คณะกรรมการบริหารฯ ให้กำกับดูแล โดยในรอบปีงบประมาณ 2551 ได้จัดให้มีการประชุมทั้งสิ้น 5 ครั้ง ซึ่งในการประชุมได้ประชุมร่วมกับผู้บริหาร งานตรวจสอบภายใน ผู้ปฏิบัติงานด้านพัสดุ การเงินและบัญชี ทรัพยากรมนุษย์ ผู้เกี่ยวข้องกรณีเหตุการณ์เพลิงไหม้อาคารสาธารณูปโภคระบบทำความเย็นยวดยิ่ง (Cryogenic) และผู้สอบบัญชีรับอนุญาต (บริษัท นิลสุวรรณ จำกัด) เพื่อเสนอข้อมูล ทราจ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในวาระที่เกี่ยวข้อง สรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

1. สอบทานให้มีรายงานทางการเงินอย่างถูกต้องและเพียงพอ

1.1 รับทราบข้อมูลการจัดทำงบการเงินรายไตรมาสและการรับรองงบการเงินประจำปี 2550 จากส่วนงานการเงินและบัญชี และจากผู้สอบบัญชีรับอนุญาต (บริษัท นิลสุวรรณ จำกัด) กรณีร่างรายงานการสอบบัญชีมีเงื่อนไขเกี่ยวกับกรณียังมิได้มีการประเมินมูลค่าทรัพย์สินที่เสียหายจากเหตุการณ์เพลิงไหม้อาคาร Cryogenic จึงมีมติให้ตั้งคณะกรรมการประเมินมูลค่าความเสียหายเพื่อจัดเตรียมข้อมูลทางการเงินให้ถูกต้อง ครบถ้วน ซึ่งทำให้ผู้สอบบัญชีรับอนุญาตสามารถรับรองงบการเงินประจำปี 2550 ได้

1.2 ให้ข้อเสนอแนะและให้รายงานต่อคณะกรรมการบริหารฯ กรณีที่สถาบันฯ รับผิดชอบค่าใช้จ่ายของพนักงานกรณีเพลิงไหม้ดังกล่าวทั้งตามสิทธิ์และเกินสิทธิ์ ซึ่งที่ประชุมคณะกรรมการบริหารฯ ได้รับทราบและให้สถาบันฯ ดำเนินการปรับปรุงระเบียบข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจน ถูกต้อง

1.3 ให้ข้อสังเกตการจัดทำประกันภัยทรัพย์สินและบุคคล โดยให้มีระบบประเมินความเสี่ยง และศึกษารูปแบบการนำระบบประกันสังคมหรือกองทุนทดแทนอื่นๆ มาใช้ร่วมกับระบบสวัสดิการเดิม เพื่อเพิ่มช่องทางในการให้ความช่วยเหลือพนักงาน ซึ่งผู้ปฏิบัติรายงานว่าอยู่ระหว่างการศึกษาข้อมูล

1.4 รับทราบข้อมูลผลการตรวจสอบงบการเงินประจำปีงบประมาณ 2545 และ 2546 จากสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน และการจัดทำงบการเงินในรายไตรมาสประจำปี 2550

2. กำกับดูแลการตรวจสอบ

2.1 พิจารณาภารกิจ ขอบเขตการปฏิบัติงาน ภาระหน้าที่และความรับผิดชอบ ความเป็นอิสระ และสิทธิในการปฏิบัติงานตรวจสอบภายใน แผนการปฏิบัติงานตรวจสอบ ร่างระเบียบว่าด้วยคณะกรรมการตรวจสอบและการตรวจสอบ พ.ศ. 2551 สอบทานรายงานผลการปฏิบัติงานตรวจสอบภายใน อนุมัติแผนปฏิบัติงานตรวจสอบภายในประจำปี 2552 และประเมินผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบระบบ

2.2 พิจารณาให้มีการเสนอชื่อบุคคลเข้าร่วมเป็นกรรมการในคณะกรรมการตรวจสอบ แทนผู้แทนจากสำนักงานงบประมาณ

2.3 รายงานสรุปมติการประชุมคณะกรรมการตรวจสอบต่อคณะกรรมการบริหารฯ
 ทุกรอบการประชุม เสนอความเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารงานฝ่าย
 และส่วนงานต่าง ๆ และผู้ปฏิบัติได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอบางประการ
 อย่างเหมาะสม

คณะกรรมการตรวจสอบมีความเห็นว่า ระบบการตรวจสอบภายในของสถาบันฯ
 เป็นไปอย่างอิสระ เพียงพอ และมีประสิทธิผล สอดคล้องกับเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้เพื่อ
 ให้การปฏิบัติงานตรวจสอบสามารถดำเนินงานได้ตามแผนปฏิบัติงานตรวจสอบ และ
 สามารถขยายงานตรวจสอบได้กว้างขวางมากขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงควรมี
 การจัดหาทรัพยากรบุคคลเพิ่มขึ้นในส่วนงานตรวจสอบภายในเพื่อให้สามารถดำเนินงาน
 ได้ตามแผนปฏิบัติงานตรวจสอบ

3. สอบทานระบบการควบคุมภายใน

3.1 ประเมินประสิทธิผลของการควบคุมภายในที่ส่งเสริมให้การดำเนินงานบรรลุ
 ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาจากรายงานการตรวจสอบภายในประจำปีไตรมาสที่
 1 และ 2 ปี 2551 และข้อมูลรายละเอียดการปฏิบัติงานของส่วนงานการเงินและบัญชี
 ส่วนงานพัสดุ ส่วนงานทรัพยากรมนุษย์ อีกทั้งให้ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่เป็น
 ประโยชน์ในการดำเนินงานของส่วนงานดังกล่าว รวมถึงการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปมา
 ใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งคณะกรรมการตรวจสอบเห็นว่า โปรแกรมสำเร็จรูปจะลดความ
 สุ่มเผลอต่างๆ ลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น เพิ่มความสะดวกรวดเร็วและขยายการ
 ใช้งานไปยังผู้ใช้ในส่วนงานอื่นๆ ซึ่งจะทำให้มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปได้ตามศักยภาพ
 อย่างเต็มที่

3.2 รับทราบข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างในลักษณะเร่งด่วน ประจำปีงบประมาณ
 2550 -2551 (พฤษภาคม) โดยมีข้อสังเกตและข้อเสนอแนะให้รายงานข้อมูลดังกล่าว ซึ่ง
 ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยวิธีพิเศษต่อคณะกรรมการบริหารฯ เพื่อเป็นการเปิดเผยข้อมูล มี
 ความโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ และเป็นไปตามหลักการกำกับดูแลกิจการที่ดี

3.3 รับทราบข้อมูลกรณีพิพาทฯ ยังมิได้มีการจัดทำรายงานเกี่ยวกับการควบคุม
 ภายในส่งสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน ตามระเบียบคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดิน ว่า
 ด้วยการกำหนดมาตรฐานการควบคุมภายใน พ.ศ. 2544 ข้อ 6 จึงมีเสนอแนะให้ศูนย์ฯ
 แต่งตั้งคณะทำงานเพื่อเป็นผู้ดำเนินงานและประสานงานให้ศูนย์ฯ ได้มีการปฏิบัติตาม
 ระเบียบดังกล่าว ซึ่งศูนย์ฯ แจ้งว่าจะดำเนินการจัดตั้งคณะทำงานในราวต้นปีงบประมาณ
 2552

คณะกรรมการตรวจสอบมีความเห็นว่าสถาบันมีระบบการควบคุมภายในที่ดี และ
 เพื่อให้ระบบการควบคุมภายในมีความเหมาะสม ควรกำหนดให้มีระบบการควบคุมภายใน
 ซึ่งประกอบด้วย สภาพแวดล้อมภายใน การประเมินความเสี่ยง กิจกรรมควบคุม ระบบ
 สารสนเทศและการสื่อสารข้อมูลที่ดี และระบบการติดตามผลการดำเนินงานที่ชัดเจน

4. รับทราบข้อมูลประเด็นข้อสังเกตจากสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน (สตง.) กรณี
 ที่สถาบันฯ มีการจ้างผู้สอบบัญชีรับอนุญาตภายนอกตั้งแต่ปี 2539-2550 โดยพิจารณาให้
 มีการจัดทำประวัติการเข้าตรวจสอบของ สตง. เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนเหตุผลการจ้างผู้
 สอบบัญชีรับอนุญาตภายนอก และให้ศูนย์ฯ จัดทำหนังสือไปยังกระทรวงการคลัง เพื่อ
 รายงานกรณีศูนย์ฯ จ้างผู้สอบบัญชีรับอนุญาตภายนอกและขอดำเนินการที่ผ่านมาโดยอนุโลม

5. พิจารณาสรรหา และคัดเลือกผู้สอบบัญชีรับอนุญาต ประจำปี 2551 เพื่อ
 รายงานต่อคณะกรรมการบริหารฯ และเสนอขอความเห็นชอบจากสำนักงานการตรวจเงิน

แผ่นดิน (สดง.) ซึ่งอยู่ระหว่างการดำเนินการ เบื้องต้นได้มีการเชิญตัวแทนจากบริษัท สอบ
บัญญัติธรรมนิติ จำกัด และบริษัท นิลสุวรรณ จำกัด เข้าเสนอแนวทางการดำเนินงานตรวจสอบ

ในรอบปีงบประมาณ 2551 คณะกรรมการตรวจสอบได้ปฏิบัติงานตามหน้าที่และ
ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสระอย่างเพียงพอ
โดยไม่มีข้อจำกัดในการได้รับข้อมูลทั้งจากผู้บริหาร เจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนได้
ให้ความเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสถาบันฯ

โดยสรุป คณะกรรมการตรวจสอบเห็นว่า สถาบันฯ มีระบบการควบคุมภายในที่ดี
ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่มีจริยธรรมและความมุ่งมั่นในการปฏิบัติหน้าที่ และเพื่อให้สถาบันฯ
มีระบบการดูแลกิจการที่ดียิ่งขึ้น ควรจัดให้มีระบบการบริหารความเสี่ยงอย่างเพียงพอ และ
จัดให้มีระบบการควบคุมภายในครบตามองค์ประกอบการควบคุมภายใน ซึ่งเป็นไปตาม
มาตรฐานสากลและมาตรฐานการควบคุมภายในที่กำหนดโดยคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดิน

(ดร.พิสิฐ ลี้อาธรรม)

ประธานกรรมการตรวจสอบ

(ดร.นิลสุวรรณ ลีลารัศมี)

กรรมการตรวจสอบ

(ร้อยโทนพดล พันธุ์กระวี)

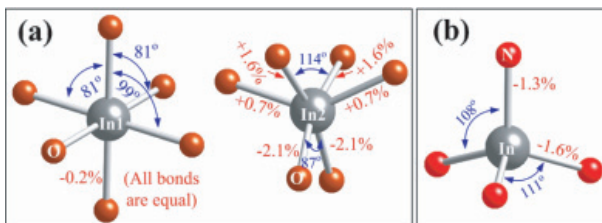
กรรมการตรวจสอบ

ผลงานด้านการวิจัยและพัฒนา

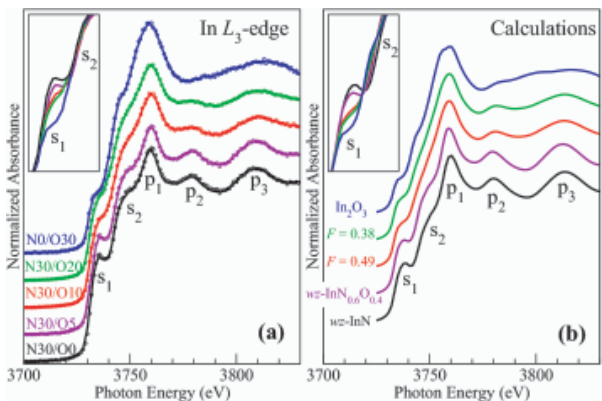
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 นักวิจัยของสถาบันได้ผลิตผลงานวิจัยและพัฒนาระดับแนวหน้าในด้านต่างๆ ร่วมกับนักวิจัยในสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยต่างๆ และสถาบันได้สนับสนุนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีซินโครตรอน ซึ่งมีการเผยแพร่ด้วยรูปแบบต่างๆ ในวารสารวิชาการและการประชุม ทั้งระดับชาติและนานาชาติ รวมกว่า 45 ผลงาน โดยผลงานเหล่านี้เกิดจากการวิจัยโดยใช้แสงซินโครตรอนของสถาบัน หรือ เกี่ยวข้องกับการใช้แสงซินโครตรอน ตัวอย่างผลงานวิจัยที่สำคัญและน่าสนใจ ได้แก่

การระบุโครงสร้างผลึกของแวนทานาโน

จิรโรจน์ ต.เทียนประเสริฐ, รศ.ดร.จิตติ หนูแก้ว, อ.ดร.สาโรช รุจิรวรรณ,
และ ศ.ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์



การเรียงตัวของอะตอมอินเดียมในโครงสร้างผลึก (a) อินเดียมออกไซด์ และ (b) อินเดียมไนไตรด์



(a) สเปกตรัมการดูดกลืนแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์ของแผ่นฟิล์ม $\text{InO}_x\text{N}_{1-x}$ ที่มีสัดส่วน O ต่อ N ต่างๆ กัน (b) สเปกตรัมที่ได้จากการคำนวณ

นักวิจัยของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ร่วมมือกับกลุ่มวิจัยจากวิทยาลัยนาโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง นำโดย รศ.ดร.จิตติ หนูแก้ว ในการศึกษาฟิล์มบางผลึกนาโนอินเดียมออกไซด์ไนไตรด์ ($\text{InO}_x\text{N}_{1-x}$) ทั้งนักกลุ่มวิจัยดังกล่าว ได้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาเทคนิคการการเคลือบฟิล์มบางผลึกนาโนอินเดียมออกไซด์ไนไตรด์ให้สามารถควบคุมการดูดกลืนแสงในช่วงต่างๆ ทำให้ได้รับสิทธิบัตรจากประเทศสหรัฐอเมริกา ในโครงการวิจัยที่ร่วมมือกันนี้ ทางกลุ่มนักวิจัยได้ทำการศึกษารูปร่างผลึกของฟิล์มบางดังกล่าวโดยอาศัยเทคนิคการดูดกลืนแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์ (Synchrotron x-ray absorptionspectroscopy) ซึ่งทำการทดลองที่ BL8 หรือ X-ray Absorption Beamline ของห้องปฏิบัติการแสงสยาม ประกอบกับการวิเคราะห์ทางทฤษฎีเชิงลึก ทำให้สามารถระบุโครงสร้างการเรียงตัวของอะตอมของผลึกนาโนกลุ่มนี้เมื่อมีสัดส่วนของออกซิเจนต่อไนโตรเจนแตกต่างกัน ความรู้นี้จะช่วยให้สามารถควบคุมคุณสมบัติทางแสงของฟิล์มได้ดีขึ้น ผลงานที่ได้จากการศึกษาวิจัยในโครงการนี้นับว่าเป็นองค์ความรู้ใหม่ในระดับสากล ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการด้านฟิสิกส์ประยุกต์ที่ได้รับการยอมรับสูงสุดในโลก คือ วารสาร Applied Physics Letters (Appl. Phys. Lett. 93, 051903 (2008)) นอกจากนั้นผลการศึกษานี้จะช่วยให้สามารถควบคุมคุณภาพการผลิตฟิล์มนาโนสำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ อาทิ เช่น แวนทานาโนคริสตัลทางนิติวิทยาศาสตร์ การแพทย์ และ อุตสาหกรรม เป็นต้น

■ การศึกษาโครงสร้างผลึกเพอร์ในยางพาราโดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปี โกล์ขอบของการดูดกลืนรังสีเอกซ์

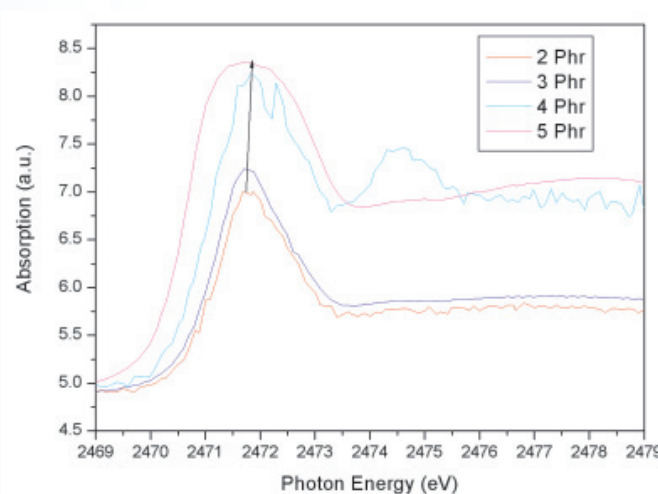
ดร.วันวิสา พัฒนศิริวิศว, ดร.จารุวรรณ ศิริเทพทวี, ผศ.ดร.อรสา ภัทรไพบุญชัย และ
ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ

ยางพาราเป็นหนึ่งในสินค้าส่งออกที่มีความสำคัญของประเทศไทย กระบวนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากยางพารานั้นมีได้หลากหลายวิธี โดยปกติในการขึ้นรูปยางพาราจะมีการใส่สารเคมีต่างๆ เช่น กำมะถัน ผงเขม่าดำ และสารตัวเร่งต่างๆ เป็นต้น เรียกว่ายางผสมซึ่งจะถูกนำไปขึ้นรูปโดยผ่านกระบวนการแรงดันและความร้อน กระบวนการนี้เรียกว่า วัลคาไนเซชัน (Vulcanization) โดยจะทำให้มีการเกิดการเชื่อมต่อระหว่างสายโมเลกุล หรือเรียกว่าการเกิดซัลเฟอร์ครอสลิงค์ในโครงสร้าง ซึ่งกระบวนการวัลคาไนเซชันนี้จะทำให้คุณสมบัติเชิงกลของยางพาราดีขึ้น เช่น มีความยืดหยุ่น เป็นต้น ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะตรวจสอบองค์ประกอบของซัลเฟอร์ในกระบวนการวัลคาไนซ์โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีโกล์ขอบของการดูดกลืนรังสีเอกซ์

ได้ทำการทดลองเทคนิคสเปกโทรสโกปีโกล์ขอบของการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (XANES) ที่สถานีทดลอง BL8 ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม และใช้ผลึกซิลิกอน Si (111) เป็นตัวคัดเลือกพลังงาน (Double Crystal Monochromator) จากนั้นนำตัวอย่างแผ่นยางพาราไปติดกับที่ใส่สารตัวอย่าง (Frame) ซึ่งอยู่ระหว่างตัววัดไอออนไนเซชัน (Ionization Detector) แล้วทำการวัดกระแสก่อน (I_0) และหลังผ่านสารตัวอย่าง (I) โดยสเปกตรัมที่ได้จะนำมาพลอตกราฟระหว่าง $\ln(I_0/I)$

รูปที่ 1 แสดงผลการทดลองแสดงสเปกตรัมของซัลเฟอร์ในชั้นเค ที่มีการแปรผันค่าปริมาณสารซัลเฟอร์ 2-5 Phr (Part per hundred rubber unit) ซึ่งสเปกตรัมที่ได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการเพิ่มปริมาณซัลเฟอร์ จะเกิดการเลื่อนตำแหน่งพีค (Absorption Peak) ไปยังพลังงานโฟตอนที่สูงขึ้น

การศึกษานี้ได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของเทคนิคสเปกโทรสโกปีโกล์ขอบของการดูดกลืนรังสีเอกซ์ซึ่งสามารถใช้ในการแยกแยะสเปกตรัมชั้นเคในยางพาราธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารซัลเฟอร์ในกระบวนการวัลคาไนซ์



รูปที่ 1 สเปกตรัมชั้นเค
ของซัลเฟอร์ในยางพารา
ธรรมชาติ ที่มีการแปรผัน
ปริมาณซัลเฟอร์

เอกสารอ้างอิง:

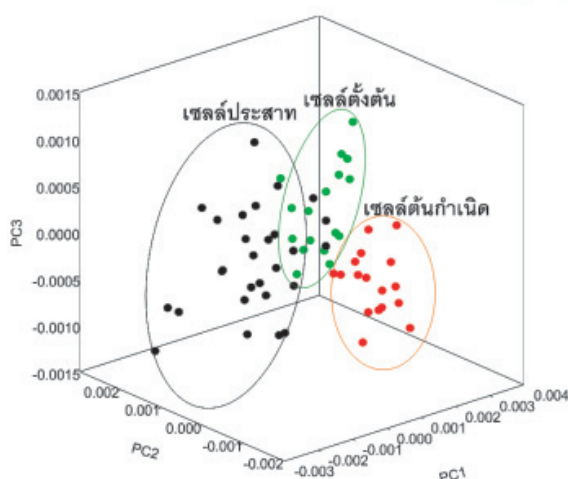
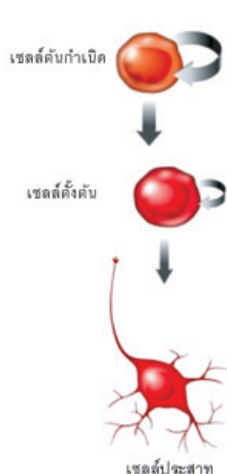
- (1) R. Chauvistre, J. Hormes, E. Hartmann, N. Etzenbach, R. Hosch and J. Hahn, Chem. Phys. 223 (1997), 293-302.
- (2) A. Prange, R. Chauvistre, H. Modrow, J. Hormes, H. G. Truper and C. Dahl, Microbiology 148 (2002), 267-276.

การตรวจจำแนกเซลล์ประสาทที่พัฒนามาจากเซลล์ต้นกำเนิด

ดร.วรารณ ดันทุนุช, ดร.กาญจนา ธรรมนู และ ผศ.ดร.รังสรรค์ พาลพ่าย

ปัจจุบันเทคโนโลยีสำหรับการรักษาผู้ป่วยโดยใช้เซลล์ต้นกำเนิดหรือสเต็มเซลล์ (Stem cell) มีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก ในประเทศไทยได้ประสบความสำเร็จในการใช้เซลล์ต้นกำเนิดในการรักษาแผลที่เกิดจากโรคเบาหวาน และ รักษาโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวโดยโรงพยาบาลหลายแห่ง นอกจากนั้นเซลล์ต้นกำเนิดยังสามารถพัฒนาไปเป็นเซลล์ประสาท ซึ่งเซลล์เหล่านี้เป็นความหวังสำคัญในการรักษาโรคทางสมองต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโรคพาร์กินสัน โรคอัลไซเมอร์ และโรคทางสมองอื่นๆ ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเซลล์ต้นกำเนิดและการกระตุ้นให้เปลี่ยนไปเป็นเซลล์ประสาท หรือในขั้นตอนการคัดเลือกเซลล์ประสาทเพื่อนำไปใช้ในการรักษานั้น จำเป็นต้องมีกระบวนการตรวจสอบคัดเลือกเซลล์ที่ถูกต้องและสมบูรณ์ หากไม่แล้วจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการรักษา ปัจจุบันการคัดเลือกเซลล์ประสาทจะใช้เทคนิคการย้อมเซลล์ด้วยแอนติบอดีที่ติดกับสารเรืองแสง (Immuno-hisotchemical Staining) อย่างไรก็ตามได้มีรายงานถึงปัญหาต่างๆ หลายด้านเกี่ยวกับเทคนิคนี้ ได้แก่ ความไม่เหมาะสมต่อการใช้งานทางการแพทย์ ความคลาดเคลื่อนของผลที่ได้ ใช้เวลานานในการตรวจสอบ และต้นทุนการตรวจสอบสูง

กลุ่มนักวิจัยของสถาบันฯ ร่วมมือกับอาจารย์จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และ Monarch University ประเทศออสเตรเลีย ได้ทำการทดลองและพัฒนาเทคนิคในการตรวจจำแนกเซลล์ประสาทที่พัฒนามาจากเซลล์ต้นกำเนิดของหนู โดยอาศัยแสงซินโครตรอนในย่านรังสีอินฟราเรด (เทคนิค Synchrotron FT-IR Microspectroscopy) ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าเทคนิคนี้สามารถใช้ในการตรวจวิเคราะห์เซลล์ได้ในระดับเซลล์เดี่ยวๆ และสามารถตรวจจำแนกเซลล์ประสาทออกจากเซลล์ต้นกำเนิดได้เด่นชัด อีกทั้งใช้เวลาในการวิเคราะห์สั้น และไม่มีความยุ่งยากในการเตรียมตัวอย่าง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเทคนิคนี้ให้ผลการจำแนกที่ดีกว่าเทคนิคการย้อมเซลล์ซึ่งใช้กันอยู่ในปัจจุบัน



ย้อนรอยเทคนิคการผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง

ดร.วราภรณ์ ตันตพูน, ดร.วันวิสา พัฒนศิริวิศ, ดร.วินาวรรณ สมผล และ
ผศ.ดร.สุธรรม ศรีหล่มลัก



ชิ้นส่วนของเครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียงในยุคต่างๆ (a) ก่อนยุคโลหะ (b) ยุคสัมฤทธิ์ และ (c) ยุคโลหะ

บ้านเชียงเป็นแหล่งโบราณคดีที่สำคัญแหล่งหนึ่งของไทยในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ที่มีประวัติย้อนหลังไปถึง 5000 ปี โดยเครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียงเป็นเครื่องแสดงถึงภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของมนุษย์ในประเทศไทยสมัยดังกล่าว นอกจากนั้น เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียงยังเป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในด้านความสวยงามของลวดลายเขียนสีแดงที่มีการออกแบบโดยชุมชนในยุคโบราณ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าในอดีตนั้น คนโบราณใช้เทคนิคการเผาแบบใดในการผลิต

เนื่องจากดินที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องปั้นดินเผานั้นประกอบด้วยแร่ธาตุต่างๆ หลายชนิด โดยเฉพาะสารประกอบของธาตุเหล็กซึ่งการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพบรรยากาศในเตาเผาที่เผา การศึกษาเลขออกซิเดชันของธาตุเหล็กจะสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตได้ ดังนั้น ดร.วราภรณ์ ตันตพูน นักวิจัยของสถาบันฯ จึงได้ใช้เทคนิค X-ray absorption near edge structure (XANES) จากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ศึกษาเลขออกซิเดชันของธาตุเหล็กในดิน และเครื่องปั้นดินเผา และพบว่าเครื่องปั้นดินเผาในยุคก่อนยุคโลหะ ผลิตจากกระบวนการเผาในสภาวะเผาไหม้อากาศไม่สมบูรณ์ ที่อุณหภูมิประมาณ 1200 องศาเซลเซียส ส่วนในยุคสำริดและยุคเหล็กนั้นผลิตเครื่องปั้นดินเผา ในสภาวะที่มีออกซิเจนในเตาเผาที่มากกว่า จึงมีการเผาไหม้อากาศไม่สมบูรณ์เพียงเล็กน้อย และใช้อุณหภูมิในการเผาในช่วงประมาณ 700 ถึง 900 องศาเซลเซียส

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ช่วยให้สามารถบ่งบอกถึงสภาวะและช่วงอุณหภูมิที่คนโบราณใช้ในผลิตเครื่องปั้นดินเผาโบราณ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาทางด้านโบราณคดีของประเทศ เป็นการถอดรหัสกระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียงในอดีต และเป็นแนวทางการศึกษาโบราณวัตถุอื่นๆ ในลักษณะเดียวกันต่อไป

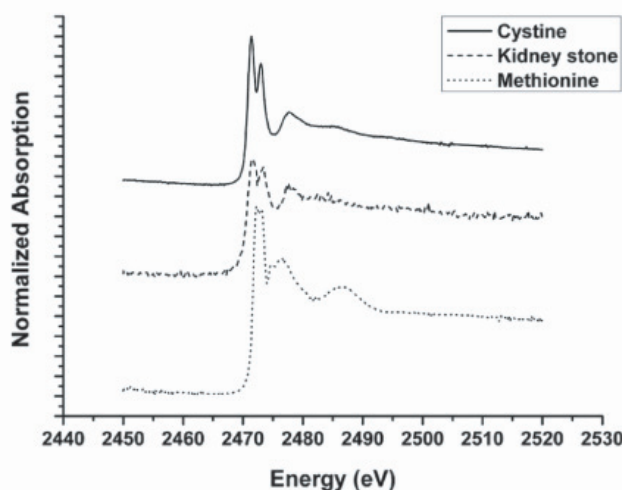
การศึกษาธาตุองค์ประกอบของนิ่วจากไตของมนุษย์

ดร.จรรวณ ศิริเทพทวี และ ดร.วันวิสา พัฒนศิริวิศ

โรคนิ่วถือเป็นโรคทางเดินอาหารอันดับต้นๆของโลก ซึ่งผู้ป่วยยังเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันจนเป็นเหตุให้เสียชีวิตได้ ในประเทศไทยพบว่าประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคนี้มากที่สุด เนื่องจากพฤติกรรมการกินและดื่ม เช่น การดื่มน้ำน้อย เป็นต้น ดร.จรรวณ ศิริเทพทวี จากภาควิชาชีวเคมี วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ได้ประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนในการศึกษาองค์ประกอบของนิ่วโดยอาศัยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ โดยดำเนินการวิจัยที่ห้องปฏิบัติการแสงสยาม โดยเทคนิคการวัดดังกล่าวจะช่วยให้ทราบถึงชนิดของสารประกอบของธาตุองค์ประกอบในนิ่ว เช่น ซัลเฟอร์ และแคลเซียม เป็นต้น ความรู้ที่ได้นี้สามารถใช้เป็นแนวทางใหม่ในการป้องกัน และวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคนี้ เพราะสามารถช่วยให้แพทย์วิเคราะห์องค์ประกอบในนิ่วได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำมากขึ้น โดยใช้นิ่วเพียงปริมาณเล็กน้อย คือ น้อยกว่า 0.002 กรัม ในขณะที่เทคนิคโดยทั่วไปต้องใช้มากกว่า 1 กรัม การทราบถึงชนิดของสารประกอบในนิ่วนอกเหนือจากชนิดของธาตุ จะทำให้สามารถคาดการณ์ความเสี่ยงการเกิดโรคนี้ เช่น สารบางตัวในยาปฏิชีวนะและอาหารที่บริโภคเข้าไป เพื่อเป็นแนวทางปรับเปลี่ยนเลี่ยงพฤติกรรมที่อาจจะก่อโรค เช่น การรับประทานแคลเซียมเสริมก่อนนอน จะเหินย่นำให้เกิดโรคได้มากกว่าการรับประทานแคลเซียมหลังรับประทานอาหาร ถึงแม้ว่าในปัจจุบันเทคนิคการตรวจนิ่วดังกล่าวจะยังเป็นเพียงในระดับห้องปฏิบัติการ แต่ผลการวิจัยดังกล่าวมีศักยภาพสูงในการนำไปใช้งานจริงทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สามารถช่วยในการออกแบบยารักษาโรคที่ไม่ทำให้เกิดโรคนี้ในไตจากการรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง



รูปก้อนนิ่วจากไตของมนุษย์

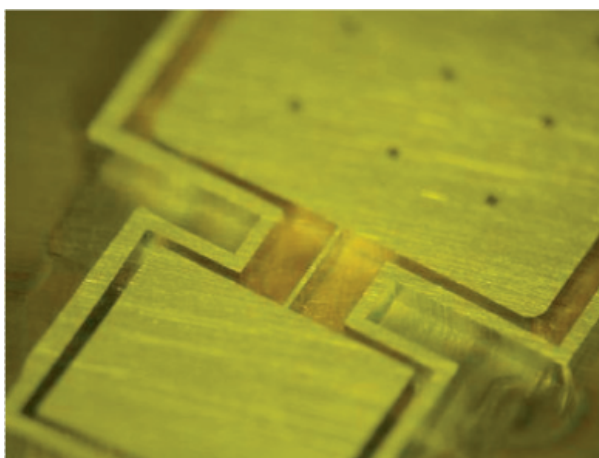
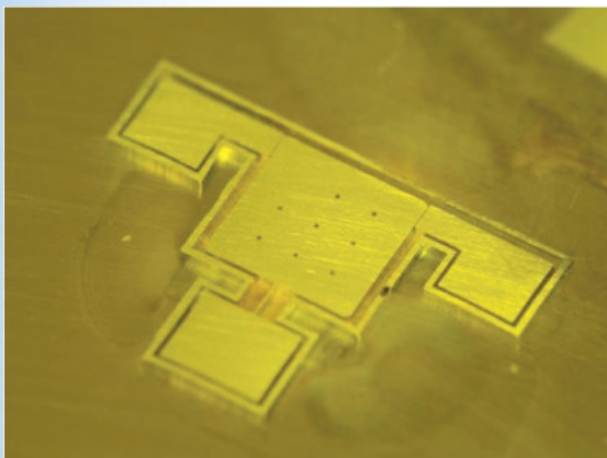


XANES Spectra ของการวิเคราะห์นิ่วชนิด Cystine

■ อุปกรณ์ตรวจวัดความเร่งขนาดเล็กจิ๋ว

ศุภกิตติ พรหมวิกร, ดร.นิมิต ชมนาวัง, ผศ.ดร.ประยูร ส่งศิริฤทธิกุล, และ
ดร.ประพงษ์ คล้ายสุบรรณ

ในงานวิจัยนี้ อุปกรณ์ตรวจวัดความเร่งได้ถูกสร้างด้วยเทคนิคลิโธกราฟี โดยใช้แสงซินโครตรอนจากเครื่องกำเนิดแสงสยามในย่านรังสีเอกซ์ (X-ray lithography) ที่สถานีทดลอง BL6 ซึ่งเทคนิคนี้สามารถใช้สร้างโครงสร้างสามมิติที่มีสัดส่วนความสูงต่อความกว้างที่เล็กมาก กล่าวคือ มีความสูงได้ 500 ไมโครเมตร ในขณะที่ความกว้างมีรายละเอียดได้ถึงระดับ 5 ไมโครเมตร โครงสร้างตัวตรวจวัดความเร่งประกอบด้วยก้อนมวลเชื่อมต่อกับคานที่ทำหน้าที่เป็นสปริง และ ขั้วไฟฟ้า ซึ่งก้อนมวลและคานสปริง จะลอยอยู่เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ได้ อย่างอิสระตามทิศของแรง เมื่อก้อนมวลเกิดการเคลื่อนที่สัมผัสกับกรอบโดยรอบ จะทำให้อช่องว่างระหว่างก้อนมวลกับขั้วไฟฟ้าเปลี่ยนไปและได้สัญญาณไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามการเคลื่อนที่ของก้อนมวล ทั้งนี้ ขนาดของก้อนมวล และคานสปริงจะถูกออกแบบให้สัมพันธ์กับช่วงของค่าความเร่งที่ต้องการวัด



สวิตช์ตรวจวัดความเร่งขนาดเล็กจิ๋วที่สร้างด้วยกระบวนการลิโธกราฟีด้วยรังสีเอกซ์

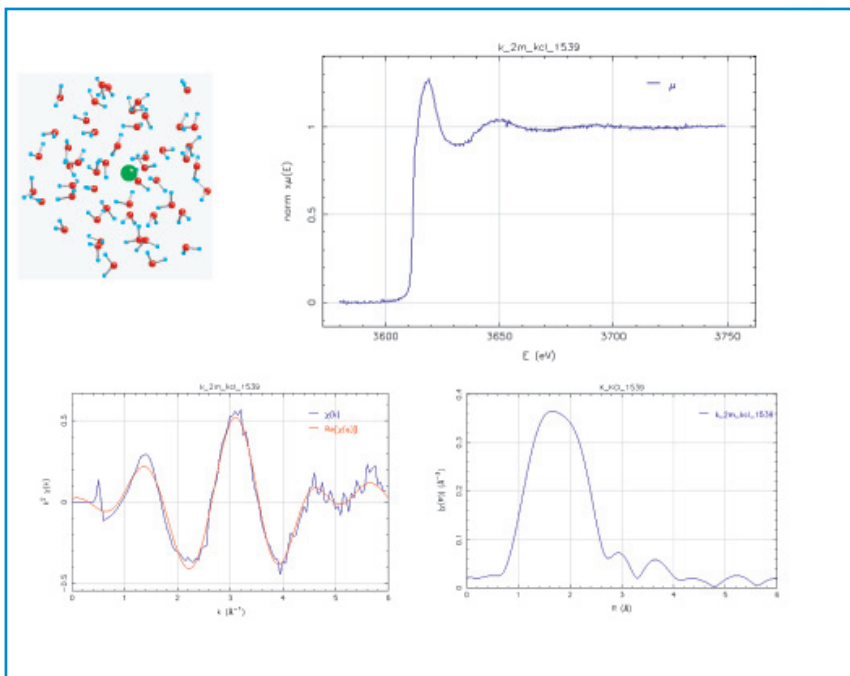
ปัจจุบัน อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นกำลังอยู่ระหว่างการทดสอบใช้งาน เพื่อให้โครงสร้างมีความแข็งแรงเหมาะสมกับการนำไปใช้งานจริง และ กำลังดำเนินการพัฒนาอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวัดความเร่ง และวัดการสั่นสะเทือนของรถยนต์ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปพัฒนาเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดแบบสวิตช์ ซึ่งใช้ในระบบถุงลมนิรภัย และ ระบบเบรก ABS ของรถยนต์ เป็นต้น

การศึกษาโครงสร้างของไอออนที่ถูกขอลเวตอยู่ในสารละลายน้ำโดยการ พลาการดูดกลืนรังสีเอกซ์กับการจำลองบนพื้นฐานกลศาสตร์ควอนตัม

รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา, ศ.ดร.ชูกิจ ลิ้มปีจันทร์ และ อ.ดร.สาโรช รุจิรวรรณ

ในงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยได้นำเทคนิคการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) มาประยุกต์ร่วมกับเทคนิคการจำลองบนพื้นฐานกลศาสตร์ควอนตัมสำหรับการศึกษาโครงสร้างของไอออนที่ถูกขอลเวตอยู่ในสารละลายน้ำ ทั้งนี้ การวัด XAS สเปกตรัมทั้งในย่าน X-ray Absorption Near Edge Structure (XANES) และย่าน Extended X-ray Absorption Fine Structure (EXAFS) สำหรับไอออนหลายๆ ชนิดที่ละลายอยู่ในน้ำนั้น สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับพันธะระหว่างไอออนกับน้ำที่อยู่รอบๆ ไอออนในชั้นซอลเวชันได้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้จากสเปกตรัมดังกล่าว ไม่สามารถอธิบายลักษณะอื่นๆ เช่น การกระจายตัวและการหันเหของน้ำรอบๆ ไอออน ได้

การได้มาซึ่งข้อมูลเชิงลึก (ในระดับอะตอม) เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ XAS สเปกตรัมที่ได้จากการทดลองนั้น สามารถทำได้ทางหนึ่งคือการใช้เทคนิคการจำลองบนพื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม ในที่นี้ คณะผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุลที่ผสมผสานกลศาสตร์ควอนตัมและกลศาสตร์โมเลกุล (QM/MM) เพื่อสร้างชุดของข้อมูล (ในระดับอะตอม) ที่ใช้เป็น (ชุด) ตัวแทนแสดงการจัดเรียงตัวของโมเลกุลน้ำรอบๆ ไอออน โดยข้อมูลที่ได้จากการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุลนี้ จะนำมาใช้สำหรับการคำนวณ XAS สเปกตรัม เพื่อนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับ XAS สเปกตรัมที่ได้จากการทดลองต่อไป



K-edge XAS ของสารละลาย 2M ของ K^+ ในน้ำ โดยวัดที่ BL8:
(a) XANES สเปกตรัม (b) EXAFS สเปกตรัม และ (c) EXAFS
ที่ผ่านการแปลงฟูริเยร์

เอกสารอ้างอิง:

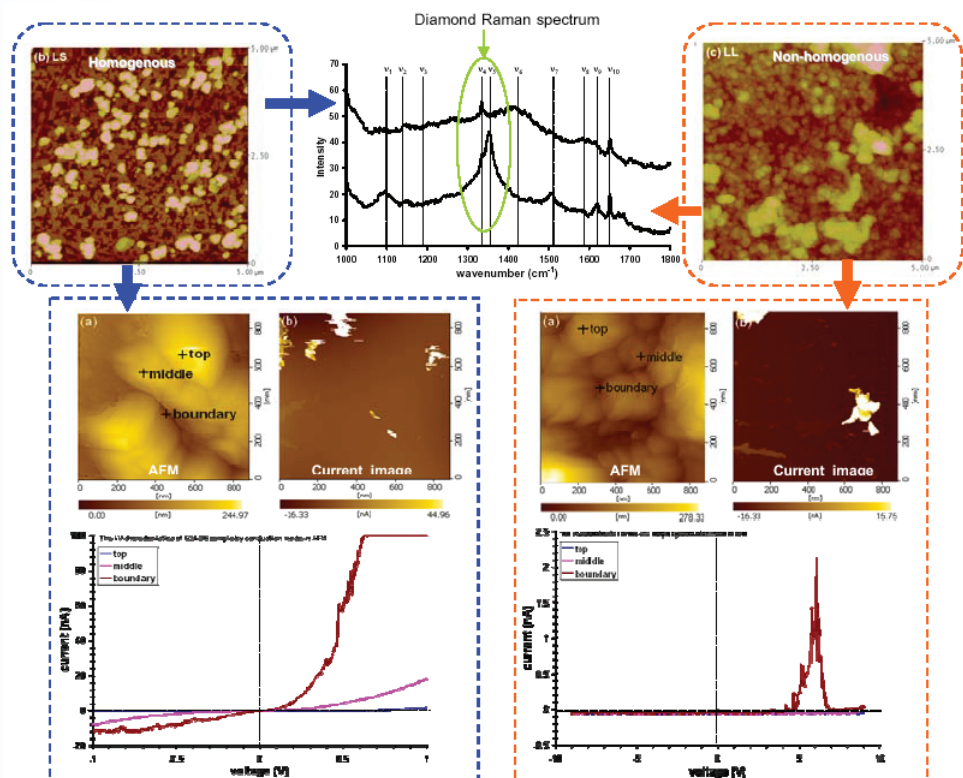
Dang, L.X., Schenter, G.K., Glezakou, V-A., Fulton, J.L. (2006) J. Phys. Chem. B, 110, 23644.

■ ความสม่ำเสมอของฟลักเพชรนาโนเพื่อประโยชน์ทางไบโอเซ็นเซอร์

รศ.ดร.วิทยา อมรกิจบำรุง

โครงการนี้มีเป้าหมายที่จะศึกษาฟิล์มบางของฟลักเพชรนาโนในการเป็นวัสดุฐานรองสำหรับการไฮบริดไดเซชันของ DNA เพื่อนำผลการศึกษาไปหาแนวทางในการพัฒนาไบโอเซ็นเซอร์ (Biosensor) ที่มี DNA เป็นหน่วยตรวจสัญญาณ ซึ่งฟิล์มบางเพชรถูกเลือกใช้เนื่องจากมีสมบัติ Biocompatible มีความทนทานต่อการสัมผัสกับสภาพแวดล้อมแบบต่างๆ และจะกลายเป็นตัวนำที่ตีเมื่อเติมสารเจือปน (Doping) ในการเตรียมฟิล์มเพชรนั้นทางกลุ่มมีเครื่อง Hot Filament Chemical Vapor Deposition ที่สามารถปลูกผลึกเพชรที่มีอนุภาคนาโนได้ อย่างไรก็ตามการไฮบริดไดเซชันของ DNA ที่มีประสิทธิภาพนั้นฟิล์มบางเพชรนาโนที่เตรียมได้จำเป็นต้องมีความสม่ำเสมอเพื่อให้สามารถวัดค่าเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ดังนั้นการศึกษการปลดปล่อยอิเล็กตรอนด้วยการกระตุ้นด้วยโฟตอน (Photo-Electron Emission Spectrometer) ที่แสดงให้เห็นถึงสมบัติการปลดปล่อยอิเล็กตรอนจากผิวที่สม่ำเสมอจึงถูกเลือกนำมาใช้เพื่อหาแนวทางพัฒนาฟิล์มบางเพชรนาโนให้มีสมบัติเหมาะสมที่จะเป็นไบโอเซ็นเซอร์เป็นลำดับต่อไป

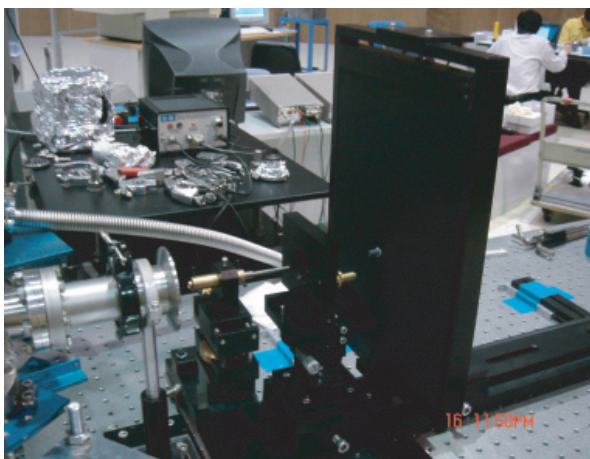
ในการศึกษาฟิล์มบางเพชรนาโนเบื้องต้นมีการใช้ Raman Spectrometer ในการตรวจสอบองค์ประกอบเบื้องต้นของฟิล์ม พบว่าฟิล์มที่เตรียมได้มีส่วนประกอบที่เป็น sp^3 Hybridization ที่เป็นการจับพันธะของคาร์บอนที่มีโครงสร้างเพชรแต่ก็ยังมี sp^2 Hybridization ที่เป็นการจับพันธะของแกรไฟท์ปนอยู่ด้วย และเมื่อตรวจสอบพื้นผิวเบื้องต้นด้วย AFM พบว่าฟิล์มเพชรยังมีความไม่สม่ำเสมอไม่มากนัก และเมื่อทำ Current Imaging แสดงให้เห็นการนำไฟฟ้าเฉพาะบางบริเวณแสดงให้เห็นถึงผิวของฟิล์มบางเพชรยังไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นการศึกษการปลดปล่อยอิเล็กตรอนจากผิวที่สม่ำเสมอจึงจำเป็นอย่างยิ่งเพราะจะแสดงให้เห็นภาพจำลองของบริเวณที่มีการปลดปล่อยอิเล็กตรอนได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ



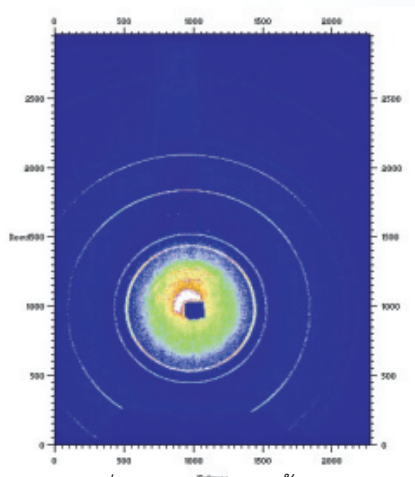
■ การพัฒนาระบบลำเลียงแสงที่ 8 สำหรับเทคนิคการเลี้ยวเบนของพลึก พงกายได้สภาวะรุนแรงโดยใช้อิมเมจเพลตแบบธรรมดา

ผศ.ดร.ธิดา บวรรัตนรักษ์, ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ, ดร.สาโรช รุจิวรรณ และ วราลักษณ์ แสงสุวรรณ

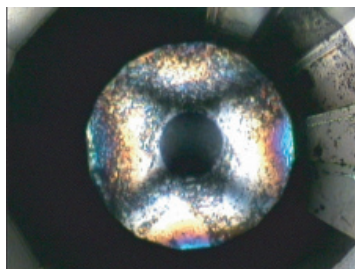
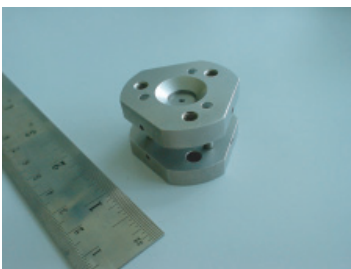
เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์เป็นเทคนิคพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาจำแนกวัสดุอย่างแพร่หลาย เครื่องมือที่ใช้ศึกษาที่ผลิตโดยผู้ผลิตเครื่องมือวัดส่วนใหญ่ออกแบบมาเพื่อการศึกษาแบบระบุโครงสร้างหรือเพื่อการวัดแถบการเลี้ยวเบนของผลึกผงในสภาวะปกติทั่วไปเท่านั้น และนิยมใช้ Geometry แบบ Bragg-Brentano ตั้งแต่เริ่มมีการใช้ซินโครตรอนเป็นแหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์สำหรับเทคนิคการเลี้ยวเบน Geometry แบบ Debye-Scherrer ก็กลับมาได้รับความนิยมอีกครั้งเนื่องจากความเหมาะสมในการพัฒนาเครื่องมือให้ใช้กับแหล่งกำเนิดแสงแบบซินโครตรอน คณะผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบการทดลองการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ โดยในชุดเครื่องมือประกอบด้วย ฉากกันรังสี ชุดรวมรังสีเอกซ์และรูเข็ม ฐานวางตัวอย่าง แผ่นกันรังสีตกกระทบ ชุดจับแผ่นอิมเมจเพลต และระบบเลเซอร์เพื่อการจัดเรียงอุปกรณ์ รวมทั้งกล้องส่องเพื่อวางตัวอย่าง ระบบการทดลองที่พัฒนาขึ้นถูกติดตั้งที่สถานีทดลอง BL8 ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยใช้เทคนิคทางแสงในการจัดวางวัสดุตัวอย่างบนรังสีเอกซ์เช่นเดียวกับเทคนิคที่ถูกพัฒนาขึ้นที่สถานีทดลองที่ 9.1 SRS, Daresbury (1) ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถวางบนโต๊ะทดลองทางแสงได้เลยโดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงทำให้ง่ายในการติดตั้งและโยกย้าย ในการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นแถบการเลี้ยวเบนของ ZnO ที่ความดันปกติได้รับการบันทึกลงบนอิมเมจเพลต ดังแสดงในรูปที่ 2 และในรูปที่ 3 แสดงไดมอนด์แอนวิลเซลล์เพื่อการศึกษาวัสดุภายใต้ความดัน



รูปที่ 1 ระบบทดลองที่พัฒนาขึ้นที่สถานีทดลอง BL8



รูปที่ 2 แถบการเลี้ยวเบนจากผลึก ZnO ที่วัดได้



รูปที่ 3 ไดมอนด์แอนวิลเซลล์สำหรับการทดลองภายใต้ความดันสูง

เอกสารอ้างอิง:

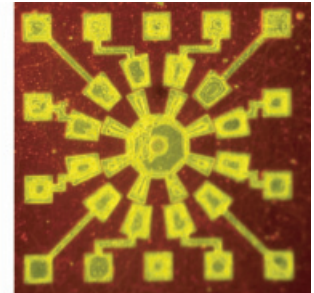
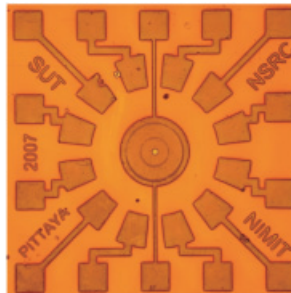
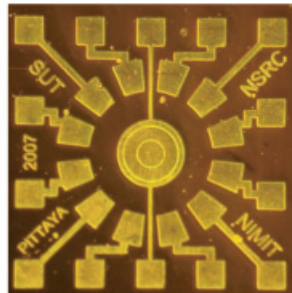
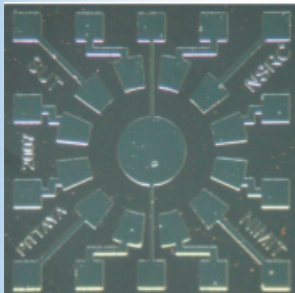
(1) T. Bovornratanaraks, Ph.D. Thesis, The University of Edinburgh (2001)

■ กระบวนการสร้างมอเตอร์จุลภาคแบบไฟฟ้าสถิต

พิทยา ดิกล้ำ, ดร.ประพงษ์ คล้ายสุบรรณ, ผศ.ดร. ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล และ
อ.ดร. นิมิต ขมนาวัง

มอเตอร์จุลภาคแบบไฟฟ้าสถิตได้ถูกศึกษาและพัฒนาเรื่อยมาด้วยกระบวนการสร้างที่หลากหลาย เช่น กระบวนการลิโธกราฟีด้วยรังสีเอกซ์ (1) หรือ ด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต (2) และกระบวนการสร้างโพลีซิลิกอนไม่โครแมชชีนแบบพื้นผิว (3, 4) โดยชิ้นงานมีขนาดเล็กมากในระดับไมโครเมตรจนถึงมิลลิเมตร การประยุกต์ใช้งานจึงเกี่ยวกับงานเฉพาะทางที่มีความแม่นยำสูง เช่น สวิตช์แสง ชิ้นส่วนในเอนโดสโคป และปั๊มคูดสารเพื่อการวิเคราะห์ เป็นต้น งานวิจัยนี้นำเสนอกระบวนการสร้าง การพัฒนาและผลการวิจัยเบื้องต้น ของมอเตอร์จุลภาคแบบไฟฟ้าสถิต โดยกระบวนการลิโธกราฟีด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต ซึ่งเป็นกระบวนการมาตรฐานในการสร้างวงจรรวม (Integrated Circuit : IC) และกระบวนการลิโธกราฟีด้วยรังสีเอกซ์จากแสงซินโครตรอน เป็นกระบวนการผลิตโครงสร้างจุลภาคสัดส่วนสูงรวมทั้งกระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า

ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบโครงสร้างที่สามารถสร้างชิ้นงานโดยใช้โรเตอร์และสเตเตอร์เกิดขึ้นได้พร้อมๆ กัน แล้วสร้างบุชชิง (Bushing) รองรับโรเตอร์ เพื่อลดปัญหาการแนบชิด (Stiction) ผิวของวัสดุ ระหว่างโรเตอร์กับกราวด์ พร้อมกับลดแรงเสียดทานที่จะเกิดขึ้นเมื่อโรเตอร์เกิดการเคลื่อนที่อีกทาง นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความเหมาะสมทั้งขนาดและโครงสร้างรวมถึงแหล่งจ่ายพลังงานในการขับเคลื่อนและการเบรกตัวเป็นสำคัญ โครงสร้างของมอเตอร์ที่ได้ทำการออกแบบไว้มีความสูง 300 ไมโครเมตร จำนวนโรเตอร์ต่อสเตเตอร์เป็น 8 ต่อ 12 โพล ช่องว่างระหว่างโรเตอร์กับสเตเตอร์เป็น 15 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของโรเตอร์เป็น 886 ไมโครเมตร การออกแบบได้ทำด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการออกแบบโครงสร้างจุลภาค



ชิ้นงานจากกระบวนการสร้างมอเตอร์จุลภาคแบบไฟฟ้าสถิต

เอกสารอ้างอิง

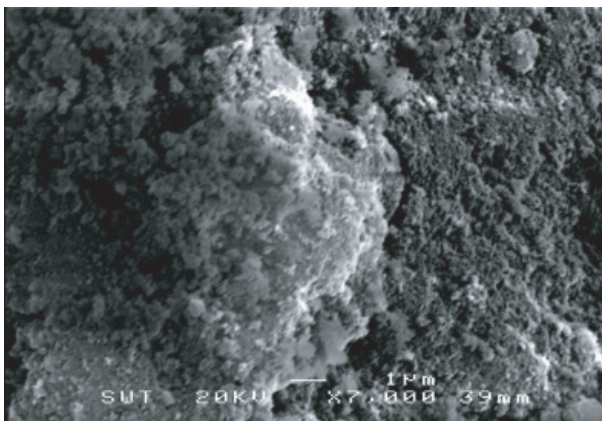
- (1) V. D. Samper, A. J. Sangster, R. L. Reuben, and U. Wallrabe "Torque Evaluation of a LIGA Fabricated Electrostatic Micromotor", IEEE Journal of Microelectromechanical Systems, Vol. 8, No. 1, 1999.
- (2) H. F. Vinhais, P.H. Godoy, and E. C. N. Silva, "optimized design of an electrostatic micromotor side-drive motor micromotor," ABCM Symposium Series in Mechatronics, Vol. 2, pp. 433-450.
- (3) L. S. Fan, Y. C. Tai, and R. S. Muller, "IC-processed electrostatic micromotors", Sensors Actuators A, vol. 20, pp. 41-47, Nov. 1989.
- (4) M. Mehregany, Microfabricated silicon electric mechanisms, Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, June 1990.

■ นิกเกิลบนมีโซพอร์สอะลูมินา : การวิเคราะห์ลักษณะด้วย X-ray Absorption Spectroscopy (XAS)

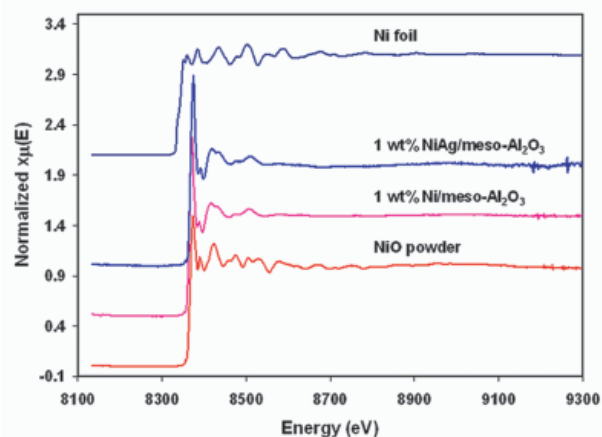
เสาวภา ไขติสุวรรณ, อภิชาติ ศิริรักษ์ และ รศ.ดร.จตุพร วิทยาคุณ

การสังเคราะห์มีโซพอร์สอะลูมินาที่มีความพรุนสูงโดยใช้ Aluminium Iso-propoxide เป็นสารตั้งต้น (1) การเตรียมตัวอย่างนิกเกิลบนมีโซพอร์สอะลูมินาโดยการ impregnation ด้วยสารละลายนิกเกิลหรือซิลเวอร์ไนเตรตและเผาที่อุณหภูมิ 500 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในขั้นต้นได้ศึกษาลักษณะพื้นผิวของตัวอย่างโดยการถ่ายภาพด้วย SEM ทำให้เห็นถึงแสดงลักษณะรูพรุนแบบ Worm-Like เมื่อนำสารตัวอย่างที่สังเคราะห์ที่ไปบดละเอียดและใส่ในที่ใส่ตัวอย่างโดยใช้ Kapton tape เป็นวินโดว์ สามารถวัดสเปกตร้า XAS ที่ Absorption Edge ของ Ni (K edge, 8333 eV) หรือ Ag (L_{III} edge, 3351 eV) ที่สถานีทดลอง BL8 ของห้องปฏิบัติการแสงสยาม โดยใช้ผลึก Ge(220) และ Si(111) สำหรับการวัด Ni และ Ag ตามลำดับ สำหรับสารมาตรฐาน ได้ใช้ Ni foil, Ag foil, NiO, และผง AgNO₃

มีโซพอร์สอะลูมินาที่มีนิกเกิล 1, 3, และ 5 wt%, และมีนิกเกิลซิลเวอร์ 1 wt% แสดง Absorption Edge Jump ของ Ni ที่บริเวณประมาณ 8366.1 eV ยืนยันให้ทราบว่านิกเกิลอยู่ในรูปของ NiO (8368.0 eV, Ni foil = 8333.0 eV) มีโซพอร์สอะลูมินาที่มีซิลเวอร์ 1 wt% อยู่ในรูปของ Ag(I) ซึ่งแสดง Absorption Edge Jump ที่ 3359 eV (ไม่ได้แสดงรูป) ข้อมูล XANES ของตัวอย่างที่มี 1 wt% AgNi วัดที่ Ag L_{III} Edge จะปรากฏ White Line เช่นเดียวกับ XANES ของ AgNO₃ ที่มี Absorption Edge ที่ 3351 eV การวิเคราะห์ผล EXAFS จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป รวมถึงการวัด XAS ของตัวอย่างที่ผ่านการรีดิวซ์แล้ว



ภาพถ่าย SEM ของ 1 wt% Ni/meso-Al₂O₃ ที่กำลังขยาย 7000 เท่า



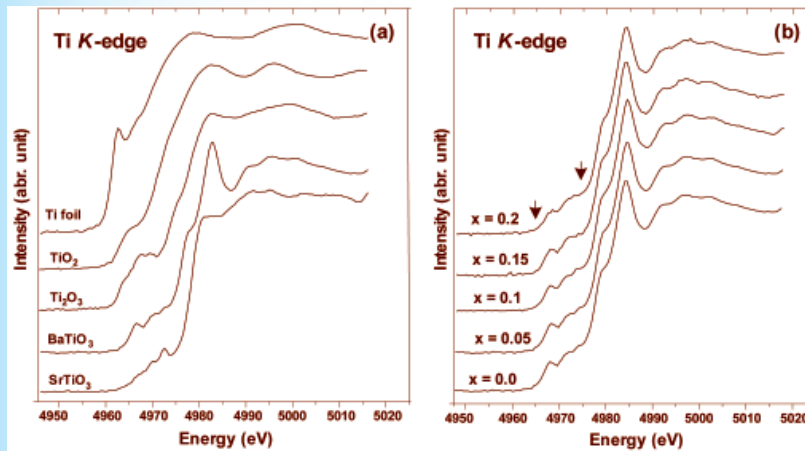
Ni K-edge EXAFS สเปกตร้าของ 1 % Ni และ 1% NiAg บนมีโซพอร์สอะลูมินา เปรียบเทียบกับ Ni foil และ NiO

เอกสารอ้างอิง:

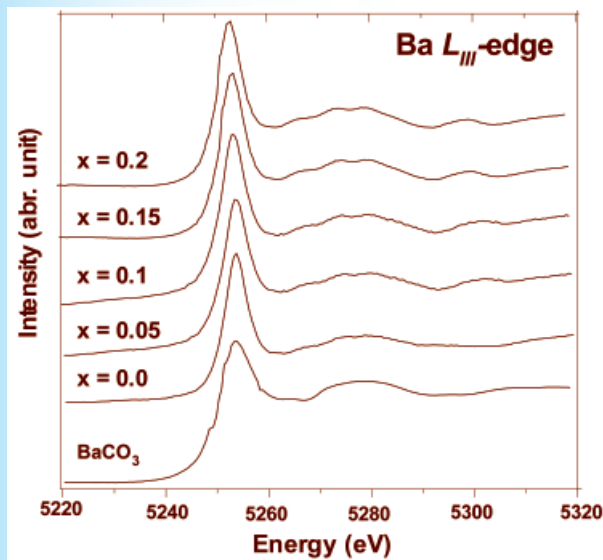
- (1) Kim, S.M., Lee, Y.J., Jun, K.W., Park, J.Y., Potder, H.S. 2007. Mater. Chem. Phys., 104: 56-61.

■ การศึกษา $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ ซึ่ง $x = 0.0-0.2$ โดยวิธีการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่ Ti K และ Ba L_{III} -edges

ผศ.ดร.สุธรรม ศรีทลุ่มลัก และ ดร.วินาวรรณ สมผล



ภาพที่ 1 Ti K-edge XANES สเปกตรัม ของ (a) BaTiO_3 และ SrTiO_3 เทียบกับสารมาตรฐาน (b) $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ ที่สัดส่วน x ต่างๆ



ภาพที่ 2 Ba L_{III} -edge XANES สเปกตรัม ของ $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ ที่สัดส่วน x ต่างๆ และ BaCO_3 .

BaTiO_3 และ SrTiO_3 เป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างที่อุณหภูมิห้องแบบ Perovskite ถึงแม้ว่า Solid Solutions ของ BaTiO_3 กับ SrTiO_3 ($\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$) จะเป็นสารประกอบที่มีประโยชน์และถูกนำไปทำชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก แต่นักวิทยาศาสตร์ยังไม่เข้าใจการจัดเรียงไอออนใน $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ อย่างถ่องแท้ ในงานวิจัยนี้ สารตัวอย่าง $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ ที่ $x = 0.0-0.2$ เตรียมจากผงของ BaTiO_3 และ SrTiO_3 แล้วใช้ X-Ray

Absorption Spectroscopy (XAS) แบบ ทะลุผ่านของระบบลำเลียงแสง BL8 ที่ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ทำการทดลองโดยวัดสเปกตรัมของ Ti K-edge และ Ba L_{III} -edge ในช่วงพลังงาน 4940-5040 และ 5220-5320 eV ตามลำดับ จากนั้นทำการวิเคราะห์ X-Ray Absorption Near Edge Structure (XANES) ของสารตัวอย่างที่วัดได้เชิงเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ภาพที่ 1(a) แสดงกราฟ XANES ที่ Ti K-edge (4966 eV) ของ BaTiO_3 , SrTiO_3 เทียบกับสารมาตรฐานต่างๆ ที่มี Ti ซึ่งมีเวเลนซ์ต่างๆ กันได้แก่ แผ่นโลหะ Ti (Ti⁰), Ti_2O_3 (Ti³⁺), TiO_2 (Ti⁴⁺) จากภาพจะเห็นได้ว่า XANES สเปกตรัมของ BaTiO_3 แตกต่างกับสเปกตรัมของสารมาตรฐานและ SrTiO_3 อย่างสิ้นเชิง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ช่วง 4965-4975 eV) แสดงว่า Ti ใน BaTiO_3 อยู่ในตำแหน่งที่ต่างออกไป ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า Ti⁴⁺ จะค่อยๆ เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณ

Sr^{2+} ที่ใส่เข้าไปแทนที่ Ba^{2+} ภาพที่ 2 แสดงกราฟ XANES ที่ Ba L_{III} -edge (5270 eV) ของ $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ และ BaCO_3 จากภาพจะเห็นว่า XANES ของ $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ ที่ $0 < x < 0.20$ แทบไม่แตกต่างกันเลยแสดงว่า Ba^{2+} ใน BaTiO_3 แทบไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อแทนที่ Sr^{2+} ลงไปใน Ba^{2+} ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Shuvaeva ซึ่งศึกษาโดยการวัด EXAFS ของสารตัวอย่างที่ Ba K-edge

เอกสารอ้างอิง:

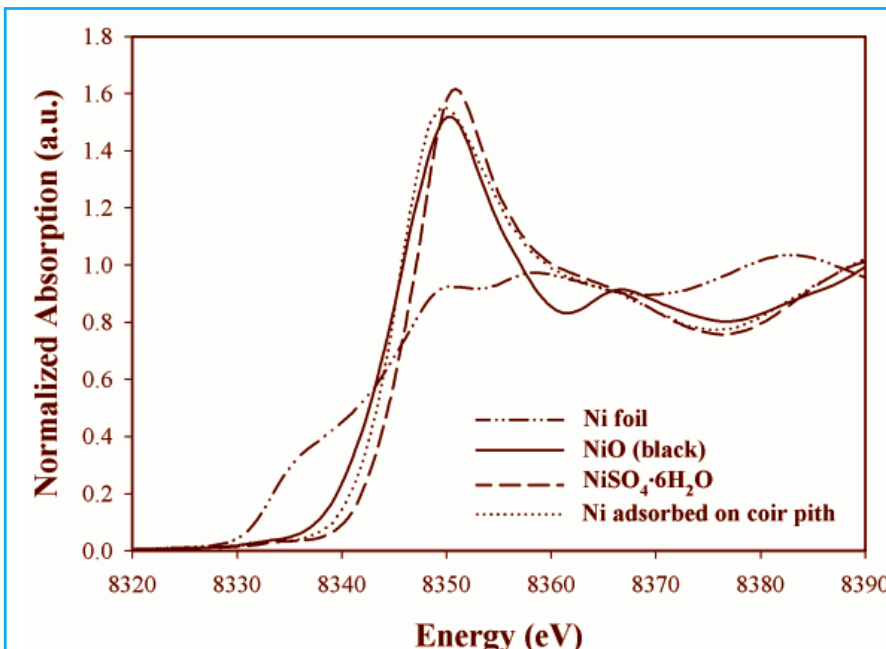
- (1) V. Shuvaeva, Y. Azuma, K. Yagi, H. Terauchi, R. Vedrinski and V. Komarov, H. Kasatani: Phys. Rev. B 62 (2000), 2969-2972.

■ การบำบัดน้ำเสียโดยใช้ขุยมะพร้าว

รศ.ดร.ไพฑิพย์ อธิเวชญาณ, อรุณี อ้วนเจริญ, M. Bauer, E. Wendel และ H. Bertagnoli

ปัญหามลภาวะสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องสำคัญเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการแก้ไข โดยเฉพาะปัญหามลภาวะทางน้ำได้ขยายตัวขึ้นอย่างมากจากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดย่อมที่ยังขาดระบบการบำบัดน้ำเสียที่ได้มาตรฐานก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ เพราะการสร้างระบบบำบัดมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

รศ.ดร.ไพฑิพย์ อธิเวชญาณ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้ศึกษากลไกการดูดซับโลหะหนักเกิดและโครเมียมของขุยมะพร้าว เพื่อมุ่งหวังที่จะลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม อาทิเช่น อุตสาหกรรมการชุบโลหะในขั้นตอนการชุบนิกเกิลหรือโครเมียม เพราะขุยมะพร้าวเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ที่มีองค์ประกอบหลักคือเซลลูโลส และลิกนิน ซึ่งสามารถใช้ในการดูดซับนิกเกิลหรือโครเมียมได้ โดยผลการวิจัยพบว่า ขุยมะพร้าวปกติมีประสิทธิภาพการดูดซับนิกเกิล 9.5 มิลลิกรัมต่อกรัม แต่หากขุยมะพร้าวผ่านปรับสภาพด้วยไฮโดรอกไซด์ประสิทธิภาพการดูดซับจะเพิ่มเป็น 38.9 มิลลิกรัมต่อกรัม เพื่อให้เข้าใจถึงกลไกการดูดซับและสถานะของโลหะที่ถูกดูดซับ กลุ่มวิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (Synchrotron X-ray Absorption Spectroscopy) ศึกษาโลหะที่ถูกดูดซับ พบว่านิกเกิลที่ถูกดูดซับมีเลขออกซิเดชัน +2 และมีโครงสร้างพันธะแบบ Octahedral นอกจากนี้ยังพบว่ากลไกการดูดซับนิกเกิลด้วยขุยมะพร้าวนั้นเกี่ยวข้องกับหมู่ไฮดรอกซิล คาร์บอกซิล และ เมทอกซี ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของขุยมะพร้าว ความรู้นี้จะประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาการดูดซับสำหรับอุตสาหกรรมต่อไป การใช้ขุยมะพร้าวนั้นนอกจากจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว ยังสามารถช่วยเพิ่มมูลค่าของวัสดุทางการเกษตรอีกด้วย



สเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์โดยนิกเกิลที่ถูกดูดซับโดยขุยมะพร้าวเทียบกับนิกเกิลในรูปแบบอื่นๆ

■ การใช้เทคนิค XPS ศึกษากระบวนการออกซิเดชันเชิงแสงของไทโอพีนด้วยตัวเร่ง TiO_2 และ Ce/TiO_2

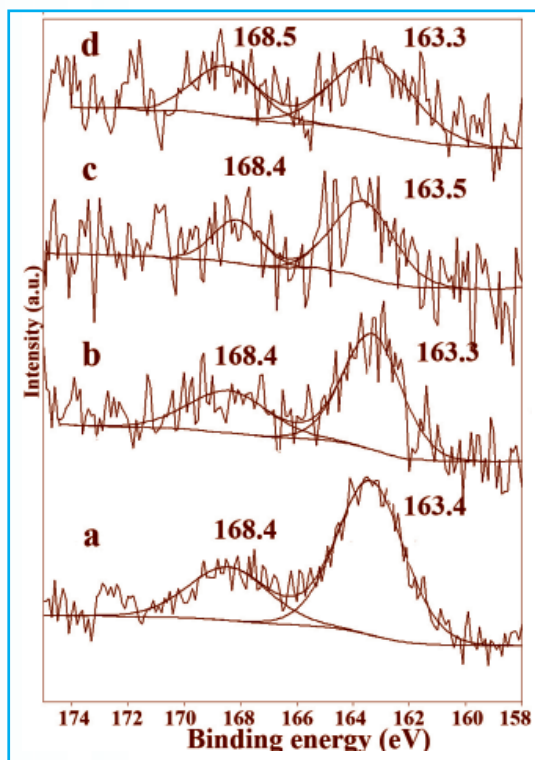
ดร.ยິงยศ ภู่อารมณ์, รศ.ดร.อรรณณิศา วรียิง และ ผศ.ดร.ประยูร ส่งศิริฤทธิกุล

ไททาเนียมออกไซด์ (TiO_2) ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในลักษณะของตัวเร่งเชิงแสง เนื่องจากมีแถบช่องว่างพลังงานที่เหมาะสม การศึกษานี้คณะวิจัยได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงของ TiO_2 โดยการเติมซีเรียมด้วยวิธี โซลเจล

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางโครงสร้าง ตรวจพบว่า TiO_2 ที่เตรียมได้ มีลักษณะผลสมระหว่างแอนาเทสและรูไทล์ โดยมีอัตราส่วนใกล้เคียงกับ Degussa P25 TiO_2 สำหรับสารตัวอย่างที่เตรียมโดยการเติมซีเรียม (Ce/TiO_2) พบว่า มีเฉพาะโครงสร้างแบบแอนาเทสเป็นองค์ประกอบหลัก จากผลการวัดด้วย XPS พบว่า สถานะออกซิเดชันของไททาเนียมบน Ce/TiO_2 มีค่า +4 ในขณะที่ซีเรียมแสดงลักษณะผลสมระหว่าง +3 และ +4

จากการศึกษากัมมันตภาพการเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงโดยใช้ไทโอพีนเป็นสารต้นแบบ ได้ตรวจพบผลิตภัณฑ์สองชนิดคือ กรดคาร์บอกซิลิก และซัลเฟต

จาก S 2p สเปกตรัมซึ่งวัดหลังจากกระบวนการออกซิเดชันเชิงแสงของไทโอพีน ตรวจพบสารประกอบซัลเฟอร์สองชนิด คือซัลเฟต (168.4 eV) และ ไทโอพีน (163.3 eV) นอกจากนั้น O 1s สเปกตรัม (ไม่ได้แสดง) ของตัวเร่งก่อนทำปฏิกิริยาปรากฏพีคที่ตำแหน่ง 531.7 eV และ 529.7 eV และตรวจพบการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใต้พีคของสปีชีรองหลังจากผ่านการทำปฏิกิริยา การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใต้พีคอธิบายได้โดย การปรากฏของหมู่ซัลเฟต (530.9 eV) ซ้อนทับกับหมู่ไฮดรอกซิล (531.7 eV) ซึ่งเป็นการยืนยันผลของ S 2p สเปกตรัม



S 2p สเปกตรัมของ (a) TiO_2 -P25 (b) TiO_2 (sol-gel) (c) 2%Ce/ TiO_2 (sol-gel) และ (d) 8%Ce/ TiO_2 (sol-gel) หลังจากกระบวนการออกซิเดชันเชิงแสงของไทโอพีน

เอกสารอ้างอิง:

Yingyot Pooarporn. 2008. Advance Oxidation Process (AOP) for the Degradation of Gaseous Sulfur Containing Compounds (Pollutants) Using TiO_2 and Ce/TiO_2 Photocatalysts. Ph.D Thesis, Kasetsart University, Bangkok.

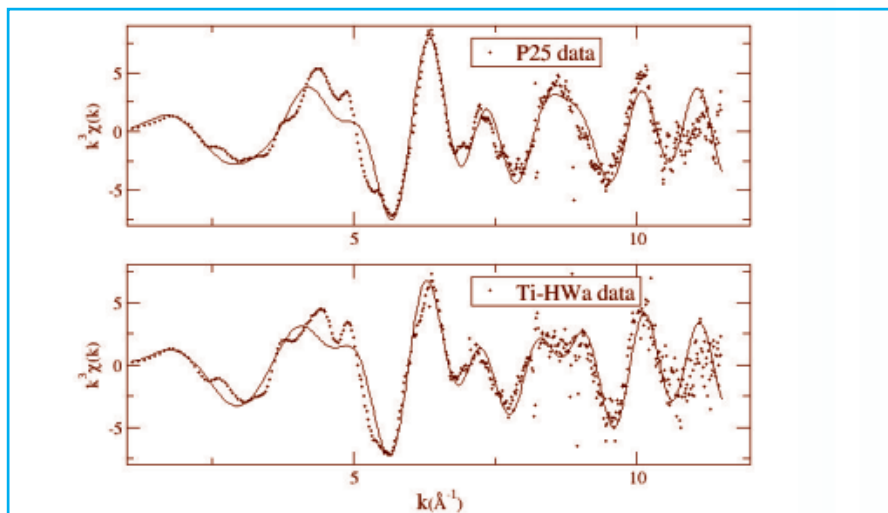
■ ผลของการไฮโดรไลซิสต่อการเตรียมไททาเนียมไดออกไซด์ด้วยวิธีโซลเจล

ดร.สุธาสินี กิตยาการ, รศ.ดร.อรรณณิศา วรยิ่งยง, ผศ.ดร.ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล และ
ดร.ไมเคิล เอฟ สมิธ

การศึกษาผลการไฮโดรไลซิสต่อโครงสร้างของไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) โดยเทคนิค Extended X-ray Absorption Fine Structure (EXAFS) อัตราการเกิดไฮโดรไลซิสและการควบแน่นมีผลต่อโครงสร้างของเจล โดยมีสัดส่วนของน้ำต่อไททาเนียมอะตอม (h) เป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับการเกิดไฮโดรไลซิสของสารตั้งต้นตัวอย่างที่เตรียมด้วยสัดส่วนน้ำสูง (TiO_2 -h200) แสดงเปอร์เซ็นต์ของเฟส รูไทล์สูงกว่าตัวอย่างที่เตรียมโดยสัดส่วนน้ำน้อย (TiO_2 -h100) เนื่องจากการเชื่อมต่อของโคออร์ดิเนชัน TiO_6 ในแอนนาเทสโตโดยมุมของหน่วยเซลล์ ในขณะที่รูไทล์เชื่อมต่อโดยใช้ด้านข้างของหน่วยเซลล์

สเปกตรัมการดูดกลืนพลังงาน Ti K-edge ของ TiO_2 -P25, TiO_2 -h100 and TiO_2 -h200 มีช่วงการดูดกลืนพลังงานที่ 4975 eV ซึ่งเกิดจาก โดโพลของการทรานซิชันของอิเล็กตรอนจาก 1s ไปยัง np เมื่อ n มากกว่าหรือเท่ากับ 4 เนื่องจากในขั้นแรกของการโคออร์ดิเนชันของ Ti กับอะตอม O สามารถบ่งชี้เฟสทั้งสองของไททาเนียมได้

การหาเปอร์เซ็นต์สัมพัทธ์ของแอนนาเทสและรูไทล์จากผลการวัด EXAFS สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม FEFF7 และตำแหน่งของอะตอม Ti และ O ของแอนนาเทส และรูไทล์ จาก Fourier Transform Spectra ของ TiO_2 -P25, TiO_2 -h100 และ TiO_2 -h200 จะพบว่า มีพีคที่ 1.95 Å คือ Single Scattering ของ Ti-O โดย 6 โคออร์ดิเนชันของอะตอม O รอบ อะตอม Ti นอกจากนั้น พีคที่สองในช่วง 2-4 Å คือ Single และ Multiple Scattering ของ Ti-Ti และ Ti-O โดยอะตอมที่อยู่รอบอะตอม Ti ในชั้นถัดไป ซึ่งอัตราส่วนของแอนนาเทสและรูไทล์ของ TiO_2 -h100 และ TiO_2 -h200 คือ 56/44 และ 48/52 ซึ่งสอดคล้องกับผลการหาสัดส่วนโดยเทคนิค XRD



Ti K-edge EXAFS ของ TiO_2 -P25 และ TiO_2 -h200 โดยจุดแสดงผลการวัด และ เส้นแสดงการ Fitting ด้วยองค์ประกอบของสเปกตรามาจากแอนนาเทสและรูไทล์ในสัดส่วนที่ให้ผลการ Fit ที่ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง:

1. Miller, J.B. and Ko, E.I., Catalysis today, 1997, 35, 269.
2. Smith, M.F., Onkaw, D., Kiyakarn, S. Worayingyong, A., Klysubun, W., Songsirittigul, P., Rujirawut, S. and Limpijumnong S., Asian Meeting on Electroceramics, 5th, Bangkok, Thailand