Siam Photon



รายงานประจำปี 2556
ANNUAL REPORT 2013

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

สารประธานคณะกรรมการบริหาร	001
สารผู้อำนวยการ	002
ข้อมูลพื้นฐาน	004
วิสัยทัศน์และพันธกิจ	004
ประวัติความเป็นมาของสถาบันฯ	005
โครงสร้างองค์กรและอัตรากำลัง	008
คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนและคณะอนุกรรมการต่างๆ	010
คณะผู้บริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน	025
แนวทางการดำเนินงานในอนาคต ตามยุทธศาสตร์	026
การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน	027
การพัฒนาระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง	039
การพัฒนาด้านเทคนิคและวิศวกรรม	067
การพัฒนาระบบความปลอดภัย	073
การพัฒนากำลังคนและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน	079
การจัดอบรมสัมมนา ฝึกอบรมเชิงวิชาการ และเชิงปฏิบัติการ	081
การสนับสนุนทุนการศึกษา	090
สถิติผู้ใช้บริการแสงซินโครตรอน	092
การให้บริการแสงซินโครตรอนและการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ภาคอุตสาหกรรม	097
ผลงานวิจัยเด่น	111
เหตุการณ์และกิจกรรมสำคัญในรอบปี 2556	123
ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่	131
งบการเงินปี 2556 และ 2555	140
รายงานการตรวจสอบประจำปี 2556	164
ภาคผนวก	174

สารประธานกรรมการบริหาร



วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศ และเป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ การสร้างความเข้มแข็งในด้านการวิจัยพื้นฐานและการให้ความรู้ที่ถูกต้องตามหลักวิชาวิทยาศาสตร์ ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้

การดำเนินงานในปี 2556 เป็นปีที่สองของการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ ระยะที่ 4 (พ.ศ. 2555-2559) ซึ่งจากการทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ ความร่วมมือร่วมใจของคณะกรรมการบริหาร ผู้บริหาร และบุคลากรของสถาบัน ส่งผลให้สถาบันสามารถบรรลุการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้บริการแสงซินโครตรอนในสองด้านที่สำคัญอย่างน่าชื่นชม ได้แก่

1. การติดตั้ง Superconducting Wavelength Shifter (SWLS) และ Multipole Wiggler Magnet (MWM) เพื่อผลิตแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง ซึ่งนับเป็นความสำเร็จที่น่าภาคภูมิใจ เนื่องจากการผลิตแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง เป็นเป้าหมายที่สำคัญของสถาบัน และเป็นประโยชน์สำหรับงานวิจัยที่ต้องการศึกษาโครงสร้างระดับอะตอม ทั้งนี้ยังเป็นการขยายศักยภาพของห้องปฏิบัติการแสงสยาม เพิ่มจำนวนผู้ใช้ และผลิตผลงานวิจัยให้มากขึ้น

2. การปรับปรุงความเสถียรเชิงตำแหน่งของลำอิเล็กตรอน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของแสงซินโครตรอนที่ผลิตเพื่อให้บริการกับนักวิจัยผู้ใช้แสงตามสถานีทดลองต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับระบบลำเลียงแสงที่มีการโฟกัสลำอิเล็กตรอนให้มีขนาดเล็ก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งหรือมุมของลำอิเล็กตรอนจะทำให้ความเข้มและพลังงานของแสงมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของข้อมูลที่วัดได้ตามไปด้วย

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ภายใต้การกำกับและดูแลของคณะกรรมการบริหารสถาบัน ทำให้เกิดการกำหนดยุทธศาสตร์การดำเนินงานที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาประเทศของรัฐบาล ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศ ซึ่งผลการดำเนินงานของสถาบันในรอบปี 2556 ที่ผ่านมา เป็นที่ยอมรับว่ามีประโยชน์สูงมากในนานาประเทศ เพราะแสงซินโครตรอนเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่สำคัญต่อการพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลายแขนง และสามารถใช้เพื่องานวิจัยได้หลากหลายสาขา ทั้งงานวิจัยภาคการเกษตร การแพทย์ สิ่งแวดล้อม และภาคอุตสาหกรรม เป็นที่ประจักษ์ว่า สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ประสบผลสำเร็จในการผลิตงานวิจัยหลายด้านที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนา คุณภาพชีวิต และสังคมในอนาคต และมุ่งมั่นการพัฒนาศักยภาพให้ก้าวไปสู่ความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอนในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก

ในฐานะประธานกรรมการบริหาร ผมขอแสดงความชื่นชมต่อความทุ่มเทเสียสละของผู้บริหาร และบุคลากรของสถาบัน และชื่นชมต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นอันเป็นผลจากความทุ่มเทแรงกายแรงใจของทุกท่าน

รศ.ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ
ประธานกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน



สารผู้อำนวยการ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เป็นหน่วยงานในกำกับดูแลของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทเป็นห้องปฏิบัติการวิจัยกลางของประเทศเพื่อพัฒนาวงการวิทยาศาสตร์ไทยให้มีความทัดเทียม กับนานาประเทศ โดยมีพันธกิจหลัก คือ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อส่งเสริมงานวิจัย และ พัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน การให้บริการแสงซินโครตรอนเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานซึ่งเป็นพันธกิจหลักข้อแรกนั้น สถาบันได้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก โดยในปี พ.ศ. 2556 นอกจากการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนและให้บริการแสงซินโครตรอนได้ถึง 3,583 ชั่วโมง โดยคิดเป็นร้อยละ 90 ของชั่วโมงการให้บริการในสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนชั้นนำของโลก โดยมีค่าเฉลี่ยของ MTBF อยู่ที่ 87 ชั่วโมง และ MTTR อยู่ที่ 55.6 นาที นอกจากนั้นสถาบันยังได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์แทรก จำนวน 2 ตัว คือ Multipole Wiggler ที่ได้รับจากสถาบัน Accelerator Science and Technology Centre (ASTec) สหราชอาณาจักร และ Superconducting Wavelength Shifter ที่ได้รับจากสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนแห่งชาติไต้หวัน เพื่อผลิตรังสีเอกซ์พลังงานสูงและขยายขีดความสามารถของเครื่องกำเนิดแสงสยามและรองรับเทคนิคใหม่ๆ เช่น Protein Crystallography เป็นต้น ในภาพรวมสถาบันสามารถดำเนินการให้มีระบบลำเลียงแสงและสถานีวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน 10 ระบบ

พันธกิจที่สอง คือการให้บริการแสงซินโครตรอนแก่ภาครัฐและเอกชน ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 นอกจากนักวิจัยจากภาครัฐทั้งมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยในประเทศแล้ว ยังมีนักวิจัยชาวต่างประเทศอีกจำนวนหนึ่งที่ให้ความสนใจเข้ามาใช้บริการ ทั้งจากเอเชียและยุโรป โดยมีโครงการวิจัยทั้งสิ้น 205 โครงการ นอกจากนี้ยังมีเอกชนเข้าร่วมใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนอีกจำนวน 38 โครงการ ซึ่งมากขึ้นกว่าปีก่อนถึงร้อยละ 50

ในช่วงปีที่ผ่านมามีผลงานวิจัยจำนวนมากที่มีผลกระทบต่อสังคม ยกตัวอย่างเช่น การจำแนกสายพันธุ์ไก่เนื้อโคราชด้วยกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรด โดยการเปรียบเทียบสารชีวเคมีของไก่เนื้อโคราชและไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้าและไก่พื้นเมือง การพัฒนาต้นแบบเครื่องอ่านอักษรเบรลล์เพื่อผู้พิการทางสายตา เป็นต้น

อีกพันธกิจหนึ่งของสถาบัน คือการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยที่ผ่านมาผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ของสถาบันเป็นนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ในประเทศและมีผู้ใช้ชาวต่างประเทศบ้างไม่มากนัก ในปี 2556 สถาบันได้เริ่มแสวงหากลุ่มผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม เพื่อการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนในการตอบโจทย์ ภาคอุตสาหกรรม ในช่วงเริ่มดำเนินการนี้มีผู้ใช้จากอุตสาหกรรม 38 โครงการ

ซึ่งมากกว่าปีที่ผ่านมากกว่าร้อยละ 50 และมีโครงการจากภาครัฐ 205 โครงการ นอกเหนือจากนั้นสถาบันยังให้บริการออกแบบ พัฒนา และให้คำปรึกษา ในงานเทคโนโลยีเชิงวิศวกรรม ตัวอย่างการให้บริการ ได้แก่ การสร้างชิ้นส่วนและระบบสุญญากาศ ตลอดจนสถาบันได้พัฒนาเทคโนโลยีบางส่วนขึ้นใช้เอง เพื่อลดรายจ่ายจากการนำเข้าเครื่องมือเฉพาะด้าน สถาบันได้จัดจ้างผู้เชี่ยวชาญจากคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทำการประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจพบว่าผลการวิจัยและบริการต่างๆ เฉพาะส่วนที่ตอบโจทย์เอกชนอุตสาหกรรม ในปี 2556 สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจได้ถึง 1,200 ล้านบาท โดยประมาณ

พันธกิจที่สำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน คือ การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเชิงวิศวกรรม ในปีที่ผ่านมาสถาบันได้ทำการจัดกิจกรรมวิชาการอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี เช่น กิจกรรมที่ถ่ายทอดความรู้เชิงลึกทางวิชาการในระดับอาเซียน (ASEAN Workshop) กิจกรรมที่ค่ายวิทยาศาสตร์แสงสยามระดับอาเซียน กิจกรรมสำหรับถ่ายทอดความรู้ให้กับเยาวชนไทย เช่น ค่ายลำแสงแห่งอนาคต กิจกรรมเปิดบ้านในวันเด็ก นอกจากนั้นยังมีการอบรมครูฟิสิกส์ไทย โครงการคัดเลือกนักศึกษาและครูสอนฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์น เพื่อเป็นตัวแทนประเทศไทยเข้าสัมผัสงานวิจัยแนวหน้าที่โครงการ CERN ตลอดจนส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการสร้างเครือข่ายนักวิจัย

ด้วยความร่วมแรง ร่วมใจของคณะผู้บริหาร และบุคลากรทุกฝ่าย ทำให้สถาบัน ประสบผลสำเร็จในทุกภารกิจ โดยมีผลประเมินของ กพร. อยู่ที่ 4.3319 (https://slri.or.th) และมีผลคะแนนการประเมินผลการดำเนินงานรอบ 3 ปี ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) ปี 2551 มาตรา 38 โดยมีผลคะแนนรวมที่ 4.0138 (https://slri.or.th) ซึ่งสถาบันจะมุ่งมั่นดำรงความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอนในภูมิภาคอาเซียนสืบต่อไป

ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

> “ด้วยความร่วมแรง ร่วมใจของคณะผู้บริหาร และบุคลากรทุกฝ่าย ทำให้ สถาบันประสบผลสำเร็จ ในทุกภารกิจ ซึ่งสถาบันจะมุ่งมั่น ดำรงความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน ในภูมิภาคอาเซียนสืบต่อไป”

วิสัยทัศน์และพันธกิจ

วิสัยทัศน์

เป็นสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
เพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน
และเป็นที่ยอมรับมากที่สุดสำหรับประชาคมอาเซียน

พันธกิจ

1. วิจัยเกี่ยวกับแสงซินโครตรอน และการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน
2. ให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน
3. ส่งเสริมการถ่ายทอด และการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน



ประวัติความเป็นมาของ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

พ.ศ. 2536

- สภาวิจัยแห่งชาติเล็งเห็นถึงความสำคัญของการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน เพื่อการพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและเทคโนโลยี อันเป็นฐานสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ โดยได้ตั้งผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นคณะทำงาน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ในประเทศไทย ประกอบด้วย
  1. ศาสตราจารย์ ดร.วิรุฬห์ สายคณิต (หัวหน้าโครงการ)
  2. รองศาสตราจารย์ ดร.ถิรพัฒน์ วิลัยทอง
  3. รองศาสตราจารย์ ดร.จงอร พีรานนท์
  4. รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต ศรีตระกูล
  5. นายขจรศักดิ์ ชัยวัฒน์

พ.ศ. 2537

- จากการศึกษาดูงานสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนในหลายประเทศ เช่น สาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และสาธารณรัฐประชาชนจีน(ไต้หวัน)รวมถึงการระดมความคิดจากผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและต่างประเทศ ได้ข้อสรุปว่า “ประเทศไทยมีศักยภาพเพียงพอที่จะดำเนินการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนโดยมีระดับพลังงานที่ 1,000 ถึง 1,300 ล้านอิเล็กตรอนโวลท์”

พ.ศ. 2538

- กลุ่มบริษัทซอร์เทค (SORTEC Corporation) ประเทศญี่ปุ่น มีความประสงค์ที่จะบริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขนาด 1,000 ล้านอิเล็กตรอนโวลท์ ซึ่งมีสถาบันวิจัยหลายแห่งทั้งในและต่างประเทศญี่ปุ่น ได้แจ้งความจำนงรวมถึงประเทศไทยด้วย และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้แต่งตั้งคณะผู้ประสานงาน ประกอบด้วยนักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อทำการศึกษาและประเมินสภาพของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในการใช้งานจำนวน 6 ท่าน ดังนี้
  1. ศาสตราจารย์ ดร. สิปปนนท์ เกตุทัต (ประธานกรรมการบริหารสภาวิจัยแห่งชาติ)
  2. ศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ศรีสอ้าน (อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
  3. ศาสตราจารย์ ดร.วิรุฬห์ สายคณิต (กรรมการบริหารสภาวิจัยแห่งชาติ)
  4. ดร.สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ์ (เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)
  5. รองศาสตราจารย์ ดร. ถิรพัฒน์ วิลัยทอง (อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยเชียงใหม่)
  6. รองศาสตราจารย์ วิรุฬห์ มังคละวิรัช (ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)

  พบว่าเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนทั้งระบบยังอยู่ในสภาพการทำงานที่ดีเยี่ยม และสามารถใช้งานได้ คณะผู้ประสานงานจึงได้ร่างและนำเสนอ “โครงการแสงสยาม” ต่อคณะรัฐมนตรี

พ.ศ. 2539

- กลุ่มบริษัท SORTEC Corporation ประเทศญี่ปุ่น บริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนมูลค่ากว่า 8,000 ล้านบาท
- คณะรัฐมนตรี มีมติอนุมัติจัดตั้ง "ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ" เพื่อดำเนินงานโครงการแสงสยาม เมื่อวันที่ 5 มีนาคม โดยเป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม (ชื่อในขณะนั้น) มีระบบการบริหารงานเป็นอิสระจากระบบราชการ และดำเนินงานตามภารกิจภายใต้การกำหนดนโยบายของคณะกรรมการบริหารศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้
  1. เพื่อเป็นเครื่องมือวิจัยกลางระดับชาติที่จะใช้ปฏิบัติการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ ทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน อันจะนำไปสู่การสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงของประเทศ
  2. เพื่อเป็นศูนย์ปฏิบัติการวิจัยกลางรองรับการวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษาระหว่างมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาขั้นสูงทั้งของรัฐและเอกชน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  3. เพื่อเป็นฐานรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมของภาคเอกชน ที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูงโดยเฉพาะ อย่างยิ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม
  4. เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการค้นคว้าวิจัยระดับสูงในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ยินดีให้ใช้พื้นที่ของอาคารสุรพัฒน์ 3 และพื้นที่รอบอาคารประมาณ 28,270 ตารางเมตร เป็นสถานที่ตั้งสำนักงานและก่อสร้างอาคารปฏิบัติการแสงสยามสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

พ.ศ. 2540 - 2541

- ดำเนินการสร้างอาคารปฏิบัติการแสงสยามและติดตั้งเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแล้วเสร็จ

พ.ศ. 2542

- ประสบความสำเร็จในการเก็บกักอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอนได้เป็นครั้งแรก

พ.ศ. 2546

- เริ่มเปิดให้บริการระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิคโฟโตอิมิชชัน (BL4-ปัจจุบันคือ BL3.2a)

พ.ศ. 2548

- พัฒนาศักยภาพของวงกักเก็บอิเล็กตรอนให้สามารถกักเก็บอิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูงขึ้นจาก 1,000 ล้านอิเล็กตรอนโวลท์ เป็น 1,200 ล้านอิเล็กตรอนโวลท์ และติดตั้งระบบลำเลียงแสงพร้อมสถานีทดลองสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์

พ.ศ. 2549

- เปิดให้บริการระบบลำเลียงแสงพร้อมสถานีทดลองสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (BL8) และเทคนิคการสร้างโครงสร้างจุลภาคสัดส่วนสูงด้วยรังสีเอกซ์ (BL6a)

พ.ศ. 2550

- ทดสอบระบบแม่เหล็กตัวนำยวดยิ่ง (Wavelength shifter) และระบบหล่อเย็นด้วยฮีเลียมเหลว
- จัดสร้างระบบลำเลียงแสงพร้อมสถานีทดลองสำหรับเทคนิคการศึกษาโครงสร้างผลึกของโมเลกุลขนาดใหญ่ และเทคนิคโฟโตอิมิชชันอิเล็กตรอนไมโครสโคปี

19 กันยายน พ.ศ. 2551

- ประกาศใช้พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน)

พ.ศ. 2553

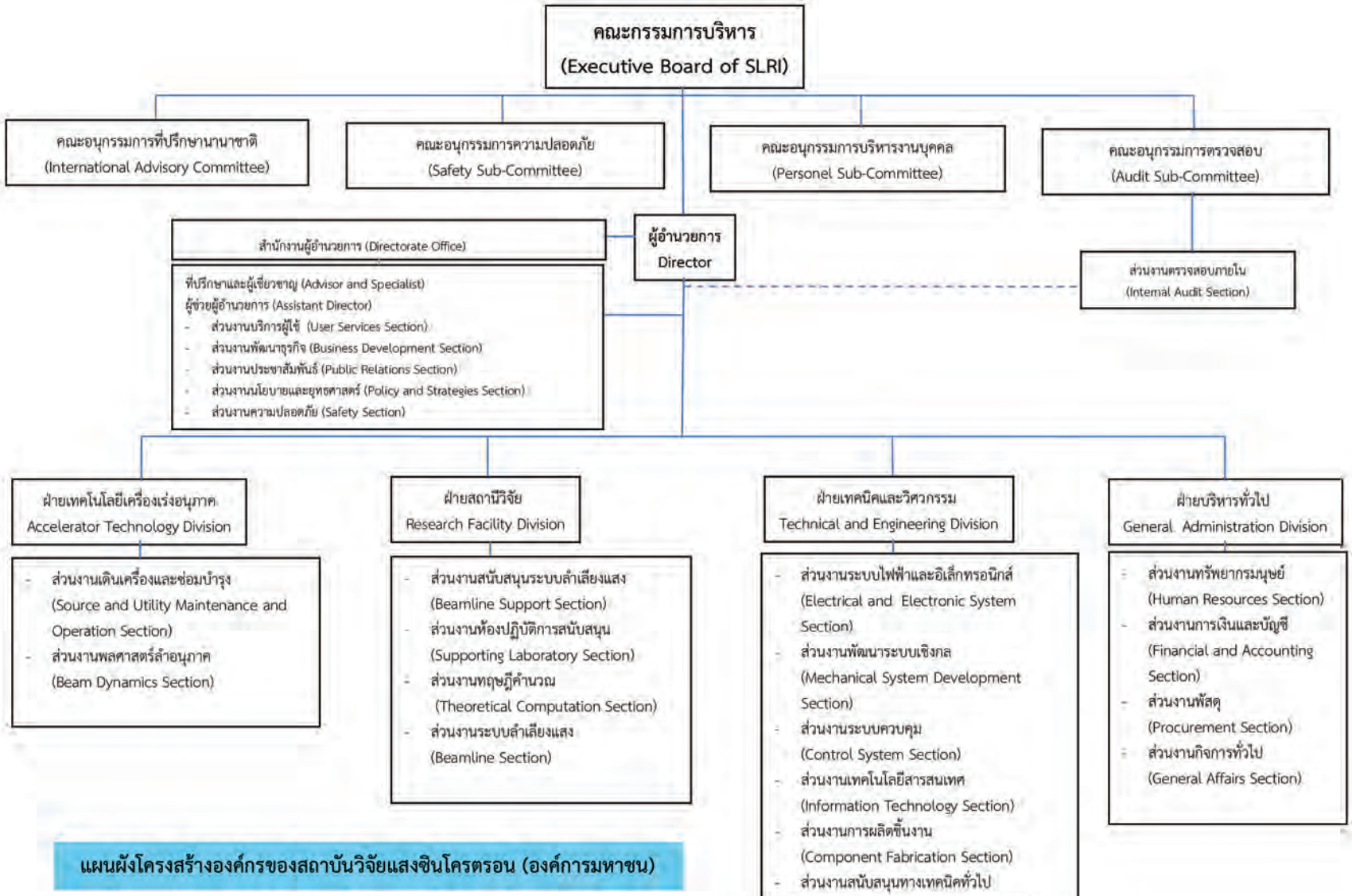
- เปิดให้บริการระบบลำเลียงแสงพร้อมสถานีทดลอง จำนวน 5 ระบบ ได้แก่ ระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์แบบแยกแยะเวลา (BL1- ปัจจุบันคือ BL2.2) ระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์มุมเล็ก (BL2.2 - ปัจจุบันคือ BL1.3W) ระบบลำเลียงแสงสำหรับการถ่ายภาพจากการปลดปล่อยอิเล็กตรอน (BL3.2Ub) ระบบลำเลียงแสงสำหรับการศึกษา โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์บริเวณพื้นผิว (BL3.2Ua) และระบบลำเลียงแสงสำหรับเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (BL6b)

พ.ศ. 2555

- ประสบความสำเร็จในการรักษาเสถียรภาพพลวัตของลำอิเล็กตรอนด้วยวิธี Fault Tolerant Control สามารถบังคับการเลื่อนของลำอิเล็กตรอนให้จำกัดไม่เกิน 4 ไมครอนและสามารถกำจัดปัญหาผลกระทบจากอุณหภูมิที่มีต่อลำอิเล็กตรอนได้

พ.ศ. 2556

- เปิดให้บริการระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองร่วมวิจัยสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (BL5.2) ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง 3 หน่วยงาน คือ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
- ติดตั้งชุดแม่เหล็ก Multipole wiggler ที่สถาบันฯ จะได้รับจากสถาบัน ASTeC สหราชอาณาจักร
- ติดตั้งชุดแม่เหล็ก Superconducting wavelength shifter ที่ได้รับจากสาธารณรัฐจีน(ไต้หวัน) เพื่อผลิตแสงซินโครตรอนในย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง



แผนผังโครงสร้างองค์กรของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

อัตรากำลัง

ในปีงบประมาณ 2556 อัตรากำลังของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มีบุคลากรบรรจุจำนวน 150 อัตรา โดยสามารถจำแนกสัดส่วนของอัตรากำลังของสถาบันตามวุฒิการศึกษาได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงอัตรากำลังของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ตามวุฒิการศึกษา

	ตรวจสอบ	สนง.ผอ.	เครื่องเร่ง	สถานีวิจัย	เทคนิค	บริหาร	รวมทั้งสิ้น
ปริญญาเอก	-	2	5	25	1	-	33
ปริญญาโท	-	4	2	4	7	6	23
ปริญญาตรี	1	11	8	6	19	18	63
ปวส.	-	-	-	-	26	1	27
ปวท.	-	-	-	-	1	-	1
ปวช.	-	-	-	-	-	2	2
มัธยมศึกษา	-	-	-	-	-	1	1
	1	17	15	35	54	28	150

คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงชินโครตรอน (ชุดที่ 1)

ประธาน



ศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์
ผู้เชี่ยวชาญสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)

กรรมการโดยตำแหน่ง



รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ
ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)



ศาสตราจารย์ ดร.ประสาท สืบค้า
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ



ศาสตราจารย์ เกียรติคุณ ดร.ถิรพัฒน์ วิลัยทอง
ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)



ดร.สุเมธ แย้มนุ่น
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)



รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ
ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)



ศาสตราจารย์ ดร. หม่อมราชวงศ์ ชิษณุสรร สวัสดิวัตน์
นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ



ดร.พิสิฐ ลี้อาธรรม
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)



นายแสงชัย เอกพัฒนพาณิชย์
รองประธานกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
(เดือนมกราคม 2552 – เดือนเมษายน 2556)

กรรมการและเลขานุการ



ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
(เดือนมิถุนายน 2555 – เดือนเมษายน 2556)

คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (ชุดที่ 2)

ประธาน



รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ
ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)

กรรมการโดยตำแหน่ง



ศาสตราจารย์ ดร.ประสาท สืบค้า
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)



ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์
รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ผู้แทนถาวร) ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ



ศาสตราจารย์ เกียรติคุณ ดร.ถิรพัฒน์ วิลัยทอง
ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)



ดร.สุเมธ แย้มนุ่น
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)



นางพรรณี แสงสันต์
ธุรกิจส่วนตัว
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสวาท วัฒนกูล
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ



นายแพทย์จิโรจ สินธวานนท์
รักษาการที่ปรึกษาระดับกระทรวงสาธารณสุข
(นายแพทย์ทรงคุณวุฒิด้านเวชกรรม)
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)



นายวีระยุทธ ปิ้นน่วม
รองผู้อำนวยการสำนักงบประมาณ
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)



นายสักกฉัฐ ศิวะบวร
กรรมการผู้จัดการบริษัท ไอดีไซน์ พับลิชชิ่ง จำกัด
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)

กรรมการและเลขานุการ



ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
(เดือนพฤษภาคม 2556 – ปัจจุบัน)

ประวัติคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (ชุดที่ 1)



ประธานกรรมการ

ศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์ อายุ 69 ปี

วุฒิการศึกษา

- ปริญญาเอกด้านอิเล็กทรอนิกส์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ประเทศอังกฤษ

ประวัติการทำงาน

- ปลัดประทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ผู้เชี่ยวชาญสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ



กรรมการโดยตำแหน่ง

รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ อายุ 58 ปี

วุฒิการศึกษา

- วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (นิวเคลียร์ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเคนท์สเตท สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสง ซินโครตรอนแห่งชาติ
- รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



กรรมการโดยตำแหน่ง

ศาสตราจารย์ ดร.ประสาท สืบค้า อายุ 63 ปี

วุฒิการศึกษา

- วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัย อริโซนาสเตท สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- สมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติ
- ประธานที่ประชุมคณบดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศ ไทย (ทวท.)

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ถิรพัฒน์ วิลัยทอง อายุ 68 ปี

วุฒิการศึกษา

- วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (นิวเคลียร์ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเคนท์สเตท สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- อุปนายกสมาคมฟิสิกส์ไทย
- ผู้อำนายการศูนย์วิจัยนิวตรอนพลังงานสูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ดร.สุเมธ แย้มนุ่น อายุ 62 ปี

วุฒิการศึกษา

- ปริญญาเอก สาขาสถิติประยุกต์และวิธีวิจัย มหาวิทยาลัยนอร์ทแคโรไลนา สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- เลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- รองเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ อายุ 58 ปี

วุฒิการศึกษา

- วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (นิวเคลียร์ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเคนท์สเตท สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสง ซินโครตรอนแห่งชาติ
- รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ศาสตราจารย์ ดร. หม่อมราชวงศ์ ชิษณุสรร สวัสดิวัตน์ อายุ 66 ปี

วุฒิการศึกษา

- ปริญญาเอก สาขาอณูชีววิทยา มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ประเทศอังกฤษ

ประวัติการทำงาน

- กรรมการสภา มหาวิทยาลัยมหิดล เกษตรศาสตร์
- คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ส.ว.ท.)



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ดร.พิสิฐ ลี้อาธรรม อายุ 62 ปี

วุฒิการศึกษา

- ปริญญาเอก สาขาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีราสมูส (Erasmus University), เมืองร้อตเตอร์ดัม (Rotterdam), ประเทศเนเธอร์แลนด์

ประวัติการทำงาน

- รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงการคลัง
- ประธานคณะทำงานเศรษฐกิจมหภาค การเงินการคลัง ของสภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

นายแสงชัย เอกพัฒนพาณิชย์ อายุ 60 ปี

วุฒิการศึกษา

- เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประวัติการทำงาน

- รองประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สายงานธุรกิจระหว่างประเทศ
- ผู้พิพากษาสมทบ ศาลทรัพย์สินทางปัญญาและการค้าระหว่างประเทศกลาง

ตำแหน่งปัจจุบันนอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- รองประธานกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



กรรมการและเลขานุการโดยตำแหน่ง

ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร อายุ 52 ปี

วุฒิการศึกษา

- ปริญญาเอก (Electronic & Electrical Engineering) มหาวิทยาลัยเบอร์มิงแฮม สหราชอาณาจักร

ประวัติการทำงาน

- กรรมการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- กรรมการสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตำแหน่งปัจจุบันนอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

ประวัติคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (ชุดที่ 2)



ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ อายุ 58 ปี

วุฒิการศึกษา

- วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (นิวเคลียร์ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเคนท์สเตท สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสง ซินโครตรอนแห่งชาติ
- รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



กรรมการโดยตำแหน่ง

ศาสตราจารย์ ดร.ประสาท สืบค้า อายุ 63 ปี

วุฒิการศึกษา

- วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัย อริโซนาสเตท สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- สมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติ
- ประธานที่ประชุมคณบดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศ ไทย (ทวท.)

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



กรรมการโดยตำแหน่ง

ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์ (ผู้แทนถาวร) ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อายุ 55 ปี

วุฒิการศึกษา

- ปริญญาเอก (Ecology) มหาวิทยาลัยเทนเนสซี สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- ผู้ตรวจราชการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- รองเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



กรรมการโดยตำแหน่ง

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ถิรพัฒน์ วิลัยทอง อายุ 68 ปี

วุฒิการศึกษา

- วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (นิวเคลียร์ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเคนท์สเตท สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- อุปนายกสมาคมฟิสิกส์ไทย
- ผู้อำนายการศูนย์วิจัยนิวตรอนพลังงานสูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ดร.สุเมธ แย้มนุ่น อายุ 62 ปี

วุฒิการศึกษา

- ปริญญาเอก สาขาสถิติประยุกต์และวิธีวิจัย มหาวิทยาลัยนอร์ทแคโรไลนา สหรัฐอเมริกา

ประวัติการทำงาน

- เลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- รองเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

นางพรรณี แสงสันต์ อายุ 58 ปี

วุฒิการศึกษา

- รัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ประวัติการทำงาน

- ที่ปรึกษารัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ธุรกิจส่วนตัว



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสวาท วัฒนกูล อายุ 59 ปี

วุฒิการศึกษา

- ปริญญาเอก (Mineralogy and Geology of Mineral Deposits), Technical University of Aachen, สหพันธรัฐเยอรมนี

ประวัติการทำงาน

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นภพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

นายแพทย์จิโรจ สินธวานนท์ อายุ 55 ปี

วุฒิการศึกษา

- แพทยศาสตร์บัณฑิต แพทย์ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติการทำงาน

- รองอธิบดีกรมการแพทย์
- ผู้อำนวยการสถาบันโรคผิวหนัง กรมการแพทย์

ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน นอกเหนือจากในองค์การมหาชน

- รักษาการที่ปรึกษาระดับกระทรวง (นายแพทย์ทรงคุณวุฒิด้านเวชกรรม)



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
นายวีระยุทธ ปั้นน่วม อายุ 56 ปี

วุฒิการศึกษา
- เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประวัติการทำงาน
- ประธานกรรมการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการต่อต้านการทุจริตคอร์รัปชั่นของสำนักงบประมาณ
- กรรมการและเลขานุการร่วมคณะกรรมการพิจารณาให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม

ตำแหน่งปัจจุบันนอกเหนือจากในองค์การมหาชน
- รองผู้อำนวยการสำนักงบประมาณ



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
นายสักกฉัฐ ศิวะบวร อายุ 50 ปี

วุฒิการศึกษา
- Industrial Design Faculty of Architecture, KMITL

ประวัติการทำงาน
- ผู้จัดการฝ่ายออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท ที.เค.ที. ไฟเบอร์ จำกัด
- ที่ปรึกษาด้านนวัตกรรม

ตำแหน่งปัจจุบันนอกเหนือจากในองค์การมหาชน
- กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไอดีไซน์ พับลิซซิ่ง จำกัด



กรรมการและเลขานุการโดยตำแหน่ง
ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร อายุ 52 ปี

วุฒิการศึกษา
- ปริญญาเอก (Electronic & Electrical Engineering) มหาวิทยาลัยเบอร์มิงแฮม สหราชอาณาจักร

ประวัติการทำงาน
- กรรมการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- กรรมการสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตำแหน่งปัจจุบันนอกเหนือจากในองค์การมหาชน
- ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

คณะผู้บริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



ดร.ประพงษ์ คล้ายสุบรรณ์
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและปฏิบัติการเครื่องเร่งอนุภาค
/ผู้อำนวยการฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค



นายสุรพล ศรีสอ้าน
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายนโยบายและยุทธศาสตร์/
ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทั่วไป



นายสำเริง ด้วงนิล
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาวิศวกรรม

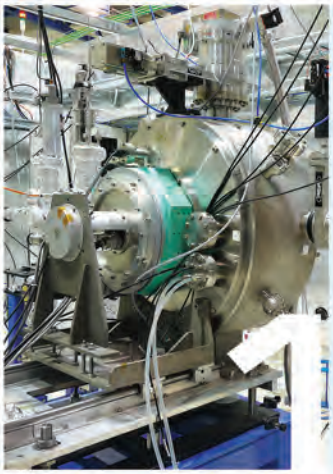


ผศ.ดร.ศุภกร รักใหม่
ผู้อำนวยการฝ่ายสถานีวิจัย



ดร.สุพัฒน์ กลิ่นเขียว
ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม

แนวทางการดำเนินงานในอนาคต ตามยุทธศาสตร์



พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้บริการแสง ซินโครตรอน

การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง รวมไปถึงระบบสาธารณูปโภคให้อยู่ในสภาพที่พร้อมและเพียงพอต่อการให้บริการกับผู้ใช้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยอาศัยผลการ สำรวจความต้องการของผู้ใช้เปรียบเทียบกับศักยภาพปัจจุบันของสถาบัน ในประเด็นความหลากหลายและความเพียงพอต่อการ ให้บริการ และทำการเปรียบเทียบสมรรถนะกับสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนชั้นนำอื่นๆ เพื่อนำไปสู่การตอบสนองความต้องการอย่างสูงสุดและการเป็นศูนย์กลางการวิจัยในระดับอาเซียน



การบริหารจัดการองค์กร

การทบทวนและปรับปรุงการทำงาน ภายในองค์กรภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษานานาชาติ หรือ International Advisory Committee (IAC) และกรรมการบริหารสถาบัน เพื่อให้เกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพในกระบวนทำงานต่างๆ รวมถึงการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคลากรและสถาบัน



การพัฒนากำลังคนและส่งเสริมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน

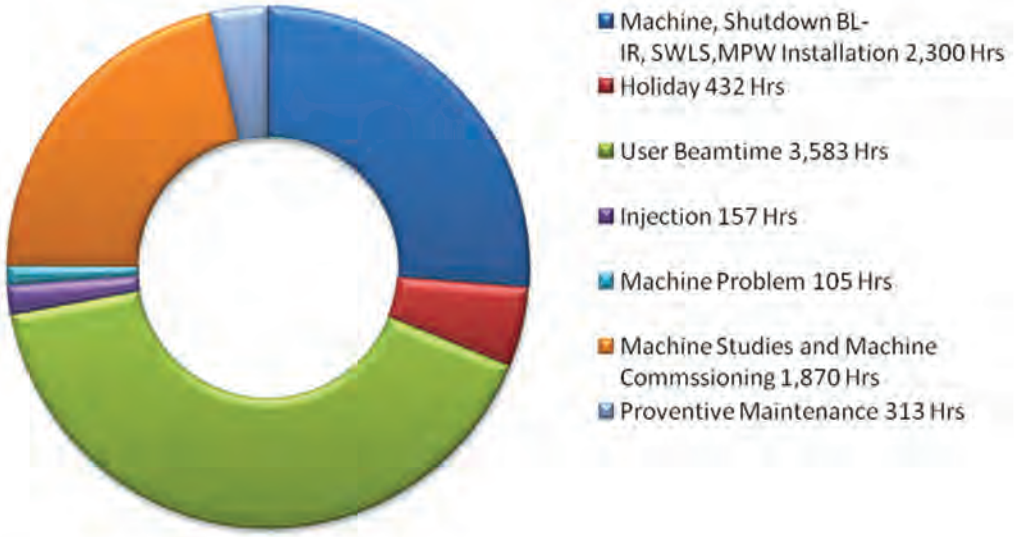
มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถในงานเฉพาะด้านและมีจำนวน เพียงพอเหมาะสมกับภาระงาน พร้อมสร้างความร่วมมือร่วมใจเพื่อให้บุคลากรเข้าใจและมีส่วนร่วมสู่เป้าหมายสถาบัน โดยการบริหารและพัฒนาทรัพยากรบุคคลอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนเพื่อให้เกิด งานวิจัยที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ภาคอุตสาหกรรมและประเทศชาติทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเป็นการสะท้อนถึงความคุ้มค่าในการดำเนินงานของสถาบัน สนับสนุนผู้รับบริการให้ได้รับบริการที่มีประสิทธิผล ประสิทธิภาพและเกิดความพึงพอใจในระดับสูง ประชาสัมพันธ์ให้สถาบัน เป็นที่รู้จักในกลุ่ม R&D อุตสาหกรรมไทย และนักวิจัยชาวอาเซียน เพื่อให้มีความต้องการเป็นอย่างมากในการเข้าใช้บริการสถาบัน



การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

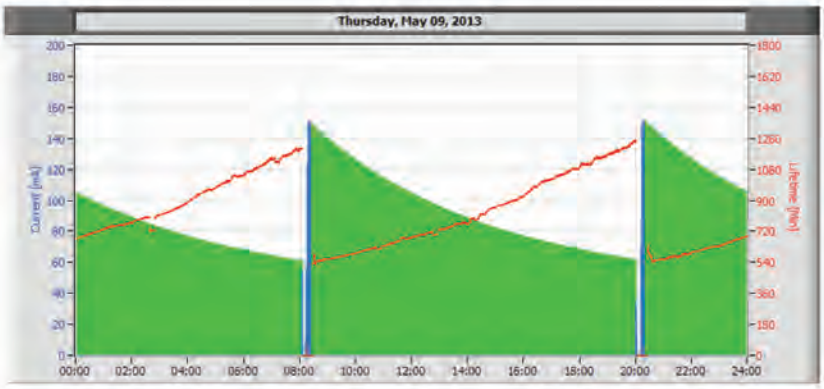
การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงสยามและการเดินเครื่อง

ในปี พ.ศ. 2556 สถาบันฯ ได้กำหนดแผนงานการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ไว้ตลอดทั้งปี โดยแผนงานเริ่มดำเนินการตามปีงบประมาณตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2556 เพื่อให้เป็นไปตามตารางแผนงานของการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนและเพื่อให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ตลอดทั้งปี ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ได้ดำเนินการติดตั้งสถานีทดลอง BL4.1 IR Spectroscopy and Imaging เพื่อให้สามารถให้บริการแสงในงานวิจัยทางด้านเทคนิค IR ได้ ในเดือนมิถุนายน – กันยายน พ.ศ. 2556 ได้ดำเนินการติดตั้งและทดสอบการใช้งานอุปกรณ์แทรก 2 ชนิด ในวงกักเก็บอิเล็กตรอน ชนิดแรก SWLS ขนาดพิกัดสนามแม่เหล็ก 6.5 เทสลา เพื่อให้สถานีทดลอง BL7.2 สามารถให้บริการแสงในงานวิจัยทางด้านเทคนิค MX ได้ และชนิดที่สอง MPW ขนาดพิกัด สนามแม่เหล็ก 2.4 เทสลา เพื่อให้สถานีทดลอง BL1.3W สามารถให้บริการแสงในงานวิจัยทางด้านเทคนิค SAXS ได้ โดยสามารถสรุปผลการดำเนินงานต่างๆ ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในปี พ.ศ. 2556 เป็นจำนวนชั่วโมง แสดงได้ดังรูปที่ 1



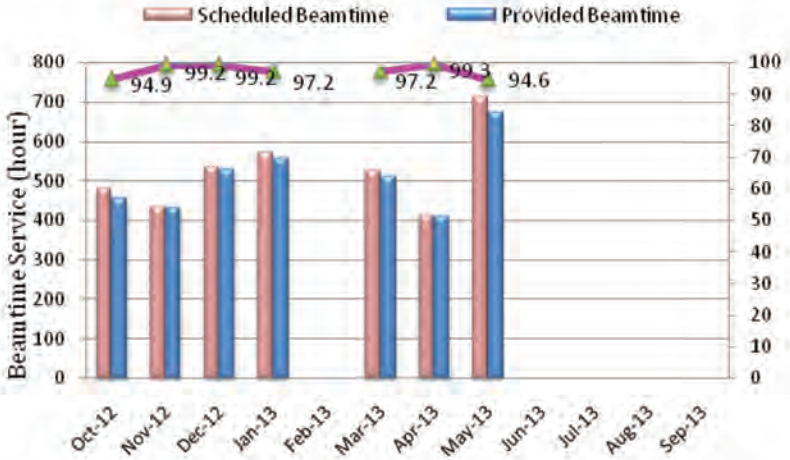
รูปที่ 1 จำนวนชั่วโมงการดำเนินงานต่างๆ ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ปี พ.ศ. 2556 ประกอบไปด้วย การให้บริการแสงแก่ผู้ใช้จำนวน 3,583 ชั่วโมง การบรรจุอิเล็กตรอน (Injection) จำนวน 157 ชั่วโมง การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องในช่วงให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ (Machine Problem) จำนวน 105 ชั่วโมง การศึกษาและการทดสอบระบบต่างๆ ของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน จำนวน 1,870 ชั่วโมง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จำนวน 313 ชั่วโมง การหยุดเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ จำนวน 2,300 ชั่วโมง และวันหยุดเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน จำนวน 432 ชั่วโมง

สถาบันฯ ได้กำหนดการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ไว้ตลอด 24 ชั่วโมง/วัน ในแต่ละวันจะมีการบรรจุอิเล็กตรอนเข้าในวงกักเก็บอิเล็กตรอนเพื่อใช้ผลิตแสงซินโครตรอน จำนวน 2 ครั้ง ช่วงเช้าเวลา 08:00-08:30 น. และช่วงเย็นเวลา 20:00-20:30 น. โดยการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ของวงกักเก็บอิเล็กตรอนขนาดพลังงาน 1.2 GeV จะกำหนดค่ากระแสของลำอิเล็กตรอน (Beam current) ไว้ที่ 150 mA ถึง 60 mA เป็นระยะเวลา 11.5 ชั่วโมง แสดงได้ดังรูปที่ 2



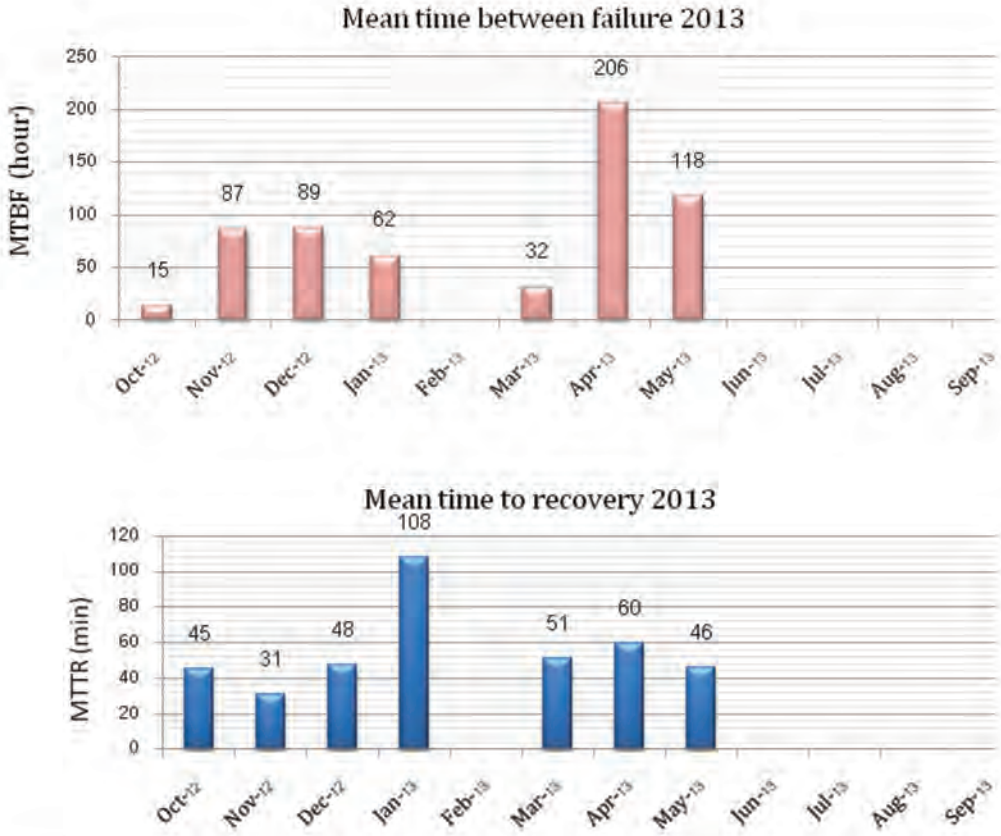
รูปที่ 2 เวลาการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ในแต่ละวัน จำนวน 2 ครั้ง ระยะเวลาให้บริการแสงต่อครั้ง 11.5 ชั่วโมง และค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอน (Beam lifetime) ประมาณ 75,000 mA.Min

จากสถิติข้อมูลที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าจำนวนชั่วโมงของการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้เพิ่มขึ้นทุกๆ ปี จนถึงปี พ.ศ. 2555 จำนวนชั่วโมงของการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้สูงสุด 4,190 ชั่วโมง ซึ่งทางสถาบันฯได้ดำเนินการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตอิเล็กตรอน การเร่งพลังงานอิเล็กตรอน การบรรจุอิเล็กตรอน การกักเก็บลำอิเล็กตรอน และการควบคุมความเสถียรเชิง ตำแหน่งของลำอิเล็กตรอน และรวมถึงระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ที่สนับสนุนการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2556 ทางสถาบันฯได้ดำเนินการหยุดเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้ การติดตั้งสถานีทดลอง BL4.1 IR Spectroscopy and Imaging การติดตั้งอุปกรณ์แทรก 2 ชนิด 6.5T SWLS และ 2.4T MPW รวมระยะเวลาการหยุดเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนทั้งปี 5 เดือน (โดยปกติจะดำเนินการหยุดเดินเครื่องประมาณ 3 เดือน) ทำให้การให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ทั้งปีลดลง ซึ่งสถิติข้อมูลการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ปี พ.ศ. 2556 ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556 แสดงได้ดังรูปที่ 3

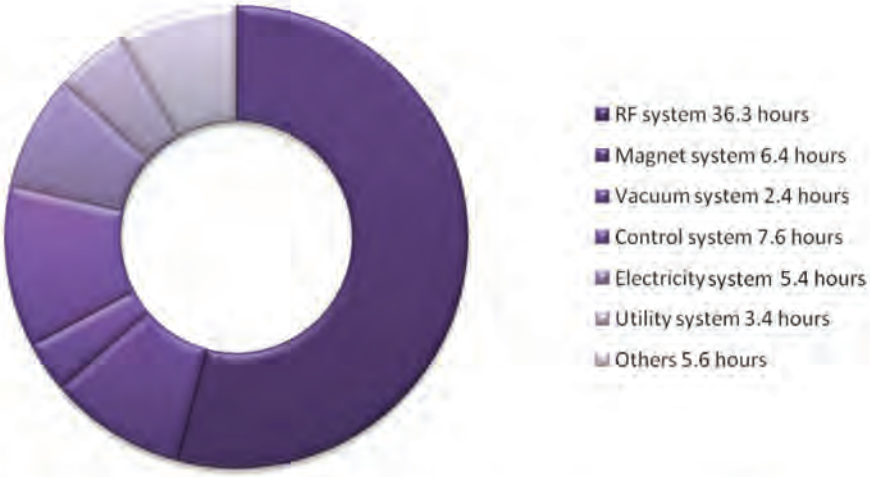


รูปที่ 3 สถิติข้อมูลการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ปี พ.ศ. 2556 ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555–กันยายน พ.ศ. 2556

จำนวนชั่วโมงของการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้มีความสำคัญอย่างยิ่ง เมื่อสถาบันฯได้กำหนดแผนงานการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ไว้แล้ว จะต้องดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งค่าประสิทธิภาพของการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ สามารถวัดได้ด้วยวิธีการเก็บสถิติข้อมูล MTBF (Mean Time Between Failure) ค่าเฉลี่ยของระยะห่างเวลาในการเกิดปัญหาต่างๆ ขึ้น แล้วไม่สามารถให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ได้ ถ้าหากค่า MTBF สูง แสดงว่าการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อให้บริการแสงแก่ผู้ใช้มีเสถียรภาพสูง การเกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาดขึ้นมีจำนวนน้อยครั้ง และวิธีการเก็บสถิติข้อมูล MTTR (Mean Time To Recovery) ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาเพื่อคืนสภาพการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ได้อีกครั้ง ซึ่งสถิติข้อมูลของค่า MTBF และ MTTR ในปี พ.ศ. 2556 แสดงได้ดังรูปที่ 4



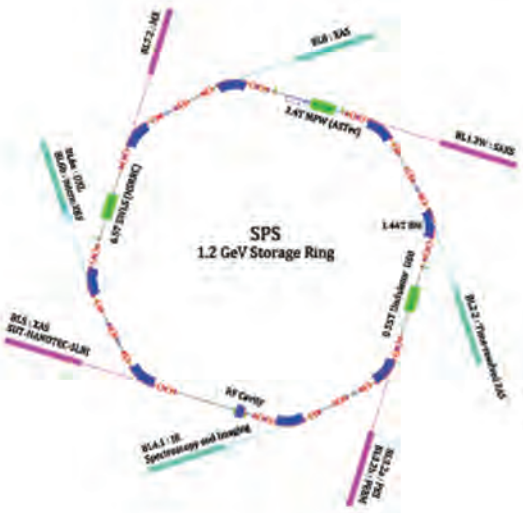
รูปที่ 4 สถิติข้อมูลค่า MTBF และ MTTR ปี พ.ศ. 2556 ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 – มีนาคม พ.ศ. 2556 MTBF มีค่าค่อนข้างต่ำ สาเหตุมาจากแหล่งจ่ายกำลังและระบบน้ำหล่อเย็นของระบบ RF เกิดปัญหาขึ้นบ่อยครั้ง และเมื่อแก้ปัญหาแล้วเสร็จส่งผลให้ในเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2556 MTBF มีค่าสูงขึ้นมาก ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ระบบควบคุมขัดข้อง น้ำหล่อเย็นที่ BL3.2 รั่ว ปั๊มสุญญากาศที่ BL7.2W ขัดข้อง ต้องใช้เวลาแก้ไขปัญหานาน



รูปที่ 5 สถิติข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ระบบงานต่างๆ เกิดปัญหาขึ้น แล้วไม่สามารถให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ได้ ปี พ.ศ. 2556 จำนวนรวมทั้งสิ้น 67.1 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย ระบบคลื่นวิทยุ (RF system) จำนวน 36.3ชั่วโมง ระบบแม่เหล็ก (Magnet system) จำนวน 6.4 ชั่วโมง ระบบบสุญญากาศ (Vacuum system) จำนวน 2.4 ชั่วโมง ระบบบควบคุม (Control system) จำนวน 7.6 ชั่วโมง ระบบบไฟฟ้า (Electricity system) จำนวน 5.4 ชั่วโมง ระบบบสาธารณูปโภค (Utility system) จำนวน 3.4 ชั่วโมง และอื่นๆ ที่ไม่สามารถระบุสาเหตุได้ (Others) จำนวน 5.6 ชั่วโมง

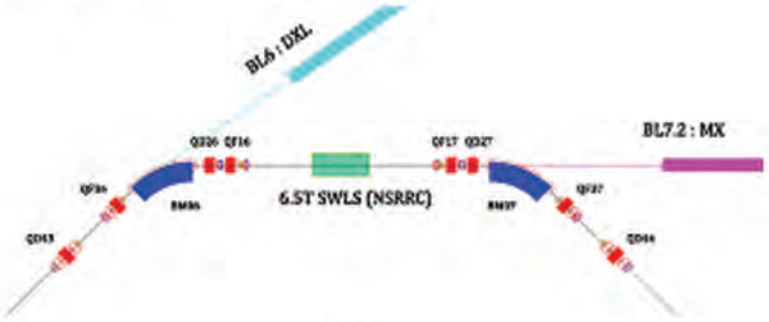
การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

ในช่วงเดือนมิถุนายน – กันยายน พ.ศ. 2556 สถาบันฯได้ทำการการหยุดเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน เพื่อติดตั้งและทดสอบการใช้งานอุปกรณ์แทรก 2 ชนิด ในวงกักเก็บอิเล็กตรอน ชนิดแรก SWLS (Superconducting Wavelength Shifter) ขนาดพิกัดสนามแม่เหล็ก 6.5 เทสลา ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันฯประเทศไต้หวัน NSRRC (National Synchrotron Radiation Research Center) โดยเป็นแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด ขดลวดตัวนำกระแสไฟฟ้าที่เป็นตัวกำเนิดสนามแม่เหล็กนั้น จะแสดงความเป็นตัวนำยิ่งยวดและนำกระแสไฟฟ้าได้สูงมากเมื่อมีอุณหภูมิต่ำมาก จึงต้องใช้การหล่อเย็นโดยฮีเลียมเหลวอุณหภูมิ 4 เคลวิน หรือประมาณ -269 องศาเซลเซียส เพื่อให้สถานีทดลอง BL7.2W สามารถให้บริการแสงในงานวิจัยด้านเทคนิค MX (Macromolecular crystallography) ในการศึกษาโครงสร้างสามมิติของโมเลกุลทางชีวภาพขนาดใหญ่ ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์แทรกในวงกักเก็บอิเล็กตรอน แสดงได้ดังรูปที่ 6

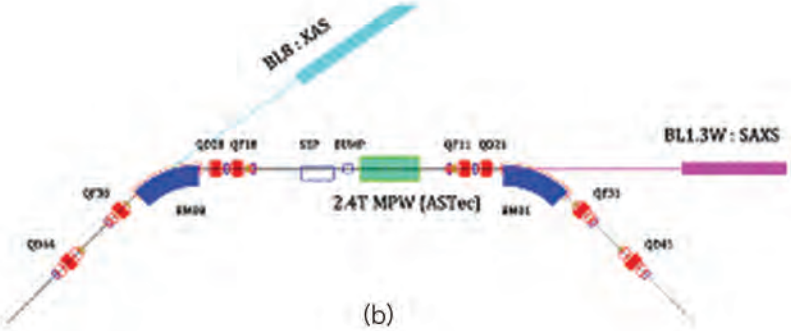


รูปที่ 6 วงกักเก็บอิเล็กตรอนขนาดพลังงาน 1.2 GeV และการให้บริการของสถานีทดลอง แม่เหล็ก 0.5T U60 ผลิตแสงให้บริการ BL3.2a PES และ BL3.2b PEEM แม่เหล็ก 6.5T SWLS ผลิตแสงให้บริการ BL7.2W MX แม่เหล็ก 2.4T MPW ผลิตแสงให้บริการ BL1.3W SAXS

และชนิดที่สอง MPW ขนาดพิกัดสนามแม่เหล็ก 2.4 เทสลา ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากห้องปฏิบัติการวิจัยประเทศสหราชอาณาจักร ASTec (Accelerator Science and Technology Centre) เพื่อให้สถานีทดลอง BL1.3W สามารถให้บริการแสงในงานวิจัยด้านเทคนิค SAXS ใช้ศึกษาขนาด รูปร่างของอนุภาคนาโน นอกจากนี้ การทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์แทรกทั้งสองตัว จำเป็นต้องแยกแม่เหล็กสี่ขั้วที่อยู่บริเวณโดยรอบออกมาจากฟังก์ชันการทำงานเดิม แล้วติดตั้งแหล่งจ่ายกำลังแม่เหล็กให้ใหม่

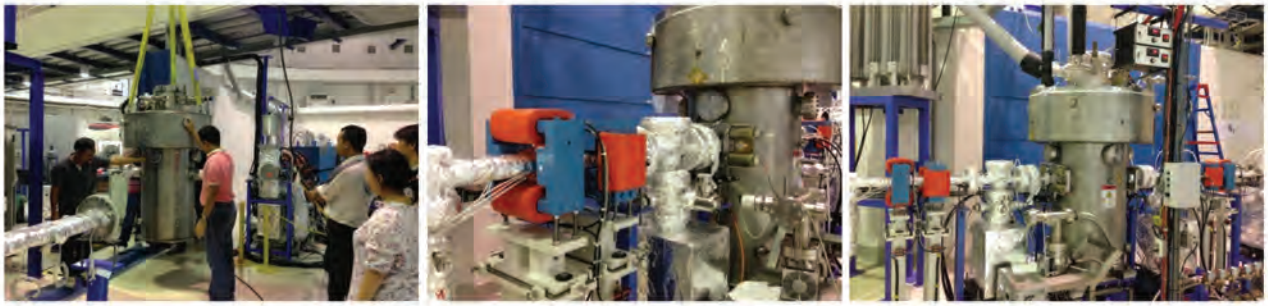


(a)

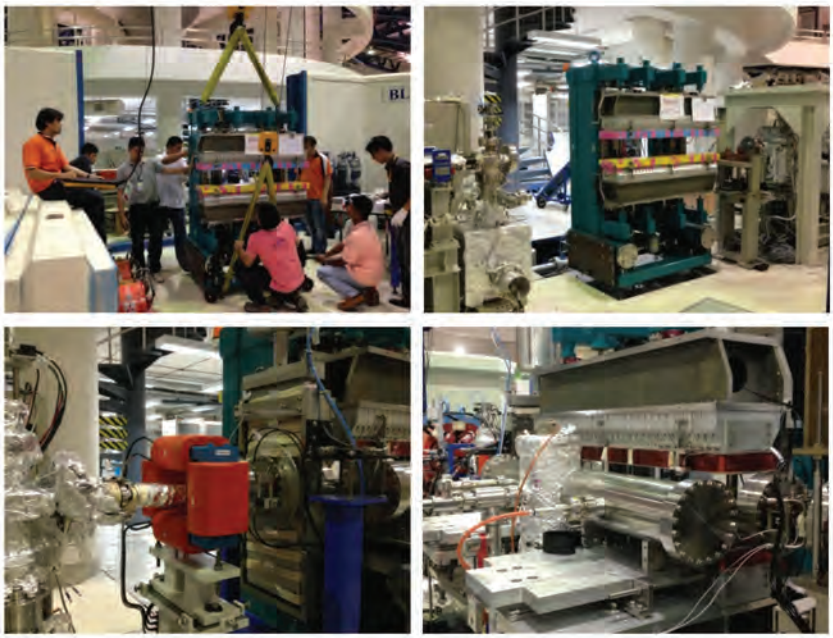


(b)

รูปที่ 7 (a) แสดงตำแหน่งการติดตั้ง SWLS อยู่ระหว่างแม่เหล็ก BM06 กับ BM07 แม่เหล็กสี่ขั้ว QF16 กับ QF17, QD26 กับ QD27 และ QF36 กับ QF37 ใช้แหล่งจ่ายกำลังแม่เหล็กร่วมกัน (b) แสดงตำแหน่งการติดตั้ง MPW อยู่ระหว่างแม่เหล็ก BM08 กับ BM01 แม่เหล็กสี่ขั้ว QF38, QD28, QF18, QF11, QD21 และ QF31 ใช้แหล่งจ่ายกำลังแม่เหล็กแยกอิสระจากกัน



รูปที่ 8 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์แทรก 6.5T SWLS



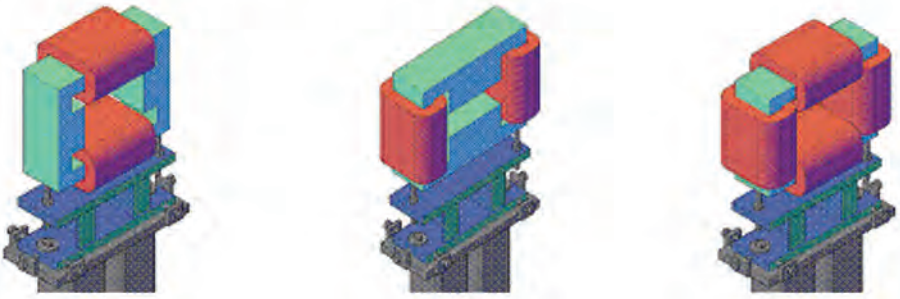
รูปที่ 9 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์แทรก 2.4T MPW

ในการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์แทรกทั้ง SWLS และ MPW ต้องแยกแม่เหล็กสี่ขั้วที่อยู่บริเวณโดยรอบออกมาจากฟังก์ชันการทำงานเดิมแล้ว ยังจะต้องมีแม่เหล็กสำหรับการแก้ไขตำแหน่งของลำอิเล็กตรอนใช้งานร่วมด้วย ดังนั้น สถาบันฯจึงได้ดำเนินการพัฒนาแม่เหล็กชุดดังกล่าวขึ้นมาใช้งาน การจัดสร้างขดลวดแม่เหล็กและการวัดค่าสนามแม่เหล็กดำเนินการในฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องอนุภาค การจัดสร้างแกนแม่เหล็กดำเนินการโดยโรงเครื่องมือกล ซึ่งแม่เหล็กที่จัดสร้างขึ้นใช้งานมีรายละเอียดและแสดงได้ดังรูปที่ 8 และการจัดสร้างแม่เหล็ก STV และ STH แสดงได้ดังรูปที่ 9

1. STV (Vertical - Steering Magnet) จำนวน 2 ชุด แสดงได้ดังรูปที่ 10 (a) ขนาดพิกัดสนามแม่เหล็ก 400 เกาส์ จำนวน 2 ชุด ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แทรก SWLS

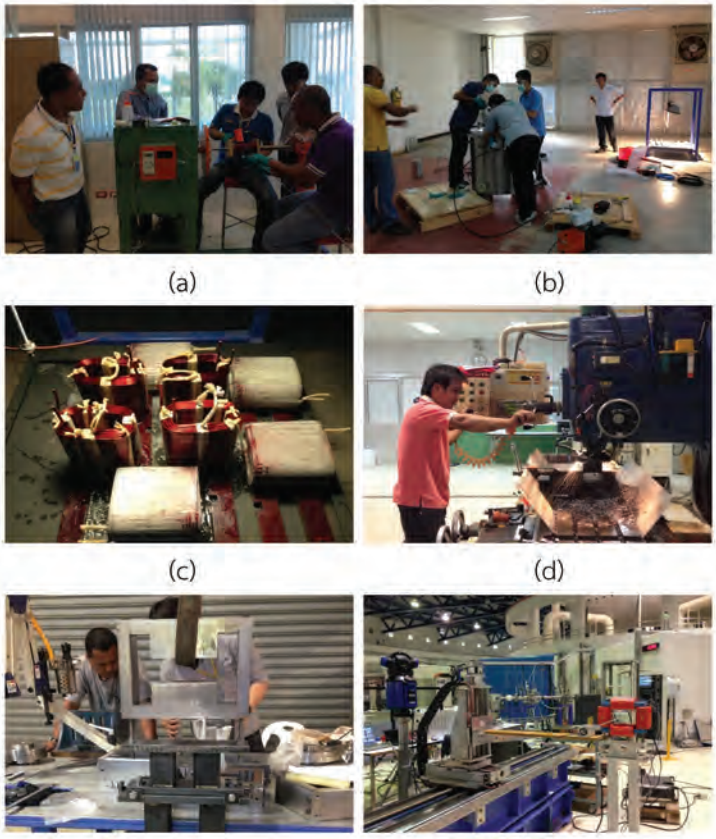
2. STH (Horizontal - Steering Magnet) จำนวน 2 ชุด แสดงได้ดังรูปที่ 10 (b) ขนาดพิกัดสนามแม่เหล็ก 1,000 เกาส์ จำนวน 2 ชุด ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แทรก SWLS

3. STV-STH (Vertical - Horizontal Steering Magnet) จำนวน 2 ชุด แสดงได้ดังรูปที่ 10 (c) STV ใช้ขดลวดด้านบน-ล่าง ขนาดพิกัดสนามแม่เหล็ก 320 เกาส์ และ STH ใช้ขดลวดด้านซ้าย-ขวา ขนาดพิกัดสนามแม่เหล็ก 370 เกาส์ แม่เหล็กทั้งสองใช้แกนเหล็กร่วมกัน และใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แทรก MPW



(a) (b) (c)

รูปที่ 10 การออกแบบแม่เหล็ก STV และ STH ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แทรก SWLS และ MPW (a) แม่เหล็ก STV ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แทรก SWLS จำนวน 2 ชุด (b) แม่เหล็ก STH ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แทรก SWLS จำนวน 2 ชุด (c) แม่เหล็ก STV และ STH ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แทรก MPW จำนวน 2 ชุด



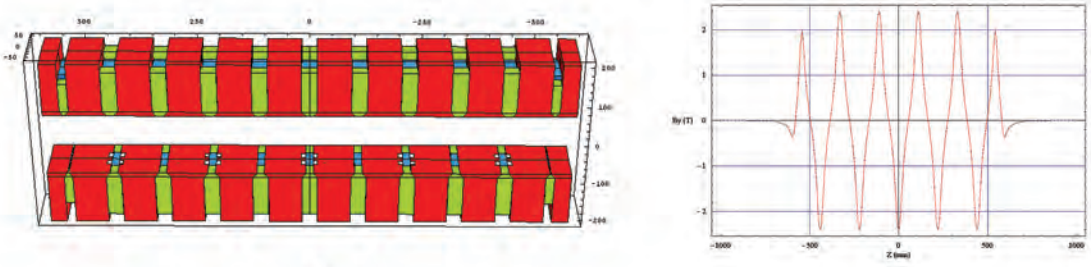
(a) (b) (c) (d) (e) (f)

รูปที่ 11 แสดงการจัดสร้างแม่เหล็ก STV-STH (a) การพันขดลวดแม่เหล็ก (b) การทำฉนวนไฟฟ้าด้วยการชุบน้ำยาวานิชในถังความดันต่ำ (c) การอบแห้งขดลวดแม่เหล็ก (d) การกัดขึ้นรูปชิ้นงานแกนแม่เหล็ก (e) การประกอบฐานเข้ากับแกนแม่เหล็ก (f) การวัดค่าสนามแม่เหล็กด้วยเครื่องมือวัดเคลื่อนที่อัตโนมัติแบบสามแกน ที่พัฒนาขึ้นโดยสถาบันฯ

การผลิตแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง

ในช่วงปีงบประมาณ 2556 ทางสถาบันฯ ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์แทรกที่มีความเข้มสูงเข้าไปในวงกักเก็บอิเล็กตรอน เพื่อใช้เพิ่มศักยภาพของวงกักเก็บอิเล็กตรอนให้สามารถผลิตพลังงานของแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง สำหรับตอบสนองความต้องการใช้งานของนักวิจัยผู้ใช้แสงที่ต้องการเทคนิคที่ใช้แสงซินโครตรอนในย่านพลังงานที่สูง ณ ระบบลำเลียงแสงที่ 1, สำหรับการศึกษาขนาดและโครงสร้างที่อยู่ในระดับนาโน และระบบลำเลียงแสงที่ 7, สำหรับงานชีววิทยาโครงสร้าง โดยแม่เหล็กที่ติดตั้งเข้าไปประกอบด้วย

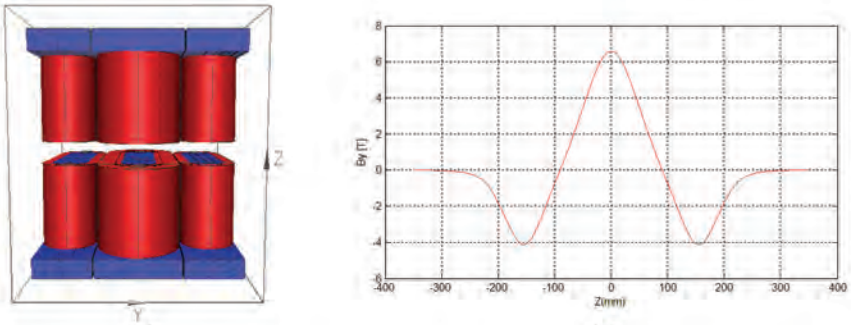
1. แม่เหล็กวิกเกลอร์ชนิดหลายขั้ว หรือที่เรียกว่า MPW ขนาดความเข้มสนามแม่เหล็กสูงสุดเท่ากับ 2.4 เทสลา



(a) (b)

รูปที่ 12 (a) แสดงลักษณะแม่เหล็กวิกเกลอร์ชนิดหลายขั้ว (b) แสดงลักษณะความเข้มสนามแม่เหล็ก

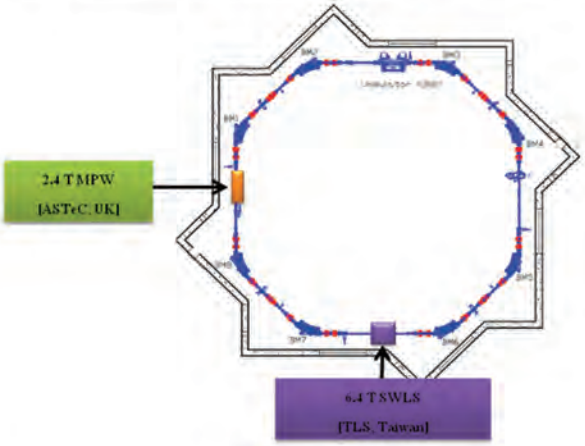
2. แม่เหล็กตัวนำยวดยิ่ง หรือที่เรียกว่า SWLS ขนาดความเข้มสนามแม่เหล็กสูงสุดเท่ากับ 6.5 เทสลา



(a) (b)

รูปที่ 13 (a) แสดงลักษณะแม่เหล็กตัวนำยวดยิ่ง (b) แสดงลักษณะความเข้มสนามแม่เหล็ก

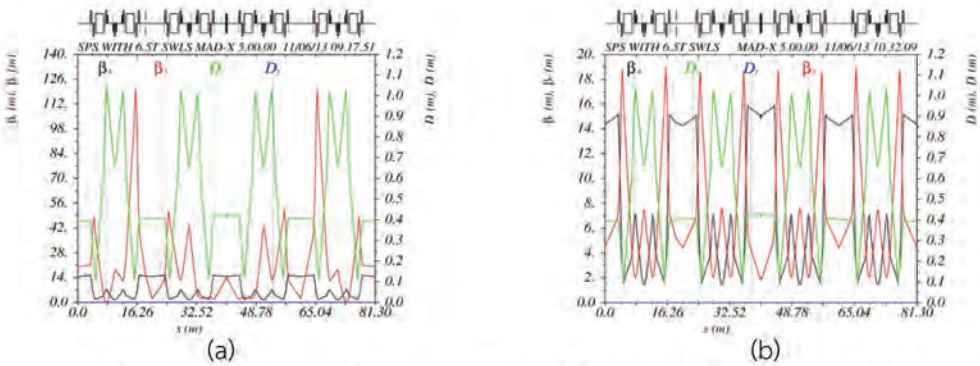
และมีตำแหน่งการติดตั้งในวงกักเก็บอิเล็กตรอนดังแสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงตำแหน่งติดตั้ง MPW 2.4 เทสลา และ SWLS 6.4 เทสลา

ผลกระทบของอุปกรณ์แทรกต่อพารามิเตอร์ของลำอิเล็กตรอน

การติดตั้งอุปกรณ์แทรกที่มีค่าสนามแม่เหล็กสูงเข้าไปในวงกักเก็บอิเล็กตรอน จะส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของลำอิเล็กตรอน และคุณภาพแสงซินโครตรอนที่เกิดจากแม่แหล็กสองขั้วเป็นอย่างมาก ดังนั้นทางสถาบันฯ จึงได้ดำเนินการวิเคราะห์และคำนวณผลกระทบก่อนการติดตั้ง ยกตัวอย่างการคำนวณผลกระทบจาก SWLS ที่เกิดขึ้นกับฟังก์ชันของเบตาตรอน (Betatron function) ก่อน (a) และหลัง (b) การปรับแก้ (รูปที่ 15)



(a) (b)

รูปที่ 15 แสดงผลกระทบที่เกิดจาก SWLS กับฟังก์ชันของเบตาตรอน (Betatron function)

ก่อน (a) และหลัง (b) การปรับแก้

หลังจากการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์แทรกแล้วเสร็จ ทางสถาบันฯ ได้ดำเนินติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อใช้ในการแก้ไขและตรวจสอบผลกระทบดังกล่าว ยกตัวอย่างเช่น

- แยกและติดตั้งแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า ให้กับแม่เหล็กสี่ขั้วเพื่อแก้ไขผลกระทบ ต่อฟังก์ชันการส่ายของเบตาตรอน และผลกระทบ ต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนรอบในการส่ายของ อิเล็กตรอน (Betatron tune)



รูปที่ 16 แสดงอุปกรณ์แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากับแม่เหล็กสี่ขั้ว

- ติดตั้งแม่เหล็กควบคุมตำแหน่งลำ อิเล็กตรอน (Steering magnet) บริเวณด้านหน้าและหลังอุปกรณ์แทรกทั้งสองชนิดเพื่อใช้ในการปรับแก้ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงเชิงตำแหน่งและมุม



รูปที่ 17 แสดงแม่เหล็กควบคุมตำแหน่งลำอิเล็กตรอน (Steering magnet) ด้านหน้าและหลังอุปกรณ์แทรก

- ติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Surface temperature sensor) เพื่อตรวจสอบความร้อนที่เกิดขึ้น



รูปที่ 18 แสดงอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

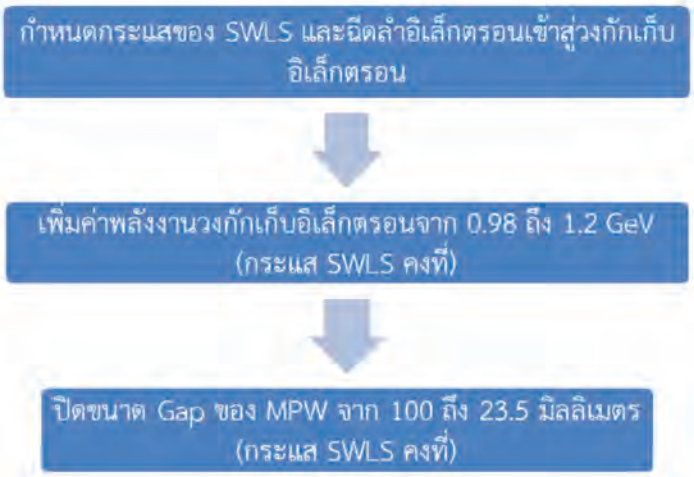
จากการแก้ไขผลกระทบดังกล่าวข้างต้น พารามิเตอร์ของลำอิเล็กตรอนที่สำคัญได้ถูกวัดเพื่อเปรียบเทียบ ไว้ในแต่ละกรณี ทั้งนี้ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบพารามิเตอร์ของลำอิเล็กตรอนในกรณีต่างๆ

ผลการวัด	Bare Ring	6.5 T SWLS	2.2 T MPW
จำนวนรอบในการส่ายของลำอิเล็กตรอนในแนวดิ่ง	2.8172	2.8468	2.8302
จำนวนรอบในการส่ายของลำอิเล็กตรอนในแนวนอน	4.7601	4.7612	4.7378
ขนาดลำอิเล็กตรอนในแนวดิ่ง (มิลลิเมตร)	0.1883	0.1913	0.2582
ขนาดลำอิเล็กตรอนในแนวนอน (มิลลิเมตร)	0.5927	0.6170	0.5216
ปีมโปรดักซ์ (มิลลิแอมป์.นาที)	78,000	56,000	72,000

การเดินเครื่องกำเนิดแสงสยามสำหรับผลิตแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง

หลังจากทางสถาบันฯ ได้ทำการทดลองปรับแก้ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์แทรก จนสามารถผลิตแสงซินโครตรอนในย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูงได้สำเร็จแล้วนั้น ทางสถาบันฯ ได้เปิดให้บริการแก่นักวิจัยผู้ใช้แสงเริ่มต้นตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 โดยมีขั้นตอนการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยามแสดงในรูปที่ 19 ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวนั้นใช้เวลาโดยประมาณ 30 นาที รวมทั้งทางสถาบันฯ ได้ออกแบบและเพิ่มเงื่อนไขในการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยาม เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนักวิจัยผู้ใช้แสง ไว้ทั้งหมด 5 กรณี โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

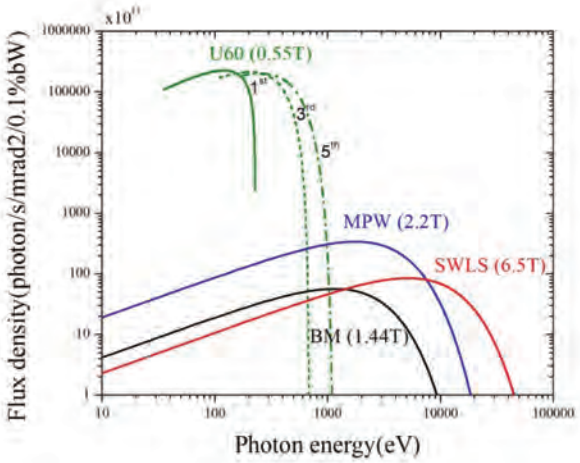


รูปที่ 19 แสดงขั้นตอนการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยามสำหรับผลิตแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง

ตารางที่ 2 แสดงเงื่อนไขในการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยามสำหรับผลิตแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง

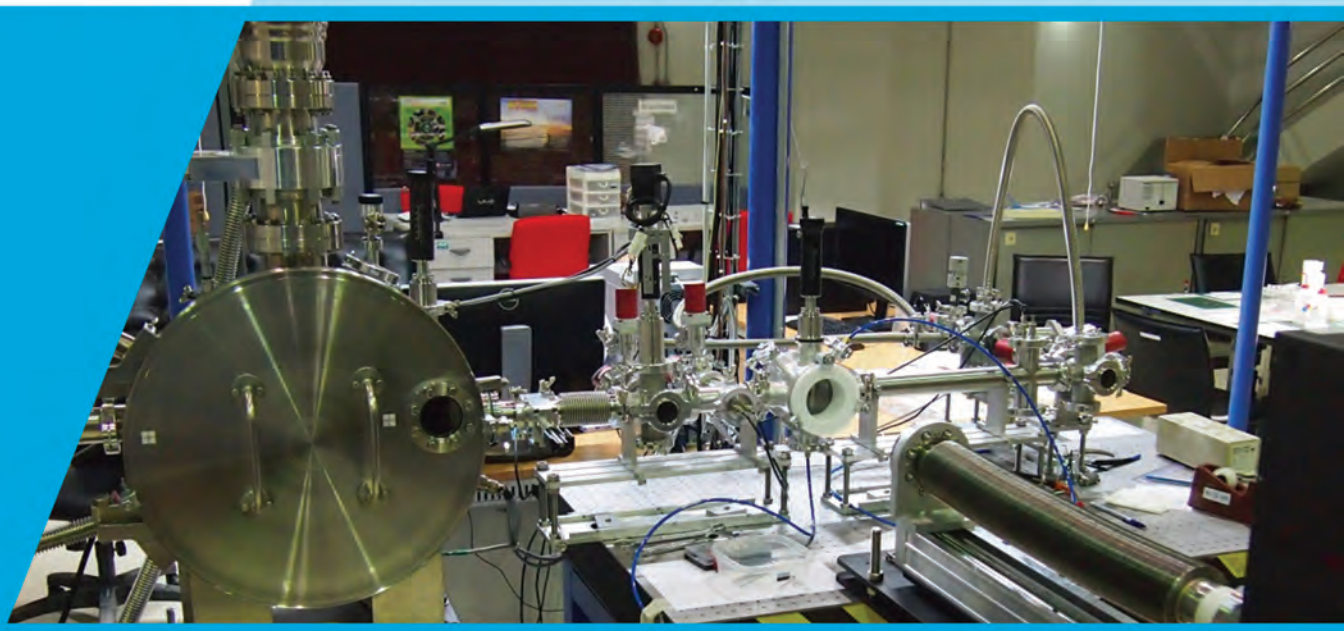
Operation Mode	U60 Gap [mm]	MPW Gap [mm]	SWLS Current [A]
Mode 1	26.5 - 160	180	0
Mode 2	26.5 - 160	23.5	0
Mode 3	26.5 - 160	180	308
Mode 4	26.5 - 160	23.5	200
Mode 5	26.5 - 160	23.5	170

ค่าพลังงานและความเข้มของแสงซินโครตรอนที่ทางสถาบันฯได้เปิดให้บริการแก่ผู้ใช้ในแต่ละเงื่อนไขสามารถเปรียบเทียบได้ดังรูปที่ 20



รูปที่ 20 แสดงค่าพลังงานโฟตอนและความเข้มจากแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอนชนิดต่างๆ

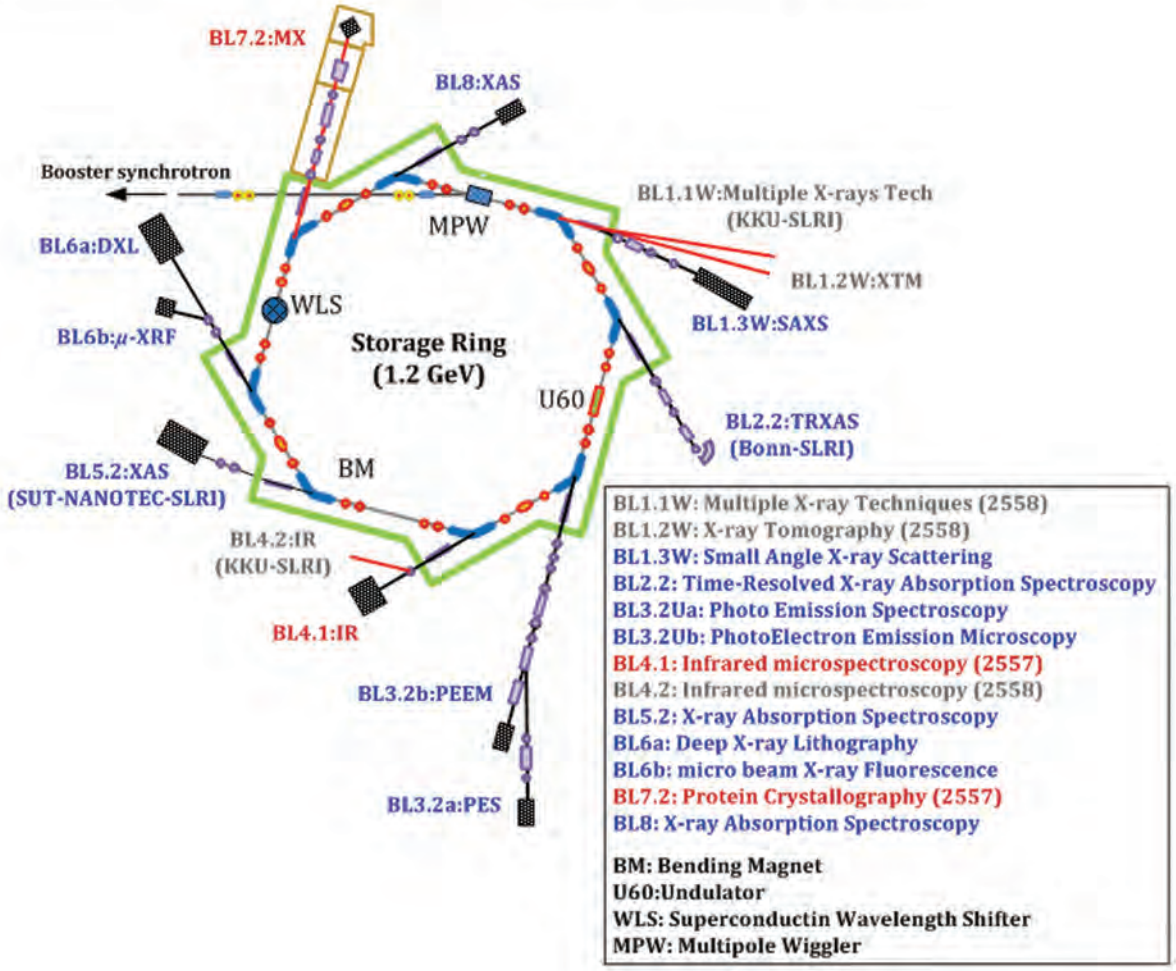
Siam Photon



การพัฒนาระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลอง

การพัฒนาระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง

ในปีงบประมาณ 2556 สถาบันได้เปิดให้บริการระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองทั้งหมด 8 ระบบลำเลียงแสง พร้อมสถานีทดลอง (ดังรูปที่ 1) และ 1 สถานีทดลองได้แก่ สถานีทดลองอินฟราเรด ซึ่งใช้แหล่งกำเนิดแสงจากหลอดรังสีอินฟราเรด และในปีงบประมาณ 2557 สถานีทดลองอินฟราเรดจะถูกนำไปติดตั้ง ณ ระบบลำเลียงแสงที่ 4.1



รูปที่ 21 แสดงภาพรวมระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองของห้องปฏิบัติการแสงสยาม

BL1.3W: ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ที่มุมแคบ (Small Angle X-ray Scattering, SAXS)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง
ผศ.ดร.ศุภกร รักใหม่ ดร.ศิริวัช สุนทรานนท์ ดร.จิตริน ชัยประภา



รูปที่ 22 ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง BL1.3W:SAXS

ระบบลำเลียงแสงที่ 1.3W เป็นระบบลำเลียงแสง ที่ใช้แสงซินโครตรอนจากอุปกรณ์แทรกชนิดหลายขั้ว หรือ Multipole Wiggler ซึ่งให้แสงซินโครตรอนที่มีความเข้ม สูงกว่าจากแม่เหล็กสองขั้ว ใช้สำหรับเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ที่มุมแคบ (Small Angle X-ray Scattering, SAXS) เป็นเทคนิคหลัก และสามารถรองรับเทคนิคเสริม คือ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ ที่มุมกว้าง (Wide Angle X-ray Scattering, WAXS) ทั้งสองเทคนิคเหมาะสำหรับการศึกษาโครงสร้างสสาร ที่อยู่ในระดับนาโนเมตร หรือ หนึ่งในพันล้านของเมตร ซึ่งเป็นช่วงขนาดของโมเลกุลที่เป็นส่วนประกอบพื้นฐานของสสาร เทคนิค SAXS/WAXS จึงถูกใช้ในการดูขนาดและรูปร่างของ อนุภาคนาโน หรือการจัดเรียงตัวของโมเลกุลในวัสดุ เช่น โพลิเมอร์ เส้นใย หรือดูโครงสร้างโมเลกุลในสารชีวภาพ เช่น คอลลาเจนในเส้นเอ็นหรือกล้ามเนื้อ ข้อมูลโครงสร้างระดับนาโนเมตรนี้ เป็นส่วนสำคัญในการทำนายคุณสมบัติของสาร เช่นความ แข็งแรง ความยืดหยุ่น หรือลักษณะการทำปฏิกิริยากับสารอื่น

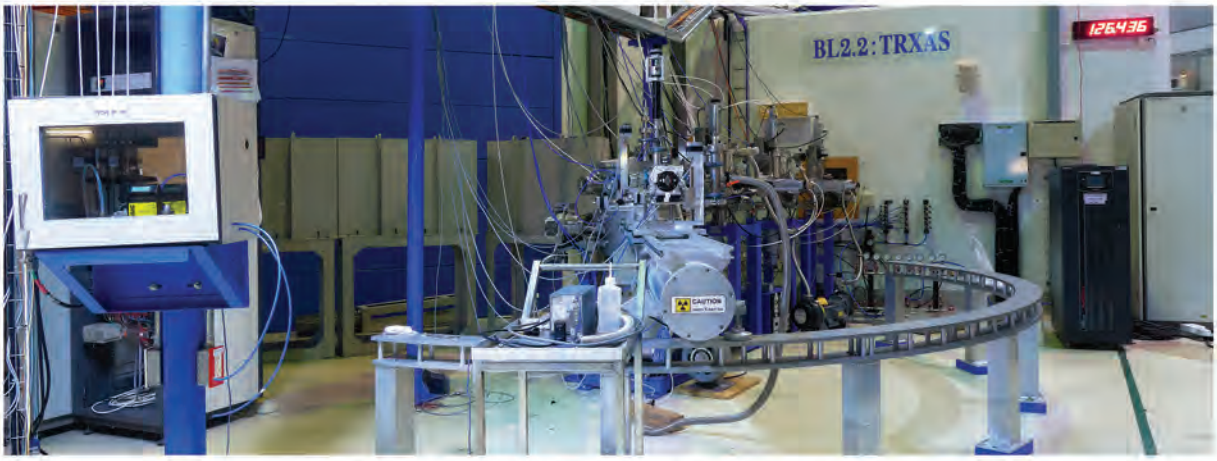
ระบบลำเลียงแสง BL1.3W:SAXS เดิมทีติดตั้ง ณ ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2 และเปิดให้บริการตั้งแต่ปี 2554 จนกระทั่งเดือนมิถุนายน 2556 สถาบันได้ทำการย้ายระบบลำเลียงแสงนี้ไปติดตั้งยังระบบลำเลียงแสงที่ 1.3W เพื่อใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน จาก Multipole Wiggler ซึ่งมีความเข้มสูงกว่าเดิมที่พลังงานเดียวกันถึง 10 เท่า ทำให้สามารถลดระยะเวลาการทดลองได้เป็นอย่างมาก รวมถึงสามารถวัดสารตัวอย่างที่มีปริมาณน้อยๆ ได้ โดยเฉพาะตัวอย่างประเภทของเหลว เช่น สารละลายโปรตีน นอกจากนี้ยังได้เปลี่ยนโต๊ะทดลองให้สามารถปรับตำแหน่งด้วยมอเตอร์เพื่อความสะดวกในการทำ alignment และเพิ่มความยาวของโต๊ะทดลอง ทำให้สามารถเพิ่มระยะทางระหว่างหัววัดและตัวอย่างจาก เดิม 3 เมตร เป็น 4.5 เมตร ช่วยให้สามารถเข้าถึงขนาด โครงสร้างของตัวอย่างที่ใหญ่เพิ่มขึ้น จนถึงประมาณ 100 นาโนเมตร

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 1.3W

Radiation source : Multipole Wiggler
Photon Energy : 6-9 keV
Energy Resolution ($\Delta E/E$) : 10^{-2}
Beam size (HxV) : 1 mm x 0.2 mm
Detectors : CCD (Mar165)/Image Plate
Applications : Nano-structure of material, nano particle size

BL2.2: ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์แบบแยกแยะเวลา (Time-resolved X-ray Absorption Spectroscopy, TRXAS)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง
ดร.ยิ่งยศ ภู่อาภรณ์
ดร.วันวิสา ยิ้มพิรัตน์

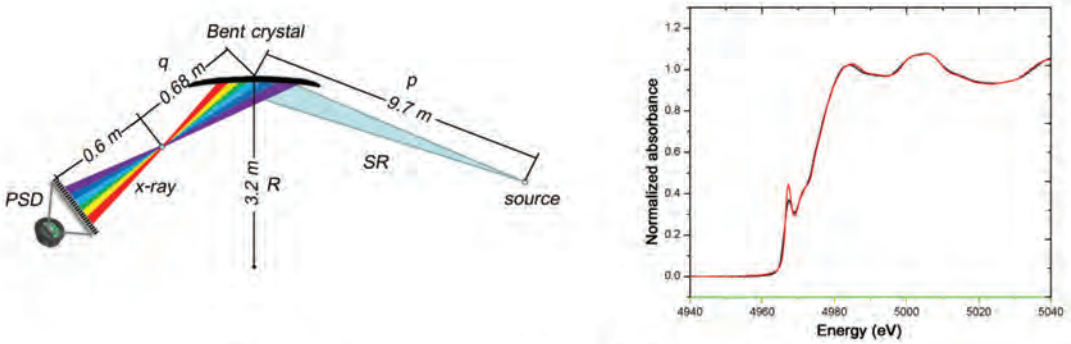


รูปที่ 23 ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง BL2.2:TRXAS

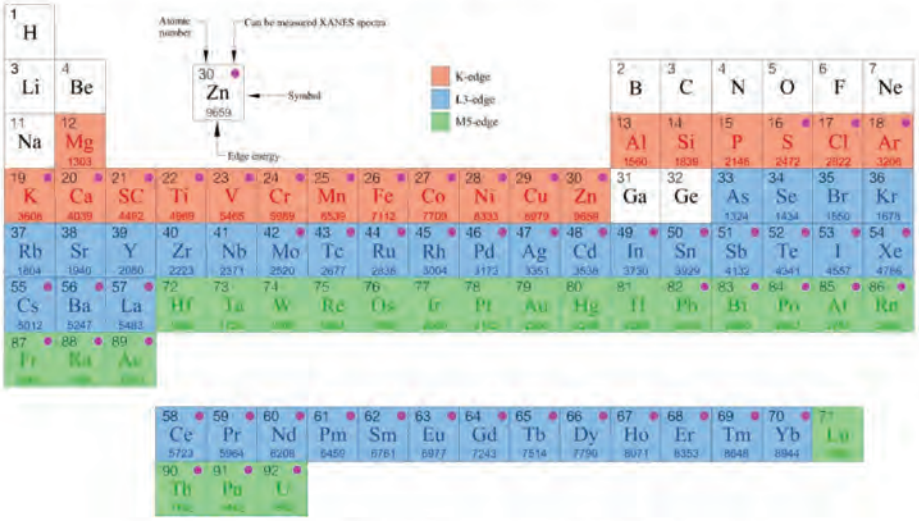
เทคนิคการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ เป็นเทคนิค การวิเคราะห์ที่สำคัญในศึกษาสสารในระดับอะตอม ใช้สำหรับการบอกชนิดและสภาพแวดล้อมของอะตอม ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติการทำปฏิกิริยาของสสาร หลักการของเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์คือการยิงรังสีเอกซ์ไปผ่าน ไปยังสารตัวอย่าง และวัดปริมาณรังสีเอกซ์ก่อนตกกระทบและทะลุผ่านตัวอย่างที่พลังงานต่างๆ เพื่อหาปริมาณรังสีเอกซ์ที่หายไป ซึ่งก็คือที่ถูกดูดกลืนไปในตัวอย่างนั่นเอง ข้อมูลที่ได้จะเป็นสเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่เป็นฟังก์ชันของพลังงาน ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปวิเคราะห์หาชนิดและสภาพแวดล้อมของอะตอมในสารตัวอย่างได้

สำหรับระบบลำเลียงแสง 2.2 นั้นเปิดให้บริการเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ตั้งแต่ปี 2554 ซึ่งเดิมทีติดตั้งอยู่ที่ระบบลำเลียงแสงที่ 1 ระบบลำเลียงแสงนี้มีความเฉพาะตรงที่มีอุปกรณ์คัดเลือกพลังงานรังสีเอกซ์แบบพิเศษที่มีความสามารถในการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่หลายค่าพลังงานได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้สามารถวัดสเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ได้ภายในเวลาเป็นวินาที หรือน้อยกว่าหนึ่งวินาที เรียกว่า “เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์แบบ แยกแยะเวลา หรือ Time-Resolved X-ray Absorption Spectroscopy, TR-XAS” ส่งผลให้สามารถทำการติดตามการเปลี่ยนแปลงในระดับอะตอมภายในสสารในขณะที่เกิดปฏิกิริยากับสารอื่น หรือขณะที่มีการให้ความร้อน เทคนิค TRXAS นี้จึงมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาสารเร่งปฏิกิริยาต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญในอุตสาหกรรมหลากหลาย ประเภท

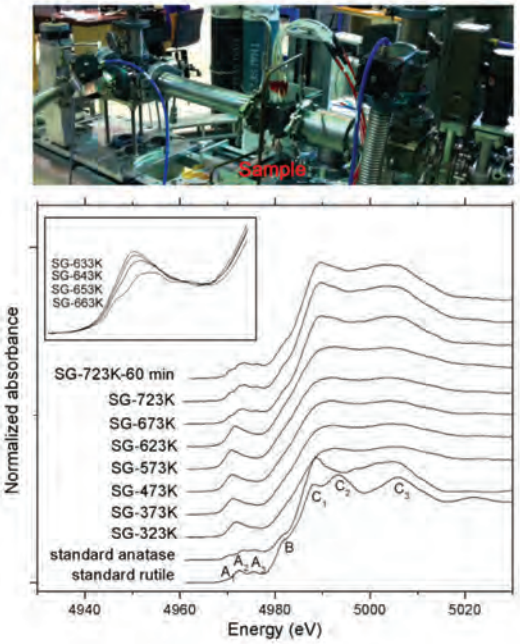
ด้วยคุณลักษณะเด่นของสถานีทดลอง TRXAS ซึ่งสามารถวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของตัวอย่างได้อย่างรวดเร็วนั้น จึงเหมาะอย่างยิ่งในนำมาการประยุกต์ใช้สำหรับตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของตัวอย่างภายใต้สภาวะแวดล้อมต่างๆ (in-situ measurement) เช่น ภายใต้สภาวะความร้อน ความดัน และบรรยากาศของแก๊ส เป็นต้น โดยที่สถานีทดลองมีอุปกรณ์ติดตั้งสารตัวอย่างที่สามารถให้ความร้อน พร้อมทั้งปล่อยแก๊สผ่านสารตัวอย่าง เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาขณะทำการวัดได้



รูปที่ 24 แสดง Optical layout ของระบบลำเลียงแสง TRXAS และ (ขวา) สเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของโลหะไทเทเนียมวัดที่ BL1 (เส้นสีแดง) โดยการวัดพร้อมกันทั้งช่วงพลังงาน ใช้เวลาวัด 2 วินาที เทียบกับผลการวัดแบบเปลี่ยนค่าพลังงานรังสีเอกซ์ทีละค่า (เส้นสีดำ) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันแต่ใช้เวลาวัด 5 นาที



รูปที่ 25 แผนภาพแสดงชนิดธาตุที่สามารถตรวจวัดได้ ณ BL2.2: TRXAS



รูปที่ 26 แสดง (บน) อุปกรณ์ติดตั้งสารตัวอย่างที่สำหรับติดตามการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างภายใต้ความร้อนและบรรยากาศของแก๊สชนิดต่างๆ และ (ล่าง) สเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์วัดที่ของสารไทเทเนียมไดออกไซด์ในระหว่างให้ความร้อน โดยตรวจพบการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างในช่วงอุณหภูมิ 633-663 เคลวิน

การประยุกต์ใช้ที่สำคัญของระบบลำเลียงแสง TRXAS เช่นนำข้อมูลที่ตรวจวัดได้ไปพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยา เซลล์เชื้อเพลิง เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ และแบตเตอร์รี่ เป็นต้น

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 2.2

Radiation source :	Bending magnet
Photon Energy :	2.4-10 keV
Monochromator :	Energy dispersive monochromator (EDM)
Crystal :	Si(111), Si(220) size 250 x 25 mm^2, thickness 1 mm.
Beam size (HxV) :	1 mm x 2 mm
Detectors :	S3904-1024F Linear image sensor with x-ray scintillator
Data acquisition time :	Shortest: 25 ms, typical 500-1000 ms
Sample type :	Solid, liquid, gas

BL3.2Ua: ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองเทคนิคโฟโตอิเล็กตรอนอิมิสชันสเปกโตรสโคปี (Photoelectron Emission Spectroscopy, PES)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง

Dr. Hideki Nakajima ดร.ณรงค์ จันทร์เล็ก

ดร.รัฐฏาภรณ์ ทรัพย์เรืองเนตร นายสุรเชษฐ์ รัตนสุพร



รูปที่ 27 ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง BL3.2Ua: PES

ในปี พ.ศ. 2556 ระบบลำเลียงแสง 3.2a ได้ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ ได้แก่ กระจกโฟกัสแสงหลังเกรตติ้งตัวที่สอง เครื่องตรวจจับฟลูโอเรสเซนต์แบบเอ็มซีพี และเครื่องวิเคราะห์สเปกโทรสโกปีโฟโตอิมิชชั่นแปรตามมุม (ARPES) VG Scienta: R4000 ซึ่งได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพดีที่สุดในปัจจุบัน กระจกโฟกัสแสงฯซึ่งติดตั้งเพิ่มไปทำให้ ระบบ XPS มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นโดยการลดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำแสง ณ ตำแหน่งตัวอย่างลงเป็น 1 มม. ทำให้อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดข้อจำกัดของขนาดตัวอย่างสำหรับการวัด XPS และ XAS โดยกระจกโฟกัสแสงฯ ตัวใหม่และตัวเดิมสามารถสลับเปลี่ยนกันได้ด้วยโปรแกรมควบคุม การขับเคลื่อนมอเตอร์ภายใต้ระบบป้องกัน (Interlock) ของระบบลำเลียงแสง สำหรับการวัดตัวอย่างด้วยเทคนิค XAS ในลักษณะ bulk-sensitive และตัวอย่างที่มีสมบัติไฟฟ้าเป็นฉนวน จะสามารถทำได้โดยเครื่องตรวจจับฟลูโอเรสเซนต์ที่ติดตั้งอยู่ในห้องวิเคราะห์ของ XPS เครื่องตรวจจับฟลูโอเรสเซนต์สามารถที่จะเลื่อนออกมาจากห้องวิเคราะห์ XPS อีกทั้งยังมีตะแกรงทองและประตูกั้น เพื่อป้องกันการเจือปนของสารอื่น และการเสียหายจาก ion sputtering ส่วนโปรแกรมที่ใช้ควบคุมเครื่องตรวจจับฟลูโอเรสเซนต์ อยู่ในระหว่างการพัฒนาและจะทดลองใช้ภายในสิ้นเดือนมีนาคม 2557 การติดตั้งเครื่องวิเคราะห์สเปกโทรสโกปีโฟโตอิมิชชั่นแปรตามมุม จะแล้วเสร็จในเดือนพฤศจิกายน 2556 โดยจะมีการเก็บข้อมูลชุดแรกที่ใช้แสงซินโครตรอนในเดือนธันวาคม โดยใช้ตัวอย่างมาตรฐาน polycrystalline gold และ single-crystal WSe2 นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงระบบ load-lock ซึ่งผู้ใช้สามารถควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์ได้

ปัจจุบันงานวิจัยที่เข้ามาไม่ได้มีแต่เทคนิค XPS เท่านั้นยังมีงานจากกลุ่ม XAS เพื่อศึกษาธาตุที่เป็นองค์ประกอบและสถานะทางเคมีของธาตุนั้น เช่น K-edge ของออกซิเจนและฟลูโอรีน หรือ L-edge ของโลหะทรานซิชั่น ในโหมด total electron yield ยิ่งไปกว่านั้น BL3.2a ยังมีความร่วมมือทางงานวิจัยระดับอาเซียนกับ University of Malaya ประเทศมาเลเซีย ทางด้านฟิล์มบางของสารอินทรีย์และอนินทรีย์ และกลุ่มผู้ใช้จากโซนยุโรป ทางด้านฟิล์มบางหลายชั้นที่ประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ทัศนศาสตร์ในย่านแสงเอกซเรย์พลังงานสูง

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 3.2Ua

Radiation source :	Undulator (U60) with $\lambda\upsilon$= 60 mm
Photon Energy :	40-160 eV, 220-1040 eV
Wavelenght :	309.96-77.49 Å, 56.36-11.92 Å
Energy Resolution (ΔE/E) :	10^{-4}
Beam size (HxV) :	4.7 mm x 1.2 mm @ VSXAS#1, 3.7 mm x 0.8 mm @ VSXPS, 1.2 mm x 0.3 mm @ VSXAS#2, 0.3 mm x 0.1 mm @ ARPES
Detectors :	Electron energy analyzers from Thermo VG Scientific: Angle-resolved (ARUPS10), Angleintegral (Alpha 110 and CLAM2)
Sample type :	Solid, flat and smooth, UHV compatible and conductive, Powder form can be used in case of XPS
Applications/Research Field :	Surface, interface and thin-film researches, Material Science

BL3.2Ub: เทคนิคการถ่ายภาพฉุลทรรศน์แบบโฟโตอิมิสชันอิเล็กตรอน (Photoemission Electron Microscopy, PEEM)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง
ดร.ชนรรค์ เอื้อรักสกุล ดร.พัฒน์ โพธิ์ทองคำ ดร.นิชาดา เจียรนัยกุล
ดร.วุฒิไกร บุษยากร

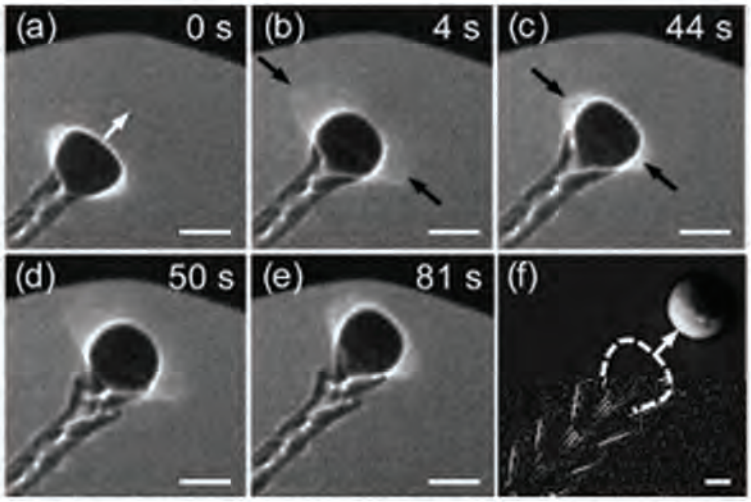


รูปที่ 28 ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง BL3.2Ub: PEEM

ระบบลำเลียงแสง 3.2Ub ได้เปิดให้บริการเทคนิค Photoemission Electron Microscopy (PEEM) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เพื่อการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นผิว (Surface Science) ครอบคลุมหลายสาขาวิชา อาทิ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วัสดุศาสตร์ และโลหะวิทยา รวมถึงสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง เทคนิคนี้เป็นการบันทึกภาพพื้นผิวของตัวอย่างจากอิเล็กตรอนที่หลุดออกมาในขณะที่ฉายแสงลงบนตัวอย่าง เพื่อศึกษาชนิดและสถานะทางเคมีของธาตุองค์ประกอบ รวมถึงลักษณะโครงสร้างทางกายภาพบนพื้นผิว ณ จุดต่างๆของตัวอย่าง นอกจากนี้ยังให้บริการในเทคนิค Low Energy Electron Microscopy (LEEM) ซึ่งเป็นการบันทึกภาพพื้นผิวของตัวอย่างจากอิเล็กตรอน ของปืนอิเล็กตรอนที่วิ่งเข้าไปแล้วสะท้อนกลับ ณ พื้นผิวของตัวอย่าง ซึ่งสามารถใช้ศึกษาโครงสร้างและอันตรกิริยาระหว่างอะตอมของผลึกฟิล์มบาง การเรียงชั้นระดับอะตอม และโครงสร้างบนพื้นผิวโลหะ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงสามารถให้บริการแก่ผู้สนใจได้ตลอดทั้งปี ที่ผ่านมาระบบลำเลียงแสง 3.2Ub ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากจากกลุ่มงานวิจัย ต่างๆ อาทิ สารกึ่งตัวนำ, ฟิล์มบาง, ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี และโลหะ รวมถึงภาคเอกชน เช่น อุตสาหกรรมเหล็กรีดร้อนและอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอุปกรณ์ฮาร์ดดิสค์ เป็นต้น

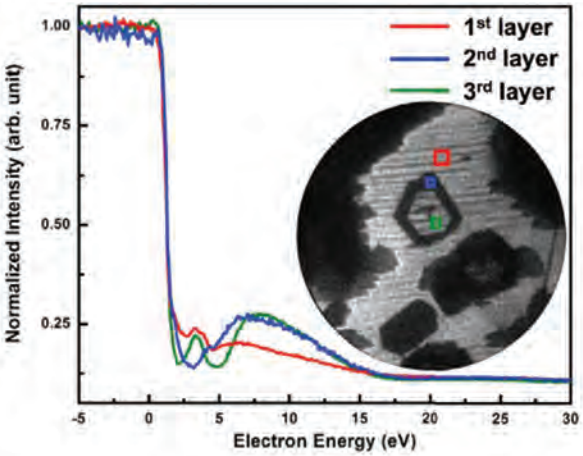
การปรับปรุงและพัฒนาระบบลำเลียงแสงได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องได้แก่ การติดตั้ง ion gun sputtering เพิ่มเติมสำหรับทำความสะอาดพื้นผิวตัวอย่าง ทำให้ผู้ใช้บริการได้ผลการทดลองที่มีคุณภาพ และการสร้างระบบเตรียมสารตัวอย่างโดยการเคลือบฟิล์มบางด้วยเทคนิค Electron Beam Evaporation, Magnetron Sputtering และ Filtered Cathodic Arc

ในปี พ.ศ. 2556 การดำเนินงานของระบบลำเลียง แสง 3.2Ub อยู่ในเกณฑ์ที่ดี มีรางวัลงานวิจัย 1 รางวัล(1) และผลงานตีพิมพ์ ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ จำนวน 3 เรื่อง หนึ่งในนั้นคือ การศึกษาการเกิดและเคลื่อนที่ได้เองของ Ga droplets ซึ่งได้รับการตีพิมพ์ ในวารสารวิชาการนานาชาติ Applied Materials and Interface ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง (Impact Factor ค.ศ. 2012 = 5.008)



รูปที่ 29 แสดงกลไกการเคลื่อนที่ของ Ga droplets บนฟิล์ม GaAs (a-e) เปรียบเทียบกับภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy, SEM) ในรูป (f) (ref 2)

งานวิจัยที่ยังเป็นที่สนใจอย่างกว้างขวางคือ กราฟีน ซึ่งฟิล์มบางเพียงไม่กี่ชั้นอะตอมของธาตุคาร์บอน เทคนิค PEEM และ LEEM ของระบบลำเลียงแสง 3.2Ub สามารถทำการวิจัยและวัดจำนวนชั้นของกราฟีนได้อย่างแม่นยำกว่าเทคนิคการทดลองอื่นๆ ในปี พ.ศ. 2556 ระบบลำเลียงแสง 3.2Ub มีโอกาสให้บริการแก่ผู้ใช้จาก University of Malaya ประเทศมาเลเซีย ซึ่งได้ทำการปลูกกราฟีนบนแผ่นทองแดง นอกจากการศึกษาทางวัสดุศาสตร์แล้ว ระบบลำเลียงแสง 3.2Ub ยังมีการพัฒนาการเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพ เพื่อขยายขอบเขตงานวิจัยไปสู่งานทางชีววิทยา นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสงประสบความสำเร็จในการเตรียมตัวอย่างไดอะตอม และถ่ายภาพโครงสร้างของไดอะตอมไว้ได้ ทั้งยังใช้ความสามารถของระบบลำเลียงแสงและสถานี ทดลอง 3.2b วิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบของไดอะตอมได้อีกด้วย



รูปที่ 30 แสดงภาพถ่ายกราฟีนด้วยเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพลังงานต่ำ (Low-energy Emission Electron Microscopy, LEEM) และการวิเคราะห์จำนวนชั้นของกราฟีนด้วยเทคนิค IV-LEEM (Ref.5)

เอกสารอ้างอิง

1. รางวัลโครงการวิทยาศาสตร์สู่ความเป็นเลิศ พ.ศ. 2556 โดยคณะกรรมาธิการการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม วุฒิสภา เรื่อง “การใช้เทคโนโลยีแสงซินโครตรอนวิจัยเพิ่มมูลค่าเหล็กรีดร้อน”
2. Kanjanachuchai, S.; Euaruksakul, C. ACS Appl. Mater. Interfaces. 2013, 5, 7709-7713.
3. Euaruksakul, C.; Jearanaikoon, N.; Busayaporn, W.; Kamonsutthipaijit, N.; Photongkam, P.; Tunmee, S.; Songsiriritthigul, P. J. Phys. :Conference Series. 2013, 425, 182011
4. Konkhunthot, N.; Euaruksakul, C.; Photongkam, P.; Wongpanya, P. JMMM. 2013, 23, 35-40.
5. Nie, S.; Wu, W.; Xing, S.; Yu, Q.; Bao, J.; Pei, S.; McCarty, K. F. New J. Phys. 2012, 14, 093028.

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 3.2Ub

Radiation source :	Undulator (U60) with $\lambda\upsilon$= 60 mm
Photon Energy :	40-160 eV
	220-1040 eV
Wavelenght :	309.96-77.49 Å
	56.36-11.92 Å
Energy Resolution (ΔE/E) :	10^{-4}
Beam size (HxV) :	FWHM 0.22102 x 0.04229 mm
	@ 40 eV (from calculation)
Detectors :	Micro-channel plate
	Sensicam QE CCD camera
	Electron energy analyzer
Sample type :	Solid, flat and smooth, UHV
	compatible and conductive
Applications/Research Field :	Surface, interface and thin-film researches, Material Science
	Biological Imaging with μ-XAS technique.

BL5.2: ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray Absorption Spectroscopy, XAS:SUT-NANOTEC-SLRI)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง
ดร.ชนาภา คงมาก
ดร.พินิจ กิจขุนทด

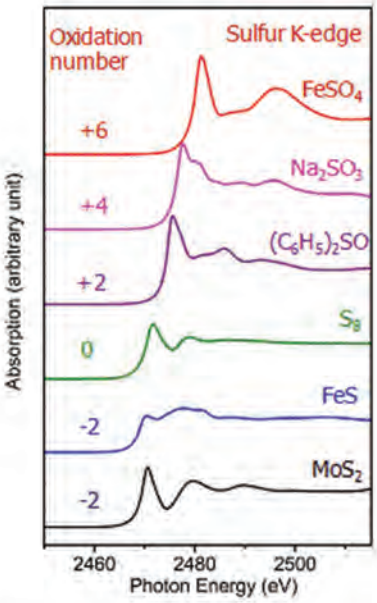


รูปที่ 31 ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง BL5.2: XAS

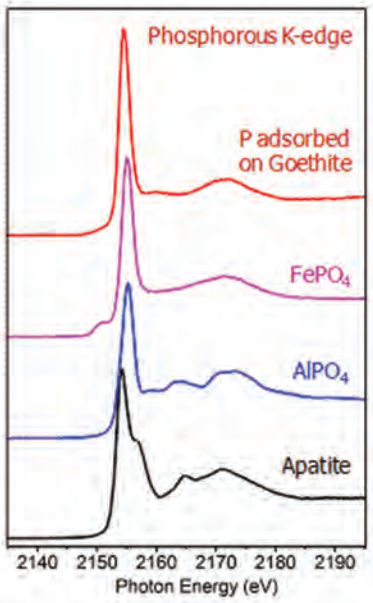
ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 เป็นความร่วมมือ ของสามหน่วยงาน ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และศูนย์ นาโนเทคโนโลยี ภายใต้โครงการจัดตั้งสถานีร่วมวิจัย มทส – สซ – นาโนเทค เพื่อการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน โดยจากมติที่ประชุมคณะกรรมการร่วมจากสามหน่วยงาน จะให้มีการจัดสรรเวลาการใช้แสงซินโครตรอนให้กับบุคลากรจากทั้งสามหน่วยงานในอัตราส่วนที่เท่ากัน

ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 และสถานีทดลองเทคนิค การดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray Absorption Spectroscopy หรือ XAS) นั้นใช้สำหรับการศึกษาโครงสร้างสสารในระดับ อะตอม สามารถวิเคราะห์สถานะทางเคมี และโครงสร้างโดยรอบของอะตอมที่สนใจได้ ไม่ว่าจะเป็น ความยาวพันธะ ลักษณะการจัดเรียงตัว หรือชนิดของอะตอมรอบข้าง เทคนิคนี้ไม่ทำลายสารตัวอย่างและสามารถนำมาประยุกต์ ใช้ในงานวิจัยได้หลายสาขา เช่น วัสดุศาสตร์ ชีววิทยา สิ่งแวดล้อม และโบราณคดี ซึ่งเทคนิคดังกล่าวสามารถ วิเคราะห์สารตัวอย่างได้ทั้งในสภาวะของแข็งและของเหลว

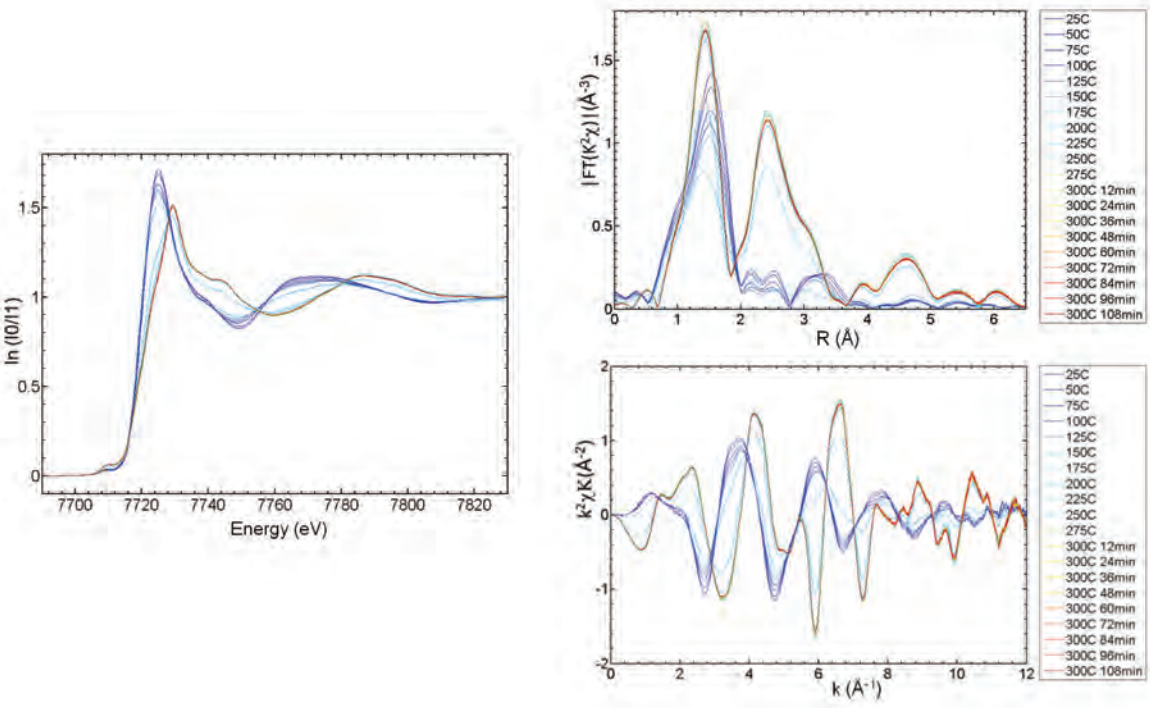
หลักการของเทคนิค XAS คือ การฉายรังสีเอกซ์ บนสารที่ต้องการศึกษา และวัดอัตราส่วนการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่พลังงานต่างๆ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้ บ่งบอกถึงโครงสร้างของสารตัวอย่างในระดับอะตอมได้ ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองนี้ สามารถทำงานได้ ในช่วงพลังงานแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์ตั้งแต่ 1,240 – 12,100 อิเล็กตรอนโวลต์ (eV) โดยใช้เครื่องคัดเลือก พลังงานแสงแบบผลึกคู่ (Double Crystal Monochromator หรือ DCM) ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 ถูกออกแบบโดย ทีมนักวิจัยและวิศวกรของสถาบันฯ โดยอุปกรณ์ส่วนใหญ่จัดสร้างขึ้นเองภายในสถาบันฯ ซึ่งได้ทำการติดตั้งและ ทดสอบแล้วเสร็จ และได้เปิดให้บริการแสงแก่โครงการที่ได้รับการจัดสรรจากหน่วยงานทั้งสามหน่วยงานตั้งแต่เดือนมีนาคม 2556 โดยใช้สัดส่วนการจัดสรรเวลาการใช้แสงในส่วนของสถาบันฯ และได้จัดสรรให้แก่ผู้ใช้ทั่วไป



รูปที่ 32 แสดง XAS สเปกตรัมของซัลเฟอร์ในสารประกอบชนิดต่างๆ ที่มีเลขออกซิเดชันต่างกัน โดยโหมดการวัดแบบทะลุผ่าน ที่ BL5.2



รูปที่ 33 แสดง XAS สเปกตรัมของฟอสฟอรัสที่ถูกดูดซับบนผิวแร่ Goethite (ซึ่งมีความเข้มข้น 0.5 %wt) เปรียบเทียบกับแร่ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบชนิดต่างๆ โดยโหมดการวัดแบบเรืองแสง ที่ BL5.2



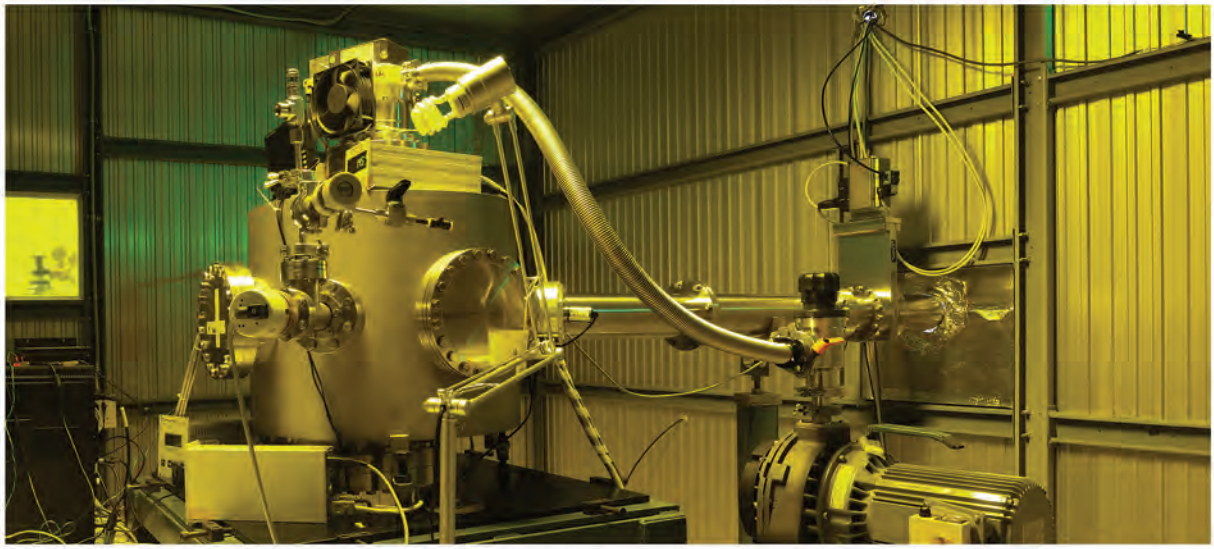
รูปที่ 34 แสดง XAS สเปกตรัมของโคบอลต์ ในขณะที่เผาตัวเร่งปฏิกิริยาที่อุณหภูมิต่างๆ (calcinations of catalyst) โดยโหมดการวัดแบบทะลุผ่าน ที่ BL5.2

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 5.2

Radiation source :	Beding Magnet
Photon Energy :	1810 eV-12100 eV
ผลึกคัดเลือกพลังงานแสง :	InSb(111) และ Ge(220)
Energy Resolution (ΔE/E) :	2×10^{-4}
ความเข้มแสง :	10^{8}-10^{10} photons/sec/100 mA
Beam size (HxV) :	13 mm x 1 mm
เทคนิคการทดลอง XAS และ :	การวัดแบบทะลุผ่านโดย Ion chambers
ระบบตรวจวัด	การวัดแบบเรืองแสงโดย 4-element silicon drift detector

BL6a: ระบบลำเลียงแสงสำหรับการอาบรังสีเอกซ์สำหรับการประดิษฐ์โครงสร้างจุลภาค (Deep X-ray Lithography, DXL)

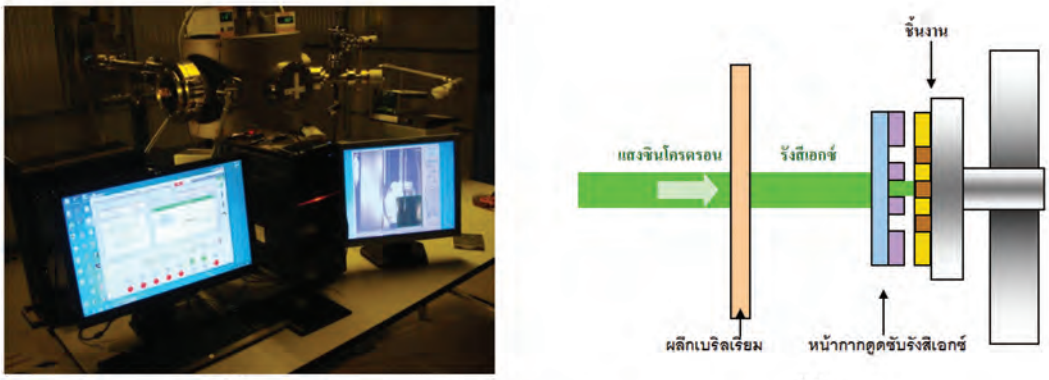
สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง
ดร.รุ่งเรือง พัฒนากุล
นายชาญวุฒิ ศรีผึ้ง



รูปที่ 35 ระบบลำเลียงแสง BL 6a: DXL

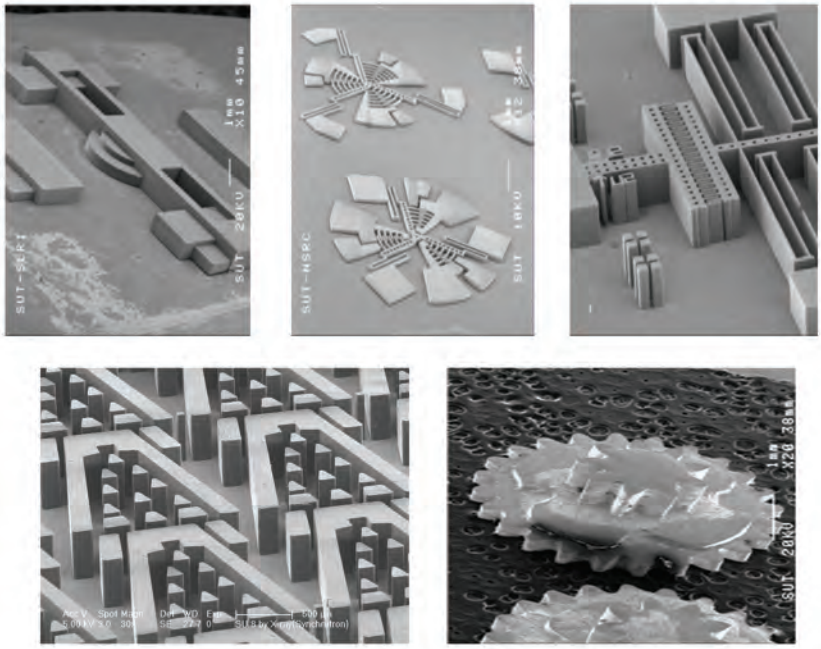
ระบบลำเลียงแสงที่ 6a เป็นระบบลำเลียง แสงซินโครตรอนสำหรับกระบวนการประดิษฐ์โครงสร้างจุลภาคสัดส่วนสูงและการอาบรังสีเอกซ์ลงบนวัสดุด้วย เทคนิคที่เรียกว่า Deep X-ray Lithography (DXL) แสงซินโครตรอนที่ใช้สำหรับเทคนิคนี้จะอยู่ในย่านรังสีเอกซ์ จากแม่เหล็กสองขั้วของวงกักเก็บอิเล็กตรอน โดยแสงซินโครตรอนจากแม่เหล็กสองขั้วจะครอบคลุมตั้งแต่ย่านรังสีอินฟราเรดจนถึงรังสีเอกซ์ เมื่อแสงเข้ามาที่ระบบลำเลียง แสง 6a แสงซินโครตรอนในย่านพลังงานต่ำกว่ารังสีเอกซ์จะถูกกรองออกด้วยหน้าต่างแบลิเรียม เฉพาะย่านรังสีเอกซ์จะถูกส่งผ่านไปยังสถานีอาบรังสีเอกซ์ที่ถูกติดตั้งอยู่ภายในห้องสุญญากาศดังรูป 1(ก) ภายในมีชุดขับเคลื่อนชิ้นงานเพื่อการอาบรังสีเอกซ์ ซึ่งภายในจะมีชุดขับเคลื่อนชิ้นงานเพื่อการอาบรังสีเอกซ์ที่จับยึดชิ้นงานให้ตัดผ่านลำแสงที่อาบลงบนวัสดุดังรูปที่ (ข)

หลักการของเทคนิค DXL คือการให้รังสีเอกซ์อาบ ลงบนพื้นผิวของวัสดุพิเศษที่ทำปฏิกิริยากับรังสีเอกซ์โดยใช้หน้ากากดูดซับรังสีเป็นตัวกำหนดลวดลายที่ต้องการด้วยพลังงานและการทะลุทะลวงของแสงซินโครตรอนที่สูงกว่าแสงทั่วไป ส่งผลให้โครงสร้างวัสดุมีขนาดเล็กและ ผิดเพี้ยนไปจากต้นแบบน้อยมาก โครงสร้างที่หนาได้ถึง ระดับ 1000 ไมโครเมตรและมีผนังแนวดิ่ง (Vertical sidewall) เหมาะสำหรับการสร้างชิ้นส่วนจักรกลขนาดเล็ก รวมถึงแม่พิมพ์โลหะที่มีความละเอียดสูงระดับไมโครเมตร อีกทั้งสามารถสร้างได้ปริมาณมากในแต่ละครั้ง ส่งผลให้ต้นทุนที่ได้มีแนวโน้มลดลงแต่ยังคงประสิทธิภาพของชิ้นส่วนจุลภาคเหล่านั้นไว้ได้เป็นอย่างดี รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างชิ้นงานการอาบรังสีเอกซ์เพื่อสร้างชิ้นส่วนจุลภาค นอกจากการสร้างเป็นชิ้นส่วนจุลภาคที่เป็นพอลิเมอร์ของสารไวแสงแล้ว แม่พิมพ์ที่ได้จากการอาบรังสีเอกซ์ยังสามารถใช้เติมโลหะชนิดอื่นลงไปเพื่อสร้างเป็นชิ้นส่วนและแม่พิมพ์โลหะ ที่มีความแข็งแรงและเหมาะสมต่อการใช้งานมากขึ้น รูปที่ 3 แสดงชิ้นส่วนโลหะและแม่พิมพ์นิกเกิลเพื่องานวิจัยทางด้านระบบของไหลจุลภาค

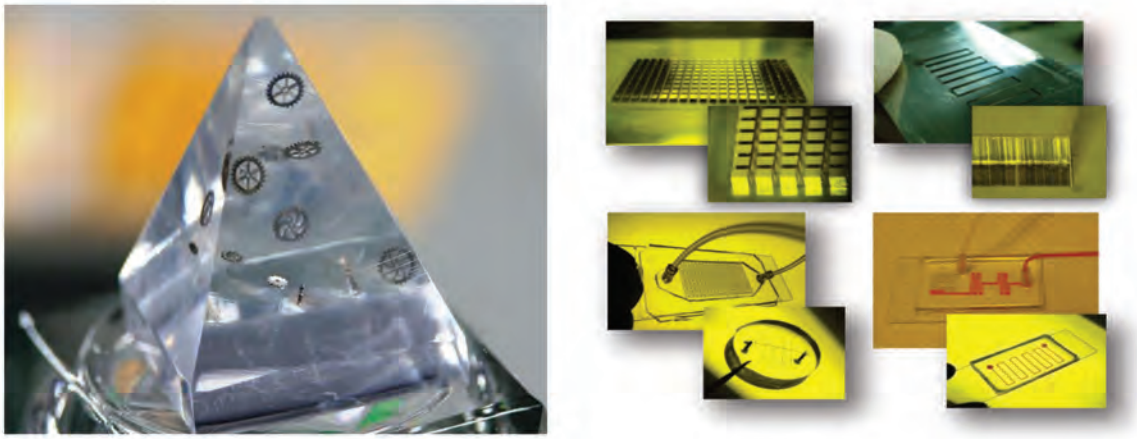


(a) (b)

รูปที่ 36 (a) ห้องสุญญากาศสำหรับการอาบรังสีเอกซ์และ (b) แผนภาพชุดขับเคลื่อนชิ้นงานเพื่อการอาบรังสีเอกซ์ลงบนวัสดุ



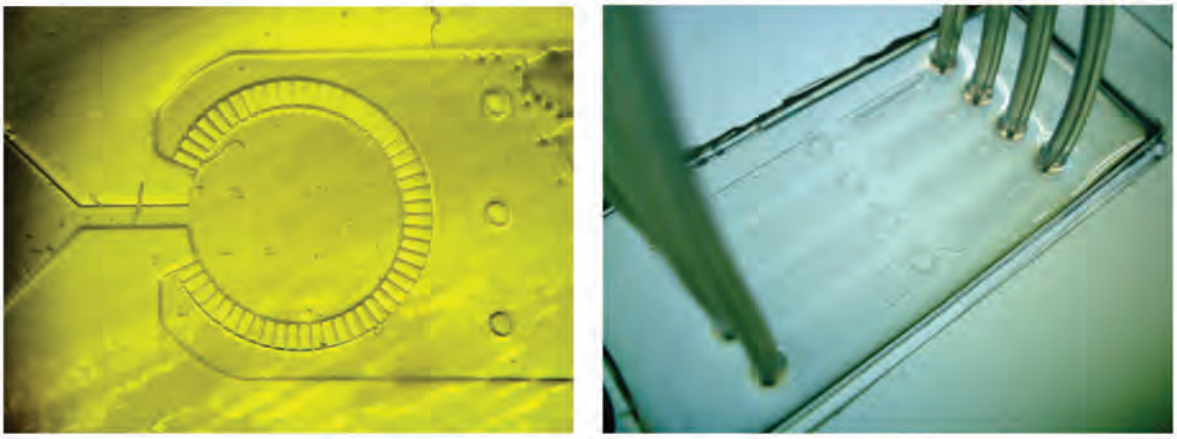
รูปที่ 37 ชิ้นส่วนจุลภาคที่ได้จากการอาบรังสีเอกซ์



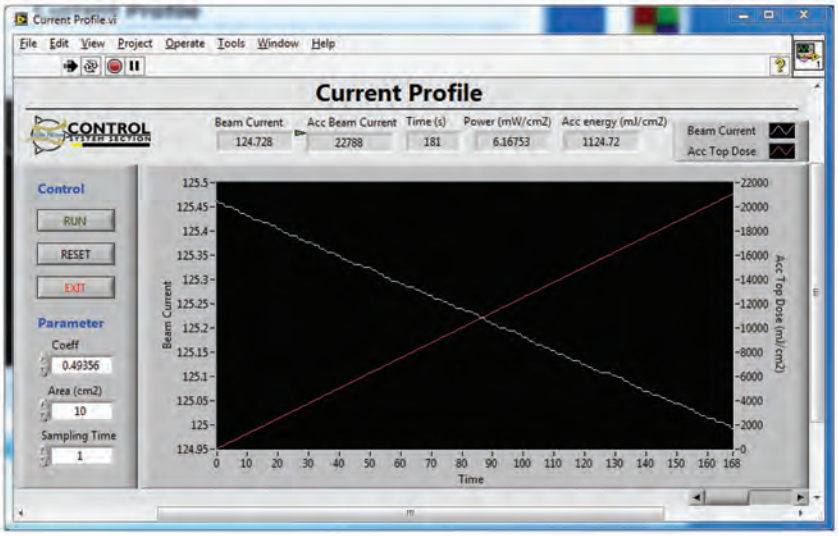
รูปที่ 38 ชิ้นส่วนจุลภาคที่ถูกสร้างเป็นโลหะและแม่พิมพ์โลหะ

จากความสำเร็จในการพัฒนาแม่พิมพ์สำหรับระบบของไหลจุลภาค (microfluidic) เพื่อสนับสนุนงานวิจัยห้องปฏิบัติการบนชิพ (Lab-on-a-chip) ซึ่งสามารถสร้าง เป็นทั้งแม่พิมพ์โลหะและแม่พิมพ์พอลิเมอร์ไวแสง (SU-8 photoresist) ส่งผลให้มีงานประยุกต์ใช้แม่พิมพ์ในงานวิจัย มากขึ้น ทางระบบลำเลียงแสง 6a: DXL ยังคงได้พัฒนาเทคนิคใหม่ในการขึ้นรูปโครงสร้างลวดลายแม่พิมพ์ที่สร้างจากพลาสติกขนาด 5 μm – 10 μm ได้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการสร้างแม่พิมพ์ความละเอียดสูงลงเป็นอย่างมาก รูปที่ 4 แสดงแม่พิมพ์พลาสติกสำหรับการสำเนา PDMS

นอกจากการประยุกต์ใช้งานทางด้านผลิตชิ้นส่วน และลวดลายจุลภาคแล้ว รังสีเอกซ์จากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่มีช่วงพลังงานระหว่าง 2 keV – 10 keV หรือ white beam ยังสามารถใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่สามารถทำปฏิกิริยากับรังสีเอกซ์ในช่วงดังกล่าวได้ด้วย เช่น การอาบรังสีเอกซ์ลงบนไข่มุก แป้งมันสำปะหลัง หรือแม้กระทั่งใช้ในการสังเคราะห์อนุภาคขนาดนาโนเมตร ทางระบบลำเลียงแสง 6a: DXL จึงได้พัฒนาโปรแกรมคำนวณค่าพลังงานที่อาบลงไปบนวัสดุซึ่งมีหน่วยเป็นเป็น mJ/cm2 ขึ้นมาเพื่อใช้อ้างอิงในการศึกษาวิจัย รูปที่ 5 แสดงหน้าต่างโปรแกรมสำหรับการอ่านค่าพลังงานที่อาบลงบนวัสดุ



รูปที่ 39 แม่พิมพ์พลาสติกสำหรับสำเนาโครงสร้างด้วย PMDS



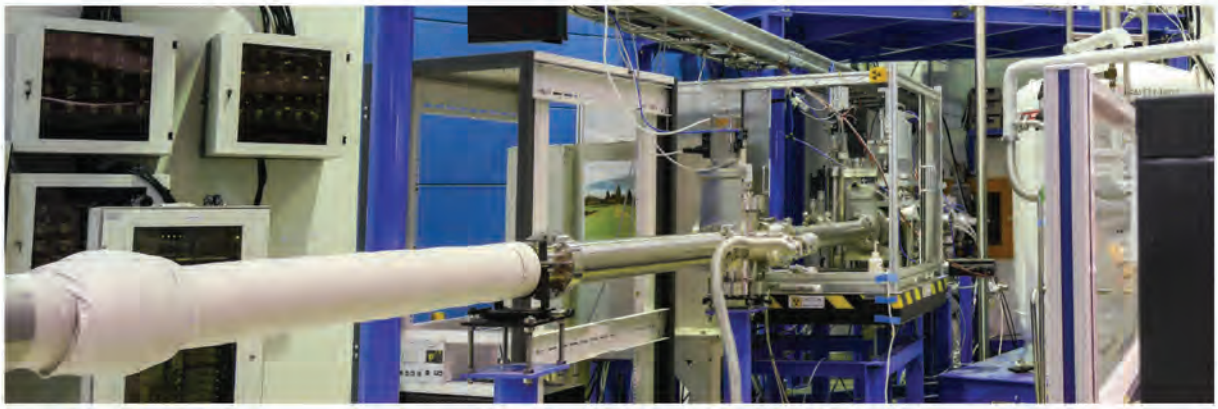
รูปที่ 40 โปรแกรมอ่านค่าพลังงานรังสีเอกซ์ที่อาบลงบนวัสดุ

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 6a

Radiation Source :	Bending Magnet
Photon Energy :	2 keV – 10 keV (white beam)
ระยะจากแหล่งกำเนิดแสงถึงชิ้นงาน :	17.99 เมตร
ขนาดของลำแสงที่อาบลงบนวัสดุ :	79 mm (กว้าง) x 17.5 mm (สูง)
ระยะแสกนชิ้นงานตามแนวตั้ง :	120 มม
พื้นที่อาบลำแสงลงบนวัสดุ :	เส้นผ่านศูนย์กลาง 76 mm หรือ สี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 76 mm x 76 mm
ขนาดของหน้ากากและชิ้นงาน :	เส้นผ่านศูนย์กลาง 95 mm หรือ สี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 95 mm x 95 mm
ความหนาของสารไวแสง :	SU-8: 1 µm – 1300 µm
	PMMA: 1 µm – 1500 µm

BL6b: ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองการถ่ายภาพแบบเรืองรังสีเอกซ์ (Micro-beam X-ray Fluorescence Imaging, micro-XRF)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง
ดร.สมชาย ตันชรากรณ์
ดร.วราภรณ์ ตัณฑนุช



รูปที่ 41 ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง BL6b: micro-XRF

สถานีทดลองการเรืองรังสีเอกซ์ด้วยลำแสงซิน โครตรอนขนาดไมโครเมตร (100 ไมโครเมตร) ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ศึกษาชนิดของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของตัวอย่าง ณ ตำแหน่งต่างๆบนตัวอย่าง และสำหรับศึกษาการกระจายตัวของธาตุบนตัวอย่างโดยแสดงผลออกมาเป็นภาพการกระจายตัวของธาตุได้ โดยตัวอย่างไม่ถูกทำลายขณะวัด (non-destructive method) ตัวอย่างสามารถนำมาวัดได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องเตรียมตัวอย่างยุ่งยาก เช่น การบดละเอียด การอัดเม็ด หรือการสกัดธาตุออกจากตัวอย่างด้วยสารเคมี เป็นต้น

สถานีทดลองที่ 6b มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

1) เลนส์รังสีเอกซ์ ในที่นี้เราใช้ polycapillary lens ซึ่งประกอบด้วยท่อคาปิลลารี่ขนาดเล็กจำนวนมาก อัดกันอยู่ในท่อทรงกระบอกทำหน้าที่บังคับให้รังสีเอกซ์ขนาด ประมาณ 5x3 มม^2 (กว้างxสูง) ที่ตำแหน่งทางเข้ามารวมกันโดยมีขนาดเล็กลงในระดับ 100x100 ไมโครเมตร^2 ณ ตำแหน่ง 2.2 ซม. จากเลนส์รังสีเอกซ์

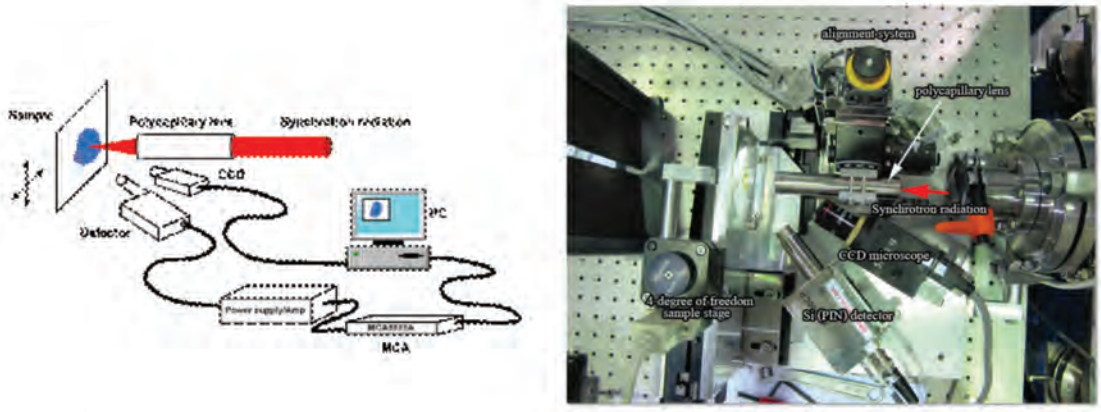
2) ตัวอย่างที่จับยึดด้วยมอเตอร์ 2 ตัวเพื่อทำหน้าที่ขับเคลื่อนตัวอย่างเพื่อรับรังสีเอกซ์เวลาทำการทดลอง รังสีเอกซ์จะกวาดไปบนบริเวณที่ต้องการทำการศึกษา เมื่อรังสีเอกซ์ตกกระทบตัวอย่าง ตัวอย่างจะปลดปล่อยรังสีเอกซ์เฉพาะและถูกตรวจจับด้วย

3) หัววัดรังสี (detector) รังสีเอกซ์ที่เข้ามาที่หัววัด รังสีเอกซ์จะถูกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วถูกส่งไปยังตัวขยายสัญญาณ (Amplifier) และอุปกรณ์คัดแยกสัญญาณแบบหลายช่อง (Multichannel Analyser, MCA) และส่งเข้าสู่คอมพิวเตอร์เพื่อเก็บบันทึกและประมวลผลในการเลือกพื้นที่บนตัวอย่างเราจะใช้

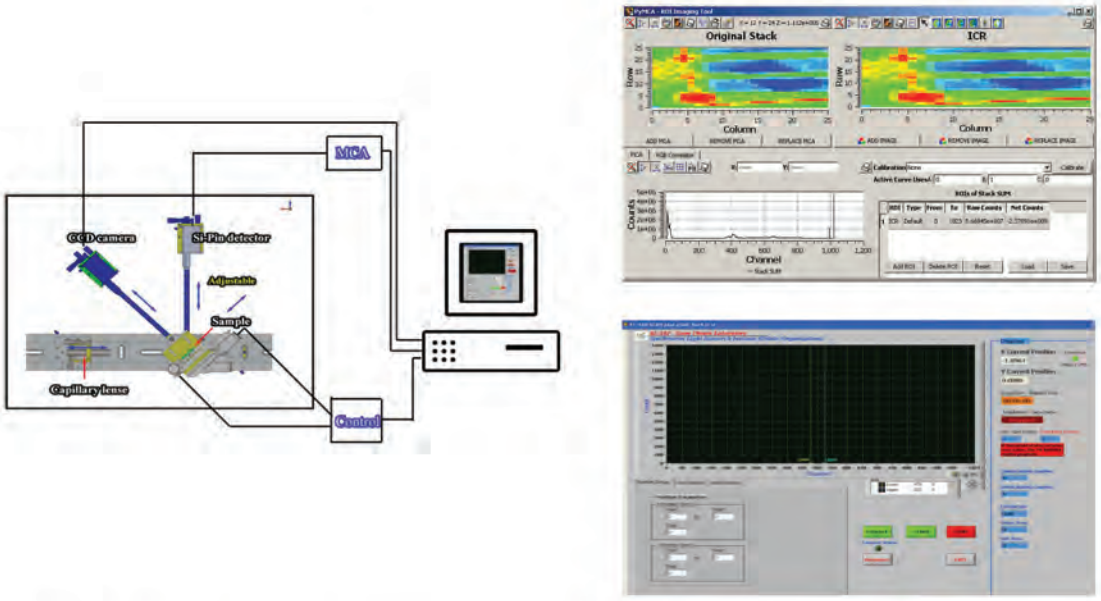
4) กล้อง CCD ซึ่งต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ทำการ เลือกบริเวณที่สนใจ รูปที่ 42(b)

การตรวจวัดตัวอย่างและเก็บข้อมูลใช้โปรแกรมที่ สถาบันฯ พัฒนาขึ้นใช้เอง สำหรับการวิเคราะห์ผลใช้โปรแกรม pyMCA ซึ่งพัฒนามาโดยทีมซินโครตรอน ESRF (รูปที่ 43)

สถิติการให้บริการที่ผ่านมาพบว่า งานวิจัยทางด้านการเกษตร ได้รับความสนใจในการใช้บริการสูงที่สุด นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ ด้านวัตถุ โบราณ สิ่งแวดล้อม และทางการแพทย์ เข้าใช้บริการเช่นเดียวกัน



รูปที่ 42(a) แสดงแผนผังการต่ออุปกรณ์ต่างๆ ของสถานีทดลองที่ 6b และ (b) ภาพถ่ายสถานีทดลอง



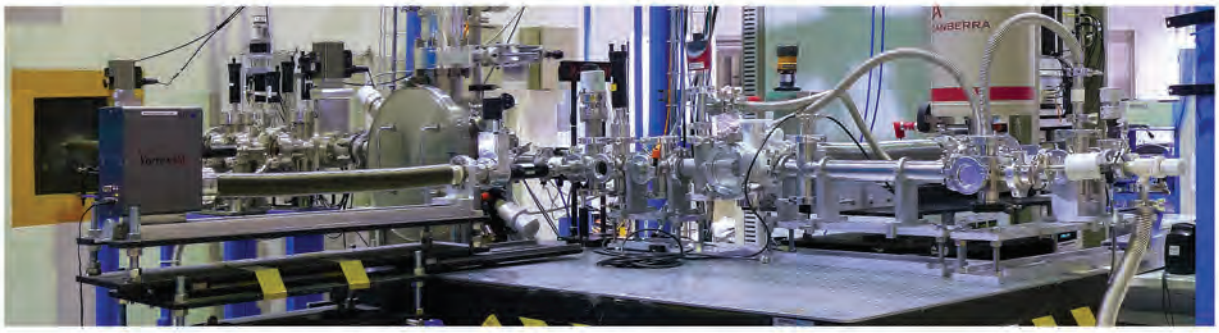
รูปที่ 43 การตรวจวัดตัวอย่างและเก็บข้อมูลใช้โปรแกรมที่สถาบันฯพัฒนาขึ้นใช้เอง สำหรับการวิเคราะห์ผล ใช้โปรแกรม pyMCA ซึ่งพัฒนาโดยทีมซินโครตรอน ESRF

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 6b

Radiation source :	Bending magnet
Photon Energy :	2-10 keV (White beam)
Beam size :	95 x 95 μm
Detector :	Si(PIN) detector (energy resolution: 150 eV)
Sample type :	Solid/poder/living (eg.,plant)
Applications/Research Field :	Element analysis, element distribution analysis /biology, chemistry, materials, life sciences, environment science, soil science, cultural heritage and etc.

ระบบลำเลียงแสงที่ 8: ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray Absorption Spectroscopy, XAS)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง
ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ์ ดร.นิรวัฒน์ ธรรมจักร นางสาวปณิฏฐา สมบุญชู



รูปที่ 44 ระบบลำเลียงแสงที่ 8 และสถานีทดลอง XAS

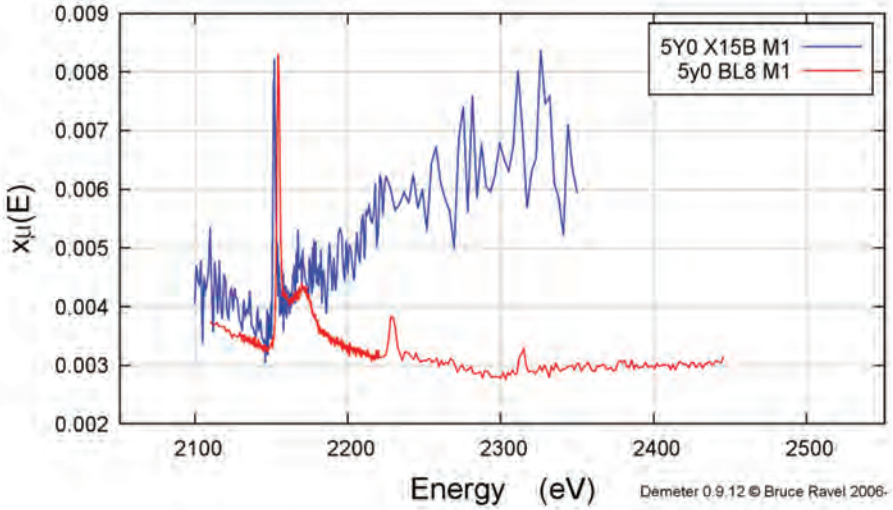
ระบบลำเลียงแสงที่ 8 ได้เปิดให้บริการตั้งแต่ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2548 จนถึงปัจจุบัน ทีมงานของระบบ ลำเลียงแสงที่ 8 (BL8) ได้พัฒนาระบบลำเลียงแสงและ สถานีทดลองด้านเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (x-ray absorption spectroscopy, XAS) มาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ ผู้ใช้บริการสามารถทำการทดลองได้อย่างถูกต้องและได้ ข้อมูลสเปกตรัม XAS ที่มีคุณภาพสามารถตอบโจทย์วิจัย ได้ตามเป้าหมาย

ในรอบการให้บริการในปี พ.ศ. 2556 มีจำนวน โครงการวิจัยที่ได้ใช้ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง ทั้งสิ้น 71 โครงการ รวมชั่วโมงการให้บริการทั้งสิ้น 3449 ชั่วโมง ครอบคลุมงานวิจัยหลากหลายสาขาได้แก่ การพัฒนาสารเซรามิกส์ สารเร่งปฏิกิริยา สารกึ่งตัวนำ และวัสดุใหม่ๆ สำหรับใช้เป็นพลังงานทดแทน การศึกษาดิน หินแร่ อัญมณีและสิ่งแวดล้อม และการวิเคราะห์วัตถุโบราณ นอกจากนี้ระบบลำเลียงแสงที่ 8 ยังได้ให้บริการต่อภาคอุตสาหกรรมด้วยเทคนิค XAS ในการวิเคราะห์ปัญหาที่เฉพาะด้านตามความต้องการของแต่ละบริษัทผ่านหน่วยพัฒนาธุรกิจของสถาบัน

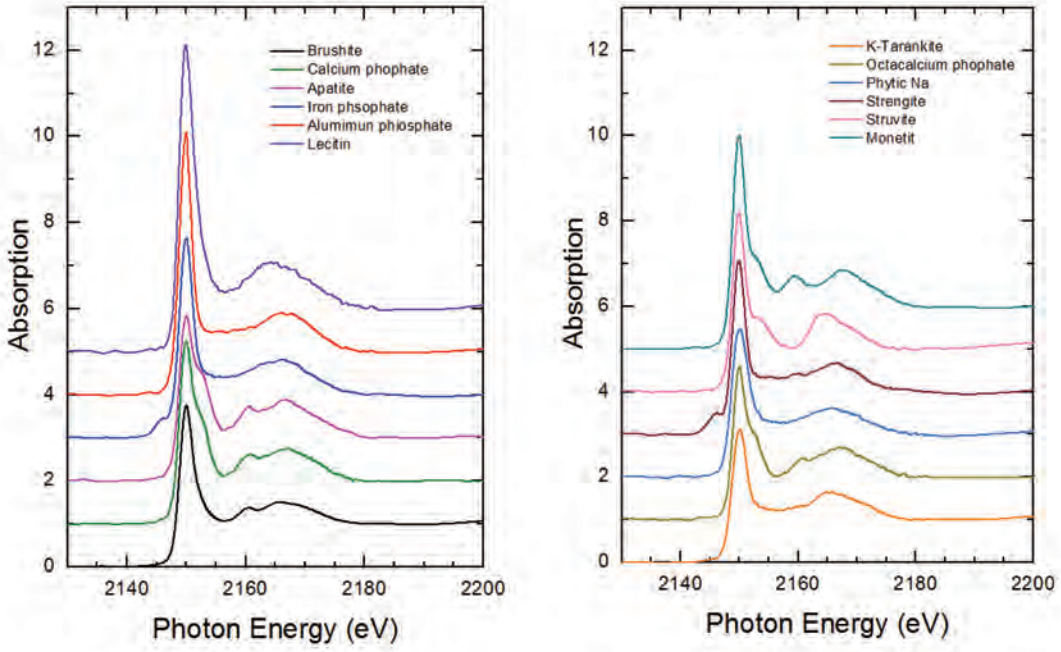
ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง XAS ในปัจจุบัน ทำงานได้ในช่วงพลังงานแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอ็กซ์ ตั้งแต่ 1.25 keV ถึง 10 keV โดยใช้เครื่องคัดเลือกพลังงานแสงแบบผลึกคู่ สามารถวิเคราะห์สถานะทางเคมี และโครงสร้างอะตอมโดยรอบของธาตุที่สนใจ ศึกษาได้หลายชนิด ได้ตั้งแต่ธาตุแมกนีเซียม อะลูมิเนียม ฟอสฟอรัส และธาตุอื่นๆที่หนักกว่า โดยเฉพาะธาตุในกลุ่มโลหะทรานซิชัน เช่น โครเมียม ไททาเนียม เหล็ก ทองแดง และสังกะสี ที่มีความสำคัญในงานวิจัยด้านต่างๆ

จุดเด่นของระบบลำเลียงแสงที่ 8 คือความสามารถ ในการวัดสเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของธาตุฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์ ได้ดีกว่าระบบลำเลียงแสงอีกหลายที่ใน ต่างประเทศ เนื่องจากเราใช้หัววัดรังสีเอกซ์แบบ 13 ช่องสัญญาณ (13-element germanium detector) และ ทำการทดลองในบรรยากาศของแก๊สฮีเลียม ซึ่งช่วยลด สัญญาณรบกวนได้ดี อีกทั้งแสงซินโครตรอนจากเครื่อง กำเนิดแสงสยามมีความเข้มสูงสุดในย่านพลังงานรังสีเอกซ์ที่ใช้สำหรับกระตุ้นธาตุเหล่านี้

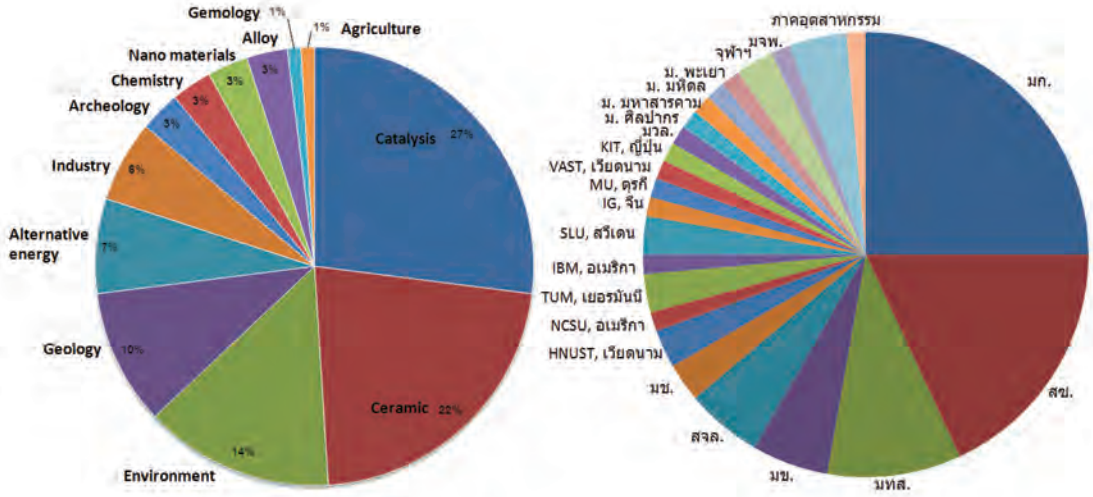
นอกจากเทคนิคการดูดกลืนแสงแล้ว สถานีทดลอง ของระบบลำเลียงแสงที่ 8 สามารถให้บริการตรวจวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของธาตุองค์ประกอบในตัวอย่างด้วย เทคนิคการเรืองแสง (X-ray Fluorescence) โดยใช้แสงซินโครตรอนในย่านพลังงานรังสีเอกซ์ ใช้ได้ดีกับตัวอย่าง ที่มีขนาดมากกว่า 5 mm x 1 mm สามารถตรวจวิเคราะห์ได้โดยไม่จำเป็นต้องบดทำลายตัวอย่าง เหมาะสำหรับการศึกษาตัวอย่างวัตถุโบราณและตัวอย่างที่ต้องการรักษาสภาพเดิมเอาไว้



รูปที่ 45 สเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของธาตุฟอสฟอรัสในตัวอย่างดินชนิดเดียวกัน เส้นกราฟสีแดงคือสเปกตรัมที่วัดจากระบบลำเลียงแสงที่ 8 ที่สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน และเส้นกราฟสีน้ำเงินคือสเปกตรัมที่วัดจากระบบลำเลียงแสง X15B ที่ National Synchrotron Light Source



รูปที่ 46 สเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของสารฟอสเฟสชนิดต่างๆ แสดงความสามารถของระบบลำเลียงแสงในการวัดรายละเอียดโครงสร้างการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยได้ดี ซึ่งนักวิจัยสามารถนำไปใช้สร้างแบบจำลองในการวิเคราะห์สถานะเคมีของฟอสฟอรัสในงานวิจัยของตนเองได้



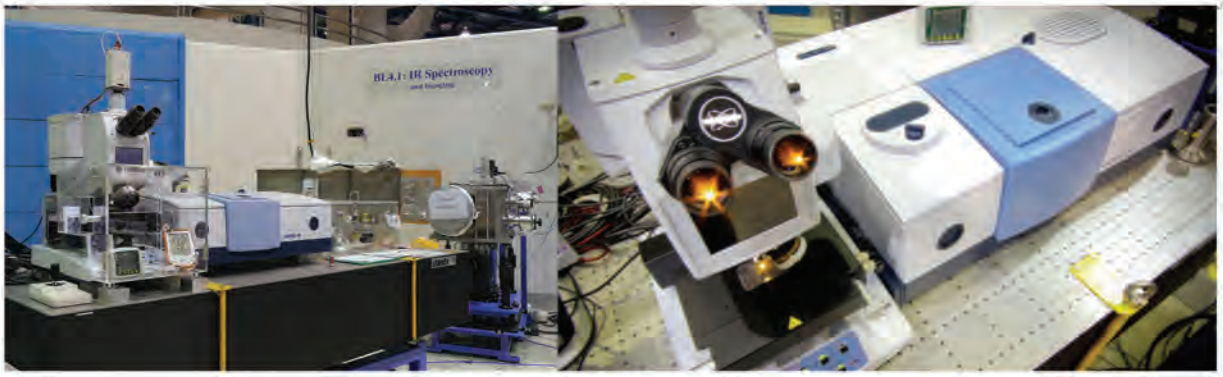
รูปที่ 47 สถิติการให้บริการระบบลำเลียงแสงที่ 8 แยกตามสาขาวิจัยและหน่วยงานที่ขอใช้บริการในปี พ.ศ. 2556

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 8

Radiation source :	Bending magnet
Photon Energy :	1.25 -10 keV
ผลึกคัดเลือกพลังงานแสง :	KTP(011), InSb(111), Si(111) และ Ge(220)
ขนาดของลำแสงที่ใช้วิเคราะห์ตัวอย่าง :	13 mm (กว้าง) x 1 mm (สูง)
ความเข้มแสง :	10^{8}-10^{11} photons/sec/100 mA
ความกว้างของแถบพลังงานแสง :	~ 2-3 x 10^{-4} ส่วนของค่าพลังงานแสง
เทคนิคการทดลอง XAS :	Transmission mode และ Fluorescence-yield mode
เครื่องวัดรังสีเอ็กซ์ :	Ion chamber, 13-element Germanium detector, Silicon drift detector, Lytle detector
ความเข้มข้นธาตุต่ำสุดในตัวอย่างที่สามารถ วิเคราะห์ได้ :	~ 50 ppm

ระบบลำเลียงแสงที่อยู่ระหว่างการดำเนินการติดตั้ง
BL4.1: ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองเทคนิคอินฟราเรด สเปกโทรสโกปี (Infrared Spectroscopy and imaging)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง
ดร.ศิรินาฎ ศรีจันทร์ ดร.กาญจนา ธรรมนู นายศาศวัฏ ศาตะสมิต



รูปที่ 48 แสดงเครื่องอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ที่ต่อกับกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรด

ด้วยคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนซึ่งผลิตแสงซินโครตรอนที่มีค่าพลังงานต่อเนื่องตั้งแต่รังสีอินฟราเรดไปจนถึงรังสีเอกซ์ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จึงมีระบบลำเลียงแสงในย่านพลังงานต่างๆ กันหลายระบบเพื่อใช้ ในการศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ของสารที่แตกต่างกันได้ โดยแสงซินโครตรอนย่านอินฟราเรด (เลขคลื่นช่วง 12800-50 cm^{-1} หรือความยาวคลื่นช่วง 0.78-200 μm) เป็นช่วงรังสีที่มีประโยชน์ในการศึกษาการสั่นของโมเลกุลของสาร โดยสารแต่ละชนิดจะมีเอกลักษณ์ในการดูดกลืนแสงอินฟราเรดในช่วงความยาวคลื่นที่แตกต่างกัน ทำให้เรา สามารถจำแนกชนิดและติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของสารได้ ด้วยเหตุนี้เอง ในปีงบประมาณ 2553 สถาบันฯ จึงได้มีนโยบายในการสร้างระบบลำเลียงแสงย่านรังสีอินฟราเรดขึ้น เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการ ให้บริการแสงซินโครตรอนในงานวิจัยที่หลากหลายมากขึ้น อาทิเช่น งานวิจัยพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา งานวิจัย ทางวัสดุศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี งานวิจัยทางการแพทย์และเซลล์ต้นกำเนิด งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอางสำหรับผิวหนังและเส้นผม รวมถึงงานวิจัยทางการเกษตร

โครงการออกแบบและสร้างระบบลำเลียงแสง อินฟราเรด เริ่มต้นจากการออกแบบ bending magnet chamber ซึ่งมีช่องเปิด 25 (แนวตั้ง) x 86 (แนวนอน) มิลลิเรเดียน ที่มุม 2.1 องศา เพื่อรองรับการแผ่รังสีชนิด edge และ bending magnet ของวงกักเก็บอิเล็กตรอนโดยใช้โปรแกรม SRW และ ray software ©Th. Moreno ในการออกแบบระบบลำเลียงแสงให้สามารถใช้งานได้ถึง 3 สถานีทดลองในเวลาเดียวกัน โดยมีกระจกตัวที่ 1 (M1) ทำหน้าที่คัดเลือกแสงซินโครตรอนเฉพาะย่านอินฟราเรด จากนั้นมีกระจกตัวที่ 2 (M2) ทำหน้าที่โฟกัสแสงในแนวนอนโดยมีค่ารัศมี = 2637.7 มิลลิเมตร และ กระจก ตัวที่ 3 (M3) ทำหน้าที่โฟกัสแสงในแนวตั้ง R = 5435.2 มิลลิเมตร ซึ่งจะทำให้แสงมีขนาดเล็กลง จากนั้นกระจกตัวที่ 4 (M4) จะทำหน้าที่สะท้อนแสงออกมายังนอกผนังคอนกรีตของวงแหวนกังเก็บอิเล็กตรอน ลำแสง ซินโครตรอนย่านอินฟราเรดที่ได้จะมีขนาด 2.32×0.16 มิลลิเมตร2 มีความเข้มแสงประมาณ 1012 (ph/s /0.1%BW) ณ จุดรวมแสง (focus point) ซึ่งจะอยู่ห่าง จากแหล่งกำเนิดแสง 7.2 เมตร และใช้โดยมีกระจกเพชร (CVD diamond window) เป็นตัวกั้นระหว่างระบบสุญญากาศและเครื่องอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์

แสงซินโครตรอนจะถูกทำให้เป็นแสงขนานและแยกออกเป็น 3 ลำแสง หลังจากผ่านกระจกเพชรด้วยกระจกตัวที่ 5 ถึง 9 (M5-M9) เพื่อส่งไปยังสถานีทดลองทั้ง 3 สถานีต่อไป

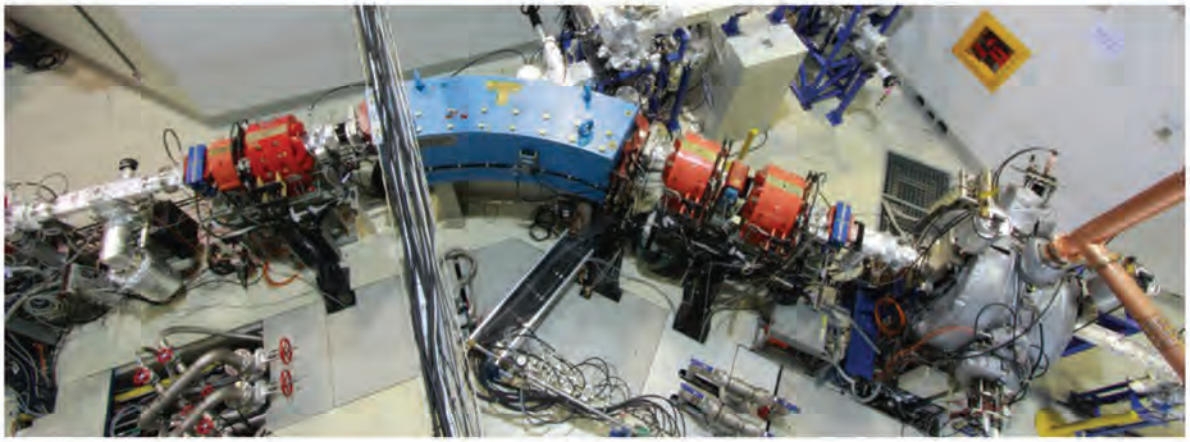
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 สถาบันฯ ได้เริ่มต้น ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดสร้างระบบลำเลียงแสงอินฟราเรด จากนั้นในปีงบประมาณ 2554 สถาบันฯ ได้สร้างและติดตั้งระบบลำเลียงแสงส่วนหน้า ซึ่งประกอบด้วย bending magnet chamber, M1 and M2 chamber และ M3 and M4 chamber แล้วเสร็จ

โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 สถาบันฯ ได้ ดำเนินการติดตั้ง กระจกตัวที่ 1-4 (M1- M4) และแผ่น กระจกเพชร (CVD diamond window) ซึ่งเป็นตัวกั้น ระหว่างระบบสุญญากาศและเครื่องอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ และจัดวางกระจกทุกตัวให้อยู่ในแนวแสง รวมถึงทดสอบระบบสุญญากาศและระบบการควบคุมต่างๆ และในปีงบประมาณ 2556 สถาบันฯ ได้การติดตั้งและจัดวางแนวกระจกตัวที่ 5 ถึง 9 (M5-M9) เพื่อทำให้ได้แสงซินโครตรอนแบบแสงขนานและแยกลำแสงออกเป็น 3 ลำแสงซึ่งจะให้ค่าความเข้มของแสงประมาณ 1012 ph/s/0.1%BW ซึ่งขณะนี้กำลังอยู่ระหว่างการทดสอบลำแสงก่อนนำเข้าสู่เครื่องอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ต่อไป โดยคาดว่าจะสามารถเปิดให้บริการในปลายปี 2557

นอกเหนือจากงานสร้างระบบลำเลียงแสงย่านรังสี อินฟราเรดแล้ว สถาบันฯยังรวบรวมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอนในย่านอินฟราเรด และให้บริการเทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปีด้วยแหล่งกำเนิดแสงชนิดแผ่ความร้อนแก่ผู้ใช้บริการทั้งจากภาครัฐและเอกชน เพื่อส่งเสริมการทำวิจัยโดยใช้เทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี และเพื่อเตรียมความพร้อมให้กลุ่มผู้ใช้ได้มีความรู้ ความชำนาญ ที่จะใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนย่านอินฟราเรด เมื่อการสร้างระบบลำเลียงแสงและการติดตั้งสถานีทดลองที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จสมบูรณ์ต่อไป



รูปที่ 49 แสดงกิจกรรมอบรมความรู้แก่ผู้เข้าใช้บริการเทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี



รูปที่ 50 แสดงระบบลำเลียงแสงส่วนหน้าเมื่อต่อกับวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอน

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 4.1

Radiation source :	Bending Magnet
Photon Energy :	0.3-0.025 eV
Wavelength :	1.5-50 μm
Spot size (HxV) :	10 x 10 μm
Detectors :	MCT (Mercury Cadmium Telluride)
Sample type :	Powder / solid / liquid / fiber / solid coated on IR slide
Applications/Research Field :	Soft Matter Biomedical and biological science Archeology Enviromental science Polymer science

ระบบลำเลียงแสงที่อยู่ระหว่างการดำเนินการติดตั้ง ระบบลำเลียงแสงที่ 7.2W สำหรับศึกษาโครงสร้างผลึกของโมเลกุลขนาดใหญ่ (Macromolecule Crystallography, MX)

สมาชิกประจำระบบลำเลียงแสง

ดร.ชมภูนุช ส่งสิริฤทธิกุล ดร.ณัฐธวัล ประมาณผล นางสาวนฤมล โม้ทอง



รูปที่ 51 ระบบลำเลียงแสง BL7.2W: MX

ระบบลำเลียงแสงที่ 7.2W ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยามเป็นระบบลำเลียงแสงที่ออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์รังสีเอกซ์พลังงานสูงจาก Superconducting Wavelength Shifter (SWLS) สำหรับงานด้านชีววิทยาโครงสร้าง เพื่อศึกษาโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ ได้แก่ โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

จากการทดสอบการทำงานโดยเดินเครื่องกำเนิด แสงสยามพร้อมอุปกรณ์แทรกทั้งสองชุดได้แก่ 6.5T Superconducting Wavelength Shifter (SWLS) และ 2.4T Multipole Wiggler (MPW) ในวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอน เมื่อปลายเดือนสิงหาคม 2556 และได้ติดตั้งอุปกรณ์ Heat absorber (ABS) ใหม่เข้าไปในระบบลำเลียงแสงส่วนหน้าของระบบลำเลียงแสง BL7.2W เพื่อแก้ไขปัญหาจากรอยรั่ว ซึ่งก่อให้เกิดความเสียสภาพของสุญญากาศระดับสูง ซึ่งแล้วเสร็จในเดือนพฤศจิกายน 2556 ที่ผ่านมา

ก่อนเริ่มการทดสอบแสงที่ผลิตจากอุปกรณ์แทรก SWLS นั้น ทีมวิศวกรจากส่วนงานพัฒนาระบบเชิงกลได้ปรับย้ายระบบลำเลียงแสงในโถงทดลอง (Optical beamline) จากเส้นทางลำเลียงแสงเดิมซึ่งใช้แสงจากแม่เหล็กสองขั้ว (Bending magnet) เนื่องจากในขณะนั้นการติดตั้ง SWLS มีความล่าช้ากว่าแผน ดังนั้นในเบื้องต้นจึงจำเป็นต้องทดสอบการทำงานของโมโนโครเมเตอร์ชนิดผลึกคู่ (DCM, Double crystal monochromator) และอุปกรณ์ส่วนหน้าของระบบลำเลียงแสง (Front-end) ที่สถาบันได้สร้างขึ้นมาใช้เอง

เมื่อการติดตั้ง SWLS แล้วเสร็จ ทีมงานได้ย้ายระบบลำเลียงแสงกลับมาติดตั้งเพื่อใช้แสงซินโครตรอนที่ผลิตจากอุปกรณ์แทรก SWLS ซึ่งชิ้นส่วนต่างๆของระบบลำเลียงแสงซึ่งประกอบด้วย ระบบลำเลียงแสงในโถงทดลองส่วนหน้า โมโนโครเมเตอร์ กระจกโฟกัสแสงและระบบ ลำเลียงแสงส่วนปลายได้ถูกสร้างและติดตั้งประกอบแล้วเสร็จได้ผ่านขั้นตอนการอบร้อน (Baking) เพื่อพร้อมใช้งานในระบบสุญญากาศ ทั้งนี้ส่วนปลายสุดของระบบลำเลียงแสง (Down stream section) ที่ต้องประกอบเข้ากับส่วนปลายสถานีทดลอง (end station) ต้องจัดทำขึ้นมาใหม่ คาดว่าจะสามารถติดตั้งได้แล้วเสร็จภายในเดือนมกราคม 2557 ในช่วงเวลาเดียวกันนี้เองทีมวิศวกรจากงานควบคุมระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้เข้ามาติดตั้งแหล่งจ่ายกำลัง อุปกรณ์ควบคุมและโปรแกรมสำหรับการควบคุมการเคลื่อนที่เพื่อควบคุมตำแหน่ง อุปกรณ์ต่างๆ

รวมทั้งอุปกรณ์เชิงแสง ได้แก่ Slit, Heat absorber, Beam position monitoring, Collimating mirror, Double crystal monochromator, Focusing mirror และ Screen ทั้งนี้งานส่วนระบบควบคุมได้ติดตั้งและทดสอบโปรแกรมเพื่อวัดพารามิเตอร์ต่างๆ และเก็บข้อมูลสำหรับทำการทดลองในสถานีทดลองและรวมถึงส่วนระบบ Interlock ควบคุมการเปิด-ปิดวาล์วในบริเวณที่มีรังสีและตรวจสอบระดับความดันของระบบลำเลียงแสงในจุดต่างๆ ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ส่วนที่เหลือได้แก่ส่วนปลายสถานีทดลองคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จเพื่อใช้งานหลังการติดตั้งปลายสถานีทดลอง

ทีมงานได้ทดสอบตำแหน่งและคุณลักษณะของแสงที่ผลิตได้จากอุปกรณ์แทรก SWLS ที่ระบบลำเลียงแสงที่ BL7.1W BL7.2W และ BL7.3W ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม 2556 ที่ผ่านมาและทดสอบการทำงานได้เต็มศักยภาพในสภาวะการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยามพร้อมกับ อุปกรณ์แทรกทั้งสาม อันได้แก่ U60, 2.2T MPW และ 4.0T SWLS ในช่วงต้นเดือนมกราคม 2557 ซึ่งได้ปรับ ตำแหน่งแสงจากตำแหน่งส่วนหน้าของระบบลำเลียงแสง (Front end) มายังกระจกทำแสงขนาน (Collimating mirror) ซึ่งทีมงานได้ปรับค่าแสงตกกระทบเป็นมุมแฉลบ เพื่อทำให้ลำแสงที่จะเข้าโมโนโครเมเตอร์เป็นลำแสงขนาน ทั้งนี้ได้ทดสอบตำแหน่งและคุณลักษณะของแสงขนาน ที่ตำแหน่งระบบลำเลียงแสงส่วนหน้า (Up-stream section)

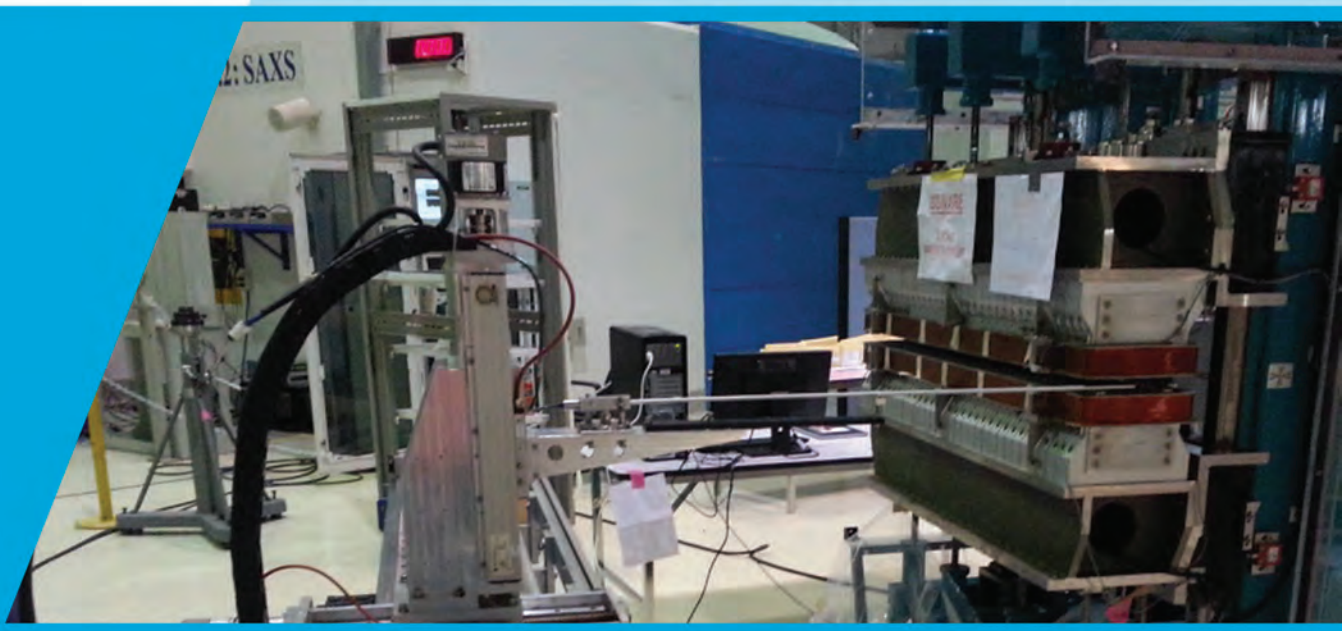
คาดว่าการทดสอบอุปกรณ์เชิงแสงอื่นๆ ได้แก่ โมโนโครเมเตอร์ชนิดผลึกคู่ (Double crystal monochromator) และกระจกโฟกัสแสง (Focusing mirror) โดยลำเลียงแสงมายังปลายสถานีทดลองจะดำเนินการเสร็จได้ในช่วงให้บริการแสงรอบกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม 2557 นี้ ซึ่งจะได้ข้อมูลปริมาณโฟตอนต่อหน่วยเวลา (Flux) ของแสงที่ผ่านการคัดเลือกพลังงาน



รูปที่ 52 แสดงแผนผังของระบบลำเลียงแสงที่ 7.2W

ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 7.2W

Radiation source :	Wavelength shifter
Photon Energy :	5-20 keV
Wavelength :	2.48-0.62 Å
Energy Resolution (ΔE/E) :	10^{-4}
Spot size (HxV) :	940 x 130 μm
Detectors :	CCD (Mar SX165)
Sample type :	Macromolecule crystal (proteins and nucleic acids)
Applications/Research Field :	Three-dimensional structural analysis used for agricultural, pharmaceutical and industrial applications

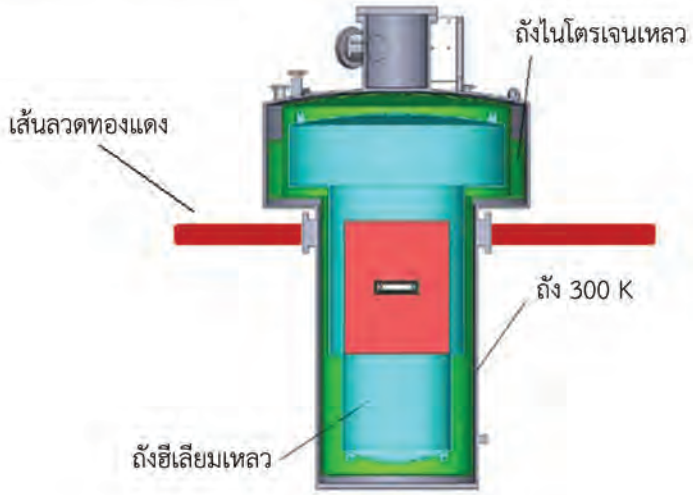


การพัฒนาด้านเทคนิค และวิศวกรรม

การพัฒนาด้านเทคนิคและวิศวกรรม

โปรแกรมควบคุมมอเตอร์และวัดค่าสนามแม่เหล็กด้วยวิธี flipping coil

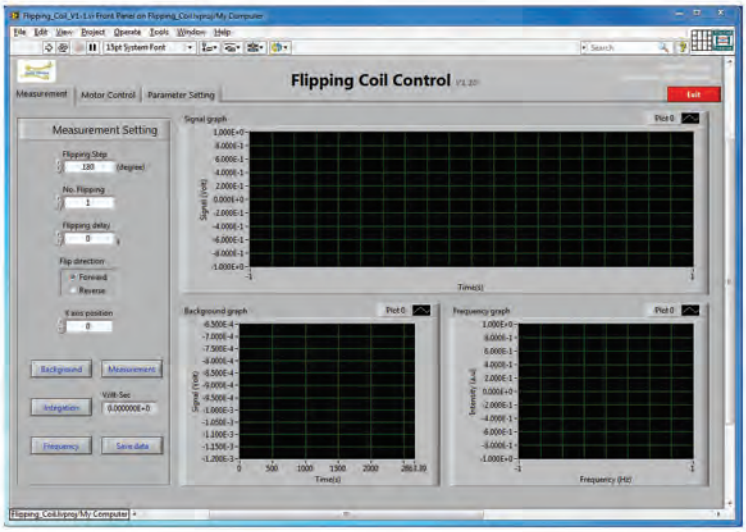
การติดตั้งแม่เหล็ก Wavelength Shifter เพื่อนำมาใช้ในการผลิตแสงรังสีเอกซ์พลังงานสูง ก่อนการติดตั้งเพื่อใช้งานจริง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทดสอบเพื่อวัดค่าสนามแม่เหล็ก และปรับตั้งค่าให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตัวอย่างเช่น ค่า field integral ก็เป็นอีกพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการติดตั้งชุดแม่เหล็ก โดยการวัดใช้เทคนิคที่เรียกว่า flipping coil คือการหมุนเส้นลวดตัดสนามแม่เหล็กทั้งในแนวราบและแนวตั้งฉาก ค่าสนามแม่เหล็กที่ได้จะนำไปใช้คำนวณตำแหน่งและมุมของอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ผ่านภายในแม่เหล็กดังกล่าวฯ หลักการทำงาน คือ ขึงเส้นลวดทองแดงทะลุผ่านท่อ (รูปที่ 53) มอเตอร์ที่ขึงเส้นลวดทั้ง 2 ฝั่งจะหมุนสอดคล้องกันทำมุม 45, 90, 180, และ 360 องศากับแกนอ้างอิง หลังจากนั้นจะทำการวัดแรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่มุมต่างๆ เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าสนามแม่เหล็กต่อไป ส่วนงานระบบควบคุมได้รับมอบหมายให้พัฒนาโปรแกรมควบคุมการหมุนการเคลื่อนที่ของมอเตอร์ สำหรับปรับตำแหน่งของเส้นลวดทองแดง (Flipping coil control) ระบบการวัดสนามแม่เหล็ก (Field measurement) ผ่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้าจากเส้นลวดทองแดง และระบบการบันทึกและประมวลผล (Data acquisition) แบบอัตโนมัติ



รูปที่ 53 แสดงภาพ Superconducting Wavelength Shifter



รูปที่ 54 หน้าต่างของโปรแกรม Flipping Coil Control ในโหมดของการควบคุมมอเตอร์

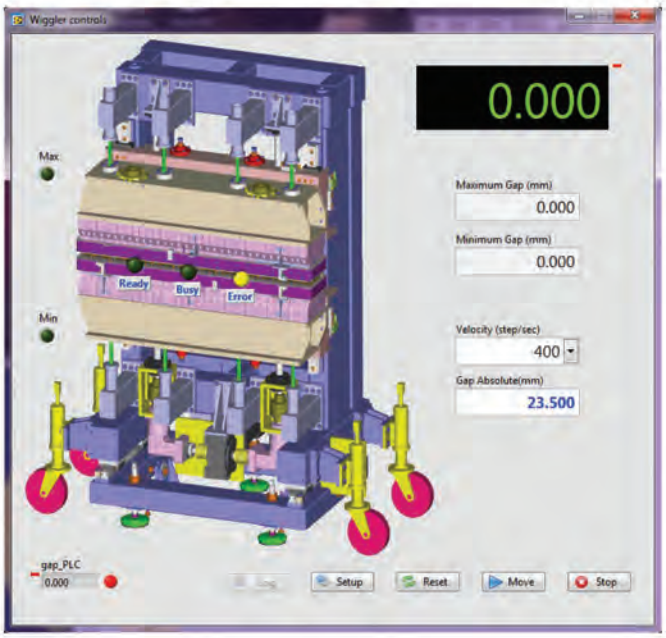


รูปที่ 55 หน้าต่างของโปรแกรม Flipping Coil Control ในโหมดของการวัดค่าแรงดันไฟฟ้า

การพัฒนาระบบควบคุมการเคลื่อนที่ชุดแม่เหล็ก ของ Multipole Wiggler

การติดตั้งชุดอุปกรณ์แทรกแม่เหล็กถาวร 2.4 T Multipole Wiggler: MPW เพื่อนำมาใช้ในการผลิตรังสีเอกซ์พลังงานสูง เพื่อประโยชน์ด้านการวิจัยต่าง ๆ ส่วนงานระบบควบคุมได้รับมอบหมายให้พัฒนาโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ของชุดแม่เหล็กในกำหนดระยะห่างระหว่างคู่แม่เหล็กบน-ล่าง (gap) กล่าวคือระยะห่างที่แตกต่างกันจะให้ค่าสนามแม่เหล็กที่มีความเข้มแตกต่างกัน

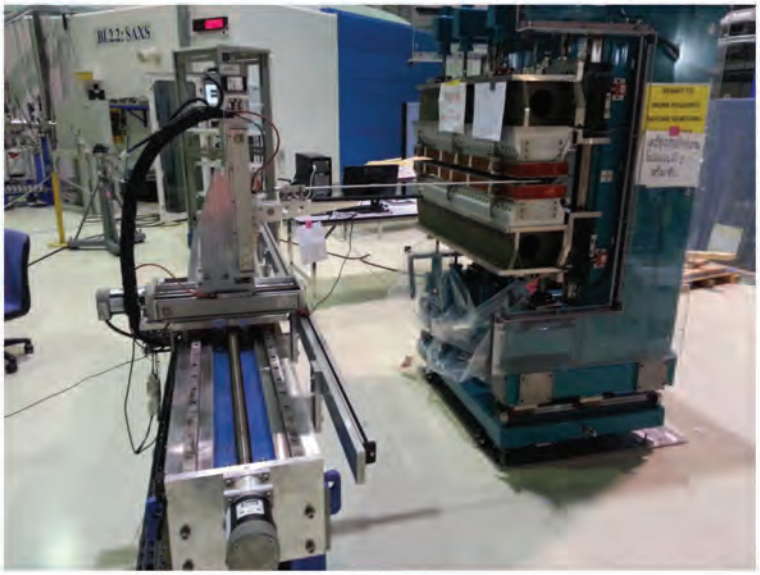
การพัฒนาซอฟท์แวร์ LabVIEW เพื่อปรับระยะห่างของชุดแม่เหล็กด้วยความเร็วที่กำหนด พร้อมทั้งแสดงค่าสถานะต่างๆของชุดแม่เหล็ก



รูปที่ 56 แสดงหน้าต่างโปรแกรมควบคุม Multi-pole wiggler ด้วยซอฟท์แวร์ LabVIEW
เพื่อใช้ปรับระยะห่างของชุดแม่เหล็กด้วยความเร็วที่กำหนด พร้อมทั้งแสดงค่าสถานะต่าง ๆ ของชุดแม่เหล็ก

โปรแกรมควบคุมเครื่องวัดค่าสนามแม่เหล็กอัตโนมัติแบบ 3 แกน

ในการสร้างหรือนำแม่เหล็กมาใช้งานจะต้องทำการวัดค่าสนามแม่เหล็ก เพื่อที่จะได้ทราบถึงคุณลักษณะทางแม่เหล็กตัวนั้น ๆ เพื่อตรวจสอบว่าแม่เหล็กที่สร้างขึ้นมานั้นมีคุณสมบัติต่างๆ ตรงกับที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ เพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงหรือแก้ไขก่อนจะนำไปติดตั้งและใช้งานจริง เครื่องมือในการวัดประกอบด้วยส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ และซอฟท์แวร์ ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถควบคุมมอเตอร์ที่มีเครื่องมือวัดสนามแม่เหล็ก (Hall probe) ติดตั้งอยู่ ให้เคลื่อนที่ไปยังจุดต่างๆที่ต้องการ โดยทำการวัดค่าสนามแม่เหล็กที่จุดนั้นๆพร้อมกับบันทึกผลการวัดที่ตำแหน่งต่างๆ แบบ real-time โดยการป้อนค่าระยะเริ่มต้น ระยะสุดท้ายของการเคลื่อนที่ของแต่ละจุดที่ต้องการลงในโปรแกรม เพื่อให้ระบบทำงานอัตโนมัติ



รูปที่ 57 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่าสนามแม่เหล็กของ Multi-pole Wiggler



รูปที่ 58 แสดงหน้าต่างโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมเครื่องวัดค่าสนามแม่เหล็กอัตโนมัติแบบ 3 แกน

การพัฒนาระบบควบคุม XBPM scan

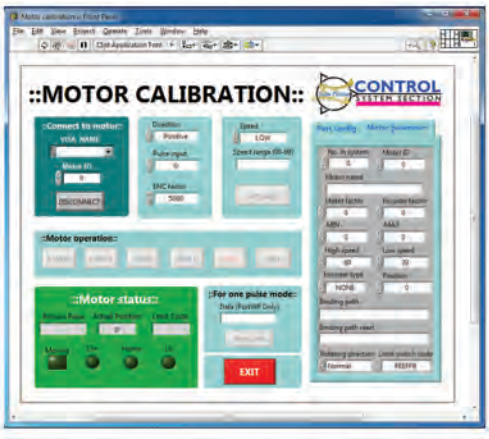
เนื่องจากสถานีทดลองของแต่ละระบบลำเลียงแสง จำเป็นต้องปรับหาตำแหน่งของแสงซินโครตรอนที่ให้ค่า Photon flux มากที่สุด เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ดีที่สุด โดยทั่วไปแล้วการหาตำแหน่งของแสงซินโครตรอนนั้นจะต้องใช้โปรแกรมสำหรับควบคุมการปรับตำแหน่งของอุปกรณ์ของชุดมอเตอร์และชุดวัดกระแส photon ไปพร้อมๆกัน ดังนั้นส่วนงานระบบควบคุมจึงได้พัฒนาและปรับปรุงโปรแกรมให้มีรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน โดยฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายและง่ายต่อการนำไปใช้งาน และสามารถนำไปใช้ได้กับทุกๆ สถานีทดลองที่มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันไป ซึ่งจะทำให้นักพัฒนาโปรแกรมสามารถแก้ไขโปรแกรมหรือพัฒนาโปรแกรมไปในทิศทางเดียวกัน



รูปที่ 59 โปรแกรม XBPM scan

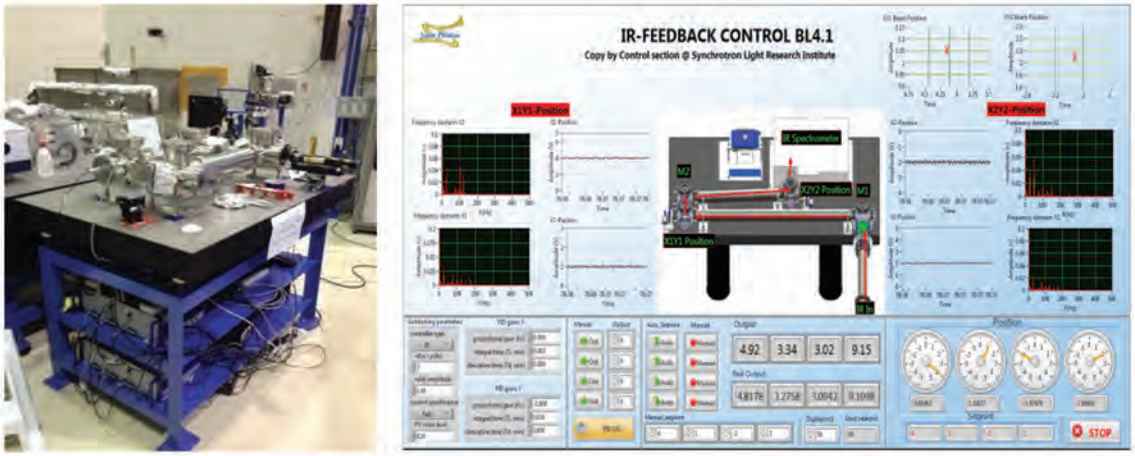
โปรแกรมทดสอบและหาค่าพารามิเตอร์สำหรับระบบควบคุมมอเตอร์

โปรแกรมทดสอบและหาค่าพารามิเตอร์สำหรับระบบควบคุมมอเตอร์ เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ซอฟท์แวร์ LabVIEW มีหน้าที่ในการทดสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งที่จะส่งไปชุดควบคุมมอเตอร์ พร้อมทั้งใช้ในการหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของชุดมอเตอร์ โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกไว้ในรูปแบบของไฟล์การตั้งค่า (configuration file) เพื่อให้นักพัฒนาโปรแกรมสำหรับชุดควบคุมมอเตอร์นำไฟล์เหล่านี้ไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้เลย นอกจากนี้โปรแกรมยังใช้สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับชุดมอเตอร์ที่ถูกติดตั้งไปเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าไปแก้ไขและดูแลระบบเหล่านั้นโดยทีมวิศวกร



รูปที่ 60 โปรแกรมทดสอบและหาค่าพารามิเตอร์สำหรับระบบควบคุมมอเตอร์
อุปกรณ์ต้นแบบชุดควบคุมตำแหน่งแสงอินฟราแรดของสถานีทดลองการดูดกลืนแสงอินฟราเรด

งานพัฒนานี้คือการออกแบบระบบควบคุมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทดลองด้านเทคนิคการวิเคราะห์สารตัวอย่างด้วยการดูดกลืนแสงอินฟราเรด (IR) เพื่อทำหน้าที่รักษาตำแหน่งของแสงอินฟราเรดให้โฟกัสที่สารตัวอย่างคงที่ เนื่องจากความเข้มของแสงอินฟราเรดที่ตกกระทบกับชิ้นงานมีผลต่อการวิเคราะห์ผลการทดลองอย่างมาก ดังนั้นเพื่อช่วยควบคุมตำแหน่งของแสงอินฟราเรดที่เข้าสถานีทดลองดังกล่าวฯ ให้คงที่เมื่อเกิดการส่ายของลำอิเล็กตรอน กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงมุมตกกระทบนั้นเอง โดยระบบควบคุมที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้ โปรแกรม LabVIEW Real Time FPGA โดยใช้ระบบควบคุมแบบ PID controller ในการปรับมุมตกกระทบของกระจกสำหรับการสะท้อนของแสงเพื่อรักษาตำแหน่งออกของแสงให้คงที่แบบ real-time ซึ่งกระจกนั้นถูกติดตั้งอยู่บน Piezo Actuator และใช้ Position Sensitive Detector: PSD เป็น เซนเซอร์ในการวัดตำแหน่งของแสงในแนวแกน X,Y จากผลการทดลอง พบว่าสามารถรักษาเสถียรภาพของลำแสงได้น้อยกว่า 10 ไมโครเมตร



รูปที่ 61 ระบบปรับลำแสงอินฟาเรด (IR)



การพัฒนา
ระบบความปลอดภัย

การพัฒนาระบบความปลอดภัย

ความปลอดภัยด้านรังสีและการป้องกัน

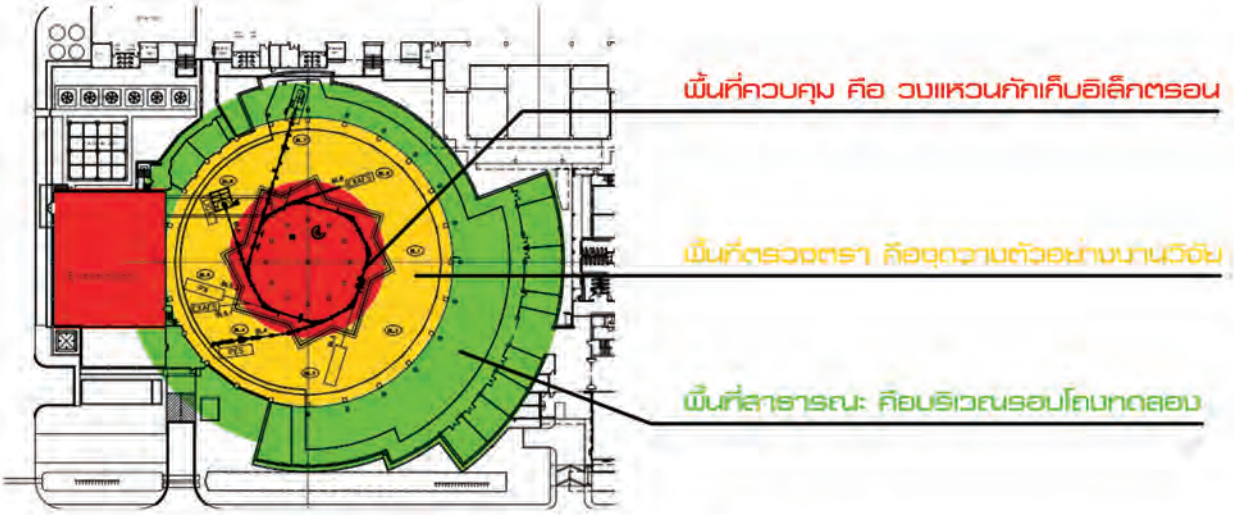
1. การกำหนดพื้นที่รังสี

การกำหนดพื้นที่ทางด้านรังสีของห้องปฏิบัติการแสงสยามจะแบ่งตามปริมาณรังสีเกิดขึ้นหรือโอกาสการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อกำหนดตาม ประกาศคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2549 เรื่อง "มาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีออกตามความในพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ.2504"

-พื้นที่ควบคุม (Controlled areas : สีแดง) คือบริเวณพื้นที่ที่ทำให้บุคคลมีโอกาสได้รับปริมาณรังสีสูงกว่า หรือเท่า 3 ใน 10 ของขีดจำกัดปริมาณรังสีสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสีที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง หรือเฉลี่ยเท่ากับ 3.3 ไมโครซีเวิร์ตต่อชั่วโมง (uSv/h) โดยได้กำหนดพื้นที่ควบคุม ได้แก่ บริเวณวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอน ห้องชินโครตรอนที่อยู่ชั้นใต้ดิน

-พื้นที่ตรวจตรา (Supervised areas : สีเหลือง) คือบริเวณพื้นที่ที่มิได้กำหนดเป็นพื้นที่ควบคุม แต่เป็นบริเวณที่มีโอกาสทำให้บุคคลได้รับรังสีสูงกว่าขีดจำกัดของปริมาณรังสีที่ประชาชนทั่วไปที่มิใช่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 0.11 ไมโครซีเวิร์ตต่อชั่วโมง โดยได้กำหนดพื้นที่ตรวจตรา ได้แก่ บริเวณที่โถงทดลองของห้องปฏิบัติการแสงสยาม

-พื้นที่สาธารณะ (Public areas : สีเขียว) คือบริเวณพื้นที่ที่มีปริมาณรังสีเท่ากับรังสีพื้นหลัง (background radiation) ซึ่งปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป โดยมีค่าปริมาณรังสีต่ำกว่า 0.11 ไมโครซีเวิร์ตต่อชั่วโมง (uSv/h) ได้แก่ ทางเดินรอบโถงทดลองและนอกเหนือจากพื้นที่ควบคุม และพื้นที่ตรวจตรา



รูปที่ 62 แสดงบริเวณพื้นที่รังสี ในห้องปฏิบัติการแสงสยาม

2. การตรวจตราและการวัดปริมาณรังสี

เนื่องจากห้องปฏิบัติการวิจัยของสถาบันได้เปิดให้บริการแก่นักวิจัยตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นปริมาณรังสีจากเครื่องกำเนิดแสงชินโครตอนจะถูกตรวจตราด้วยหัววัดรังสีแกมมาและนิวตรอนและบันทึกด้วยคอมพิวเตอร์อยู่ตลอดเวลา ทั้งในช่วงการให้บริการแสงชินโครตรอนและในช่วงการเวลาการบรรจุอิเล็กตรอนเข้าในวงกักเก็บอิเล็กตรอน นอกจากนั้นยังมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีทำการตรวจวัดปริมาณรังสีในบริเวณต่างๆ อย่างต่อเนื่อง และยังมีการให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายและการป้องกันอันตรายจากรังสีเป็นประจำทุกปี โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านรังสี จากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

3. การประเมินปริมาณรังสีประจำบุคคลได้รับ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนยังมีมาตรการความปลอดภัยทางรังสีด้วยการวัดและบันทึกปริมาณรังสีที่ได้รับของผู้ปฏิบัติงานของสถาบันที่ทำงานเกี่ยวข้องกับรังสี ด้วยแผ่นวัดรังสีประจำบุคคล (Optically stimulated luminescence) ซึ่งมีจำนวน 132 ราย โดยมีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นผู้ทำการวิเคราะห์ปริมาณรังสีของบุคลากรสถาบันฯ ทั้งหมด ปัจจุบันยังไม่พบผู้ที่ได้รับรังสีเกินปริมาณที่กำหนด

ความปลอดภัยด้านชีวอนามัย

1. การฝึกอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อเพิ่มทักษะความรู้ด้านการปฐมพยาบาล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการช่วยฟื้นคืนชีพจากโรงพยาบาลกรุงเทพราชสีมา เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉินเมื่อพบผู้ป่วยหมดสติและหยุดหายใจ (Cardiopulmonary resuscitation :CPR) เป็นการปฏิบัติการเพื่อช่วยให้หัวใจกลับมาทำงานอีกครั้งหลังจากหัวใจหยุดเต้น (Cardiac arrest) และกลับมาหายใจหลังจากหยุดหายใจ (Respiratory arrest) อย่างมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะดำรงชีวิตอยู่ โดย สถาบันโรคหัวใจแห่งชาติของอเมริกา (American Heart Association) เปลี่ยนวิธีการกู้ชีพให้เร็วและง่ายขึ้นด้วย การนวดหัวใจทันที – เปิดทางเดินหายใจ – ช่วยหายใจ เพราะสิ่งสำคัญในการช่วยฟื้นคืนชีพคือการกระตุ้นหัวใจให้กลับมาทำงานโดยเร็วที่สุด



รูปที่ 63 แสดงตำแหน่งการนวดหัวใจ

2. การฝึกอบรมดับเพลิงขั้นต้นและฝึกซ้อมหนีไฟประจำปี

เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้ปฏิบัติงานถึงแนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และสอดคล้องตามกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555 ระบุให้ “นายจ้างจัดให้ลูกจ้างไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของจำนวนลูกจ้างในแต่ละหน่วยงานรับการฝึกอบรมดับเพลิงขั้นต้น และจัดให้มีการฝึกซ้อมดับเพลิงและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟพร้อมกันอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง” สถาบันฯ จึงได้ดำเนินการฝึกอบรมดับเพลิงขั้นต้นและฝึกซ้อมหนีไฟประจำปีเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2556 โดยจำลองเหตุการณ์การเกิดอัคคีภัยที่สถานีวิจัยระบบลำเลียงแสง ดำเนินการฝึกอบรมโดยสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดนครราชสีมา มีผู้ผ่านการฝึกอบรมทั้งสิ้น 137 คน



รูปที่ 64 แสดงการฝึกอบรมการดับเพลิงขั้นต้น และฝึกซ้อมหนีไฟประจำปี

ความปลอดภัยด้านสารเคมีและแก๊ส

1. การจัดทำสารเคมีและแก๊สในห้องปฏิบัติการของสถาบันฯ

สถาบันฯได้อนุญาตให้มีการนำสารเคมีและแก๊สเข้ามาใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับการปฏิบัติงานและเตรียมตัวอย่างในงานวิจัย และเพื่อเป็นการป้องกันและเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมี ส่วนงานความปลอดภัยจึงดำเนินการสำรวจ เพื่อจำแนกสารเคมีตามระดับความเป็นอันตรายและจัดทำทะเบียนสารเคมี ซึ่งจากการสำรวจสารเคมีในห้องปฏิบัติการของสถาบันฯ ได้แก่ ห้องเก็บสารเคมีส่วนกลางของส่วนงานความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการของฝ่ายสถานีวิจัย ได้แก่ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ห้องปฏิบัติการ Micromachining ห้องเตรียมผลึกโปรตีน ห้องปฏิบัติการโครงการทำกระจกเกรียบ สถานีทดลองต่างๆ ของฝ่ายสถานีวิจัย ห้องล้างอุปกรณ์สุญญากาศของโรงเครื่องมือกล งานระบบน้ำหล่อเย็นและงาน Cryogenic ของฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค พบว่า ในห้องปฏิบัติการของสถาบันฯ มีสารเคมีทั้งหมดจำนวน 354 ชนิด แบ่งเป็นสารเคมีที่เป็นของแข็ง จำนวน 210 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 59 สารเคมีที่เป็นของเหลว จำนวน 133 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 38 และมีสารเคมีที่เป็นแก๊ส จำนวน 11 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 3

จากการสำรวจแก๊สที่มีการนำมาใช้ในสถาบันฯ พบว่า ในปัจจุบันมีแก๊สทั้งหมดจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ อะเซทิลีน ไฮโดรเจน LPG มีเทน ซัลเฟอร์เฮกซะฟูออไรด์ เตตระฟูออโรมีเทน ออกซิเจน อาร์กอน ฮีเลี่ยม ไนโตรเจน

2. การจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการของสถาบันฯ

สถาบันฯ ได้ดำเนินการจัดเก็บสารเคมีตามสถานะของสารเคมี (ของแข็ง ของเหลว แก๊ส) และตามสมบัติความเป็นอันตรายของสารเคมีโดยใช้ระบบ EEC ตามข้อกำหนดของประชาคมยุโรปที่ 67/548/EEC เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการทำปฏิกิริยาในระหว่างการจัดเก็บ ดังรูป



รูปที่ 65 การจัดเก็บสารเคมีกัดกร่อน



รูปที่ 66 การจัดเก็บสารเคมีไวไฟ



รูปที่ 67 แสดงการจัดเก็บสารเคมีของแข็ง(ซ้าย) และสารละลายโลหะ(ขวา)

3. การจัดการของเสียเคมี

สถาบันฯ ได้ดำเนินการจัดเตรียมห้องสำหรับจัดเก็บของเสียเคมีและขยะเคมี ที่เกิดขึ้นจากห้องปฏิบัติการต่างๆ ของสถาบันฯ ไว้บริเวณโรงเก็บแก๊สอาคาร cryogenic เพื่อรวบรวมให้ หน่วยงานภายนอกนำไปกำจัด โดยจัดเตรียมถังขยะเคมี ถังขยะเครื่องแก้วแตก/ของมีคม ถังขยะอันตรายประเภทแบตเตอรี่ ไว้บริเวณนอกอาคารสุรพัตน์ 3 ด้านห้องปฏิบัติการ Micro-machining และในโถงทดลอง

ของเสียเคมี และขยะปนเปื้อนสารเคมีที่เกิดขึ้นจากห้องปฏิบัติการต่างๆของสถาบันฯ ได้ถูกรวบรวมให้ บริษัท รีไซเคิล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ซึ่งได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมนำไปกำจัด เมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2556 เพื่อดำเนินการกำจัดของเสียเคมีอย่างถูกวิธีและป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 68 แสดงสถานที่จัดเก็บขยะเคมีและของเสียเคมีบริเวณบริเวณโรงเก็บแก๊สอาคาร cryogenic



รูปที่ 69 แสดงสถานที่เก็บขยะเคมีบริเวณนอกอาคารสุรพัตน์ 3 ด้านห้องปฏิบัติการ Micromachining และภายในโถงทดลอง



รูปที่ 70 แสดงการจัดเก็บสารเคมีเพื่อนำส่งบริษัท รีไซเคิล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

4. จุดติดตั้งอุปกรณ์สำหรับกำจัดสารเคมีหกรั่วไหล

สถาบันฯ ได้ดำเนินการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายและอุปกรณ์ทำความสะอาดกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินเมื่อสารเคมีหกรั่วไหล ประกอบด้วย ผ้าดูดซับสารเคมี ถุงมือยางไนไตรท์ ถุงมือยางใช้แล้วทิ้ง อุปกรณ์ตักสารเคมี ถุงคลุมรองเท้า ถุงใส่ขยะ ทรายดูดซับสารเคมี ผ้าปิดจมูก หมวกคลุมผม และแว่นตากันสารเคมี ซึ่งได้บรรจุอุปกรณ์ดังกล่าวไว้ในกล่องและนำไปไว้ตามจุดต่างๆของสถาบัน 6 จุด ได้แก่ 1. บริเวณทางเข้าโถงทดลอง (ด้านซ้าย) ข้างห้อง PX end station 2. ภายในห้องเตรียมตัวอย่างในโถงทดลอง 3. บริเวณถังเก็บไนโตรเจนเหลวในโถงทดลอง 4. ภายในห้อง UHV CLEANING ROOM ของห้องปฏิบัติการMicromachining 5. ภายในห้องล้างอุปกรณ์สุญญากาศของโรงเครื่องมือกล และ 6. ภายในห้องปฏิบัติการกลางทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้น 3 อาคารสิรินธรวิชโชทัย



รูปที่ 71 แสดงจุดติดตั้งอุปกรณ์สำหรับกำจัดสารเคมีหกรั่วไหล ภายในห้องล้างอุปกรณ์สุญญากาศของโรงเครื่องมือกล



การพัฒนากำลังคนและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน

การพัฒนากำลังคนและการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน โครงการสนองแนวพระราชดำริในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี

โครงการนักศึกษาและครูสอนฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์น ประจำปี 2556 (CERN Programme for Summer Student and Physics High School Teacher 2013)



รูปที่ 72 นักศึกษาและครูสอนฟิสิกส์ภาคฤดูร้อนเซิร์น ประจำปี 2556

เพื่อสนองแนวพระราชดำริในสมเด็จพระเทพรัตน ราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการส่งเสริมสนับสนุนการสร้างกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีของประเทศ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านฟิสิกส์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และบริษัทไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ดำเนินโครงการคัดเลือกนักศึกษาและครูสอนฟิสิกส์ เพื่อเข้าร่วมโปรแกรมภาคฤดูร้อนเซิร์น ประจำปี 2556 โดยได้คัดเลือกนักศึกษาและครูสอนฟิสิกส์เบื้องต้น จากนั้นจึงนำความขึ้นกราบบังคมทูลสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อทรงคัดเลือกนักศึกษา จำนวน 2 คน และครูสอนฟิสิกส์ จำนวน 2 คน เป็นตัวแทนประเทศไทยเข้าร่วมกิจกรรมปฏิบัติการวิจัยกับเซิร์น ณ สมาพันธรัฐสวิส (ประมาณ 8 สัปดาห์ สำหรับนักศึกษา และ 3 สัปดาห์ สำหรับครูสอนฟิสิกส์) ก่อนเดินทางผู้ได้รับคัดเลือกได้เข้าร่วมการอบรม 2nd Thailand Experimental Particle Physics Novice Workshop 2013 ที่จัดโดยมหาวิทยาลัยมหิดล และเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ซินโครตรอนอาเซียน ที่จัดโดยสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนและฟิสิกส์อนุภาค ก่อนการเดินทางไปเข้าร่วมกิจกรรมที่เซิร์น โดยในปี 2556 ผู้ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมกิจกรรมประจำปี มีรายนามดังนี้

โปรแกรมนักศึกษาภาคฤดูร้อน

1. นางสาวภัทราวรรณ พาสุวรรณ ปริญญาตรีปีที่ 4 สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. นายสาโรช ลี่ดำรงวัฒนากุล ปริญญาตรีปีที่ 4 สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

โปรแกรมครูสอนฟิสิกส์ระดับมัธยม

1. นางสาวปิยะมาศ บุญประกอบ จากโรงเรียนวัดบวรนิเวศ จ.กรุงเทพมหานคร
2. นางสาวบุษกร การอรชัย จากโรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 จ.สุราษฎร์ธานี

Siam Photon



การจัดอบรมสัมมนา

ฝึกอบรมเชิงวิชาการ และเชิงปฏิบัติการ

การจัดอบรมสัมมนา ฝึกอบรมเชิงวิชาการ และเชิงปฏิบัติการ

ตลอดปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ดำเนินการจัดกิจกรรมวิชาการจำนวนทั้งสิ้น 11 กิจกรรม แบ่งเป็น 3 กลุ่มกิจกรรม ได้แก่

1. การอบรมเชิงปฏิบัติระดับอาเซียน
   1.1 ASEAN Workshop on Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy: AWPESM2013
   1.2 ASEAN Workshop on X-ray Absorption Spectroscopy: AWX2013
2. Experimental training
   1.1 โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียนเทคนิค Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy ครั้งที่ 2 (2nd ASEAN Workshop on Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy: AWPESM2013)

โครงการอบรม "XAS Experimental Training" ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 1

ด้วย ระบบลำเลียงแสงที่ 8 สำหรับเทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) ของสถาบันฯ ได้จัดกิจกรรมการอบรม "XAS Experimental Training" ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 1 ให้กับโครงการที่ผ่านการพิจารณาให้เข้าใช้แสง ซินโครตรอนของระบบลำเลียงแสงที่8 ในการให้บริการแสง ซินโครตรอน รอบ 2555-2 (11 กันยายน 2555 – 27 มกราคม 2556) เมื่อวันที่ 8-9 ตุลาคม 2555 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มีผู้เข้าร่วมอบรมเป็นจำนวน 22 คน โดย ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ์ หัวหน้าส่วนงานระบบ ลำเลียงแสงที่ 8: XAS ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนของสถาบันในเทคนิค XAS และเพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนทดลองและการตั้งเป้าหมายของงานวิจัยสำหรับการตีพิมพ์ผลงาน



รูปที่ 73 การอบรม "XAS Experimental Training" ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 1

การประชุม "กลุ่มผู้ใช้เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (Thailand XAS Society)" และการอบรม "Data Analysis Tutorial (EXAFS Fitting)"

ด้วย ระบบลำเลียงแสงที่ 8 เทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) ของสถาบันฯ ได้จัดการประชุม "กลุ่มผู้ใช้เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (Thailand XAS Society)" และการอบรม "Data Analysis Tutorial (EXAFS Fitting)" เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2555 ณ ห้องกมลทิพย์ 3 โรงแรมเดอะสุโกศล กรุงเทพ โดย ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ์ หัวหน้าส่วนงานระบบลำเลียงแสงที่ 8: XAS ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้มีความชำนาญในการวิเคราะห์ข้อมูล XAS มากขึ้น และในการจัดกิจกรรมครั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาตรี-เอก จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวนรวมทั้งสิ้น 54 คน




รูปที่ 74 การประชุม “กลุ่มผู้ใช้เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (Thailand XAS Society)”
และการอบรม “Data Analysis Tutorial (EXAFS Fitting)”

โครงการอบรม “Data Analysis Tutorial (EXAFS Fitting)” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

ด้วย ระบบลำเลียงแสงที่ 8 สำหรับเทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) ของสถาบันฯ ได้จัดกิจกรรมการอบรม “Data Analysis Tutorial (EXAFS Fitting)” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2556 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มีผู้เข้าร่วมอบรมเป็นจำนวน 30 คน โดย ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ์ หัวหน้าส่วนงานระบบลำเลียงแสงที่ 8: XAS ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้มีความชำนาญในการวิเคราะห์ข้อมูล XAS มากขึ้น




รูปที่ 75 โครงการอบรม “Data Analysis Tutorial (EXAFS Fitting)”
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

โครงการอบรม “XAS Experimental Training” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 2

ด้วย ระบบลำเลียงแสงที่ 8 สำหรับเทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) ของสถาบันฯ ได้จัดกิจกรรมการอบรม “XAS Experimental Training” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 2 ให้กับโครงการที่ผ่านการพิจารณาให้เข้าใช้แสงซินโครตรอนของระบบลำเลียงแสงที่ 8 ในการให้บริการแสงซินโครตรอน รอบ 2555-2 (11 กันยายน 2555 – 27 มกราคม 2556) เมื่อวันที่ 14-15 พฤศจิกายน 2555 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มีผู้เข้าร่วมอบรมเป็นจำนวน 14 คน โดย ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ์ หัวหน้าส่วนงานระบบลำเลียงแสงที่ 8: XAS ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนของสถาบันฯในเทคนิค XAS และเพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนทดลองและการตั้งเป้าหมายของงานวิจัย สำหรับการตีพิมพ์ผลงาน



รูปที่ 76 การอบรม “XAS Experimental Training” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 2

โครงการอบรม “SAXS Experimental Training” ครั้งที่ 1

ตามที่สถาบันฯได้จัดโครงการอบรม “SAXS Experimental Training” ครั้งที่ 1 ในวันที่ 15 มีนาคม 2556 นั้น มีผู้เข้าร่วมเป็นผู้ใช้แสง ณ ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2:SAXS จำนวนรวมทั้งสิ้น 14 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและความเข้าใจก่อนการใช้บริการแสงซินโครตรอน ณ ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2:SAXS วางแผนทดลองและการตั้งเป้าหมายของงานวิจัยสำหรับการตีพิมพ์ผลงาน รวมทั้งปรึกษาหารือเกี่ยวกับปัญหางานวิจัยที่เกิดขึ้น



รูปที่ 77 การอบรม “SAXS Experimental Training” ครั้งที่ 1

โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียนเทคนิค Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy ครั้งที่ 2 (2nd ASEAN Workshop on Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy: AWPESM2013)

สถาบันฯ ได้ดำเนินการจัดโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียนเทคนิค Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy ครั้งที่ 2 (2nd ASEAN Workshop on Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy: AWPESM2013) ขึ้นระหว่างวันที่ 28-30 พฤษภาคม 2556 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ซึ่งในการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาตรี-เอก จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวนรวมทั้งสิ้น 40 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการใช้ประโยชน์แก่กลุ่มผู้ใช้แสงสำหรับเทคนิค Photoemission Electron Spectroscopy (PES) และPhotoemission Electron Microscopy (PEEM) ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพตรงกับกลุ่มเป้าหมายอย่างทั่วถึง ซึ่งการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ประกอบด้วยภาคบรรยาย ภาคโปสเตอร์ และภาคปฏิบัติการ จากวิทยากรต่างประเทศ Prof. Paul Dastoor , University of New Castle, Australia, Prof. Kyle Shen, Cornell University, USA และ Prof. Takateru Umeda, SSI ที่มีความเชี่ยวชาญในเทคนิคดังกล่าว มาเป็นผู้บรรยายให้ความรู้แก่ผู้เข้าร่วมโครงการฝึกอบรม



รูปที่ 78 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียนเทคนิค Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy ครั้งที่ 2 (2nd ASEAN Workshop on Photoemission Electron Spectroscopy and Microscopy: AWPESM2013)

โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียนสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (ASEAN Workshop on X-ray Absorption Spectroscopy: AWX2013)

สถาบันฯ ได้ดำเนินการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียนสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (ASEAN Workshop on X-ray Absorption Spectroscopy : AWX2013) ขึ้นในระหว่างวันที่ 8-10 กรกฎาคม 2556 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ซึ่งโครงการอบรมจะประกอบไปด้วยการบรรยายวิชาการและการอบรมปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญด้าน XAS จากต่างประเทศ ได้แก่ Dr. Bruce Ravel จาก National Institute of Standards and Technology (NIST), USA และ Dr. Shelly D. Kelly จาก UOP LLC-A Honeywell Company, USA และ ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ์ หัวหน้าส่วนงานระบบลำเลียงแสงที่ 8 :XAS โดยผู้เข้าร่วมอบรมจะได้รับความรู้ทางทฤษฎีและการทดลอง มีส่วนร่วมในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง และแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในกลุ่มงานวิจัยต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มจำนวนแสงซินโครตรอนให้กับสถาบันอีกด้วย ทั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมรับการฝึกอบรมประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาโท-เอก จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ จำนวน 40 คน



รูปที่ 79 โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียนสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (ASEAN Workshop on X-ray Absorption Spectroscopy: AWX2013)

โครงการจัดการประชุมเชิงวิชาการระดับอาเซียนและการประชุมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน สำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ (ASEAN Conference on X-ray Absorption Spectroscopy (ACXAS2013) and XAS Users Meeting)

สถาบันฯ ได้ดำเนินการจัดโครงการจัดการประชุมเชิงวิชาการระดับอาเซียนและการประชุมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน สำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ (ASEAN Conference on X-ray Absorption Spectroscopy (ACXAS2013) and XAS Users Meeting) ขึ้นระหว่างวันที่ 12-13 กรกฎาคม 2556 ณ NOVOTEL Hua Hin Cha Am Beach Resort&Spa จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งโครงการนี้เป็นกิจกรรมที่สำคัญยิ่งต่อการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ ณ ระบบลำเลียงแสงที่ 1 เทคนิค Time-resolved X-ray Absorption Spectroscopy ระบบลำเลียงแสงที่ 5 และ 8 เทคนิค Convention X-ray Absorption Spectroscopy โดยมุ่งเน้นการนำเสนอผลงานวิจัย การแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความร่วมมือและเครือข่ายงานวิจัยด้าน XAS ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมประชุมประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาโท-เอก จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งสิ้น 78 คน



รูปที่ 80 การจัดการประชุมเชิงวิชาการระดับอาเซียนและการประชุมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน สำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ (ASEAN Conference on X-ray Absorption Spectroscopy (ACXAS2013) and XAS Users Meeting)

โครงการ “ค่ายลำแสงแห่งอนาคต...แสงซินโครตรอน” ครั้งที่ 2

สถาบันฯ จึงได้ร่วมกับ เว็บไซต์วิชาการดอทคอม จัดโครงการ “ค่ายลำแสงแห่งอนาคต...แสงซินโครตรอน” ขึ้นระหว่างวันที่ 14-15 มีนาคม 2556 ซึ่งในการจัดกิจกรรมครั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมเป็นเยาวชนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศจำนวนรวมทั้งสิ้น 32 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้รับความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอนสู่เยาวชน ในยุคสังคมออนไลน์ Social Media ผ่านเว็บไซต์ที่เป็นแหล่งรวมทางด้านวิชาการ ส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กรของการเป็นห้องปฏิบัติการวิจัยด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอนระดับชาติ และเพื่อเปิดโอกาสให้เยาวชนผู้สนใจด้านฟิสิกส์ ได้สัมผัสกับบรรยากาศการทำงานภายในสถาบันฯ



รูปที่ 81 โครงการ “ค่ายลำแสงแห่งอนาคต...แสงซินโครตรอน” ครั้งที่ 2

ค่ายวิทยาศาสตร์ซินโครตรอนอาเซียน ครั้งที่ 2 (2nd ASEAN Synchrotron Science Camp)

สถาบันฯ ได้จัดโครงการค่ายวิทยาศาสตร์แสงสยามขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี ในปี 2556 นี้ ทางสถาบันฯ ได้มีเป้าหมายขยายฐานการสร้างความร่วมมือด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอนไปสู่ประเทศสมาชิกสมาคมนานาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (อาเซียน) โดยมุ่งเป้าหมายไปยังผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แก่ นิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3-4 นักศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอกชั้นปีที่ 1 ในสาขาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยต่างๆในภูมิภาคอาเซียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นิสิต นักศึกษา เข้าใจถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน ต่อความเจริญก้าวหน้าของภูมิภาคอาเซียน และเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนในอนาคต ตลอดจนเพิ่มจำนวนนักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัยทางด้านแสงซินโครตรอนในภูมิภาคอาเซียน และเพื่อให้การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์แสงสยามยกระดับกิจกรรมเข้าสู่สากล ซึ่งในปีนี้ได้จัดขึ้นระหว่างวันที่ 29 เมษายน - 3 พฤษภาคม 2556 มีผู้เข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น จำนวน 69 คน



รูปที่ 82 ค่ายวิทยาศาสตร์ซอนโครตรอนอาเซียน ครั้งที่ 2 (2nd ASEAN Synchrotron Science Camp)

โครงการ IR User Training ครั้งที่ 1

ด้วย ระบบลำเลียงแสงที่ 4.1 สำหรับเทคนิค IR spectroscopy and Imaging ของสถาบันฯ ได้จัดกิจกรรมการอบรม “IR user training” ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 1 ให้กับกลุ่มผู้ใช้เทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี เมื่อวันที่ 26-27 สิงหาคม 2556 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มีผู้เข้าร่วมอบรมเป็นจำนวน 30 คน โดย ดร.ศิรินาฏ ศรีจันทร์ ประธานคณะทำงานและนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสงที่ 4.1 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านวิชาการให้กับกลุ่มผู้ใช้เทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี และเพื่อให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ผลอินฟราเรดสเปกตรัมได้อย่างถูกต้อง อันจะนำไปสู่การผลิตผลงานตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการระดับนานาชาติได้ อีกทั้งเพื่อสร้างเครือข่ายระหว่างกลุ่มผู้ใช้จากสถาบันต่างๆ





รูปที่ 83 โครงการ IR User Training ครั้งที่ 1

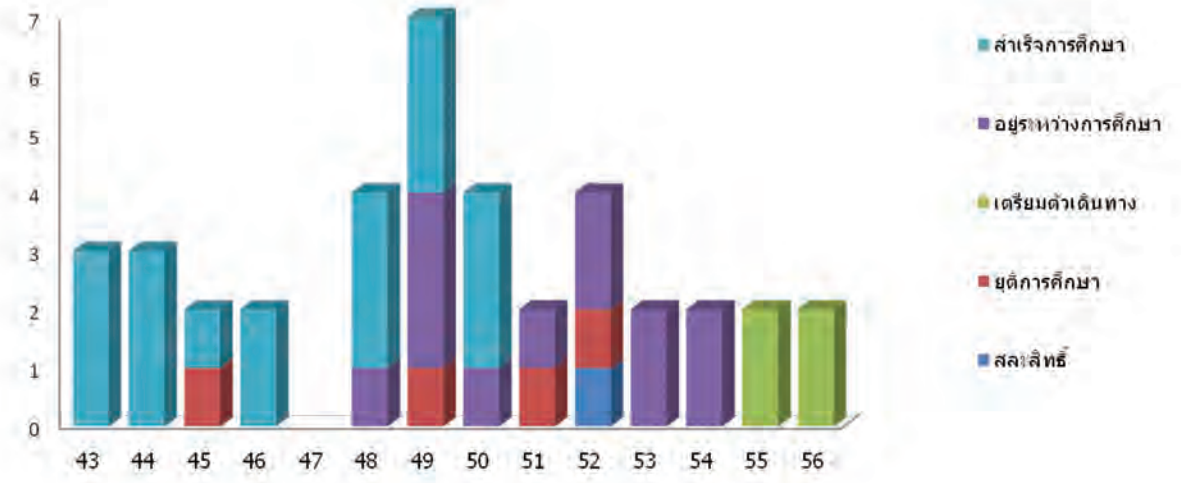
การสนับสนุนทุนการศึกษา

เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ให้มีความรู้และทักษะในสาขาที่ขาดแคลน เช่น สาขาฟิสิกส์และวิศวกรรมที่เกี่ยวกับเครื่องเร่งอนุภาค สาขาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนทั้งระดับปริญญาโทและเอก ทั้งนี้เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนางานวิจัยและสร้างความเข้มแข็งให้กับวงการวิทยาศาสตร์ไทย

ในปีงบประมาณ 2556 สถาบันฯ ได้สนับสนุนให้มี 2 โครงการเพื่อส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยโครงการแรก คือ โครงการทุนรัฐบาลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามความต้องการของสถาบันฯ ซึ่งเป็นโครงการต่อเนื่องเพื่อสร้างฐานรากให้มั่นคงด้วยการพัฒนาบุคลากรในระยะยาวด้วยการคัดเลือกบุคคลภายในและภายนอกให้ไปศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นนำในต่างประเทศ เพื่อนำองค์ความรู้ใหม่กลับมาใช้ประโยชน์ให้กับสถาบัน อีกหนึ่งโครงการ คือ โครงการทุนผู้ช่วยวิจัย เป็นโครงการระยะสั้นเพื่อการพัฒนาบุคลากรในวงการศึกษาในประเทศ ซึ่งโครงการนี้จะเป็นการสนับสนุนนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาโท และปริญญาเอกให้มีโอกาสที่จะเข้ามาเรียนรู้ฝึกฝนทักษะเฉพาะด้าน

1. โครงการทุนรัฐบาลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2543 – 2556 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้สนับสนุนทุนการศึกษารวมทั้งสิ้น จำนวน 39 ทุน จำแนกตามการสนับสนุนเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทพัฒนาบุคลากร จำนวน 17 ทุน และประเภทบุคคลทั่วไป จำนวน 22 ทุน ปัจจุบันสำเร็จการศึกษา จำนวน 18 ราย อยู่ระหว่างการศึกษา จำนวน 12 ราย เตรียมตัวเดินทาง จำนวน 4 ราย ยุติการศึกษา จำนวน 4 ราย และสละสิทธิ์ จำนวน 1 ราย ดังแผนภาพที่แสดงนี้



รูปที่ 84 แสดงการสนับสนุนทุนการศึกษาตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2543-2556

2. โครงการทุนผู้ช่วยวิจัย

ในปีงบประมาณ 2547 สถาบันฯได้มีโครงการนี้ เพื่อการสร้างและพัฒนาบุคลากรที่ขาดแคลนโดยการคัดเลือกผู้ที่กำลังศึกษาอยู่นระดับปริญญาโทและเอกในมหาวิทยาลัยที่มีบันทึกความร่วมมือกับสถาบัน มีโอกาสเข้าร่วมปฏิบัติงานจริง ณ ระบบลำเลียงแสงต่างๆ โดยได้รับค่าตอบแทนตามระเบียบของสถาบัน แต่ไม่ส่งผลกระทบกับการเรียนของนักศึกษา ซึ่งมีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 10 ทุน ตามรายละเอียดในตาราง

ตารางที่ 4 ตารางแสดงจำนวนทุนของแต่ละส่วนงานที่ได้รับการจัดสรร

ส่วนงานที่ได้รับจัดสรร	จำนวนทุน
ระบบลำเลียงแสง 1.3W: SAXS	3
ระบบลำเลียงแสง 2.2: TR-XAS	2
ระบบลำเลียงแสง 3.2Ua: PES	1
ระบบลำเลียแสง 6a: DXL	3
โครงการวิจัย	1

สถิติผู้ใช้บริการแสงซินโครตรอน

ทั้งนี้ นับตั้งแต่ พ.ศ. 2546 สถาบันฯ ได้พัฒนาและปรับปรุงการให้บริการเทคนิคต่างๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดรับกับความต้องการของอาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา และนักวิจัยภาคเอกชน ผู้เข้ามาใช้บริการแสงซินโครตรอน โดยในปัจจุบัน ปี พ.ศ.2556 มีเทคนิคที่ให้บริการถึง 11 เทคนิค ดังนี้

ตารางที่ 5 ตารางแสดงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองที่ให้บริการ

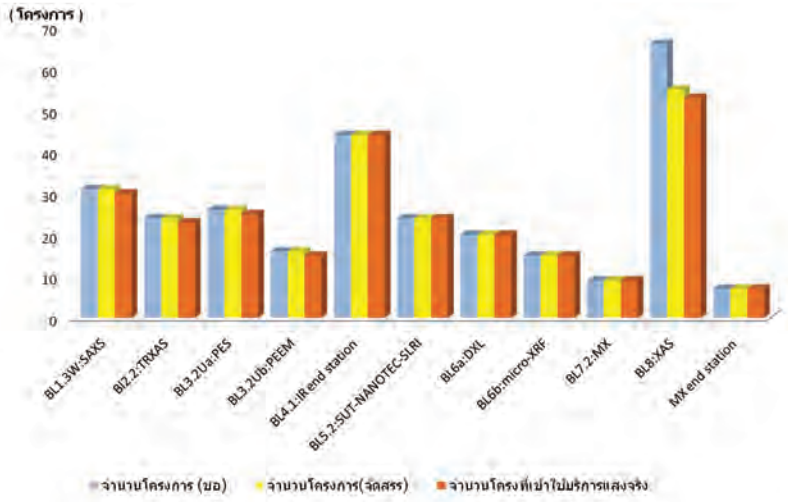
ลำดับ	ชื่อระบบลำเลียงแสง /สถานีทดลอง	เทคนิค	เปิดให้บริการ
1	BL1.3W:SAXS	Small Angle X-ray Scattering	2554
2	BL2.2:TRXAS	Time-resolved X-ray Absorption Spectroscopy	2554
3	BL3.2Ua: PES	Photoelectron Emission Spectroscopy	2554
4	BL3.2Ub: PEEM	Photoemission Electron Microscopy	2554
5	BL5.2:XAS (SUT-NANOTEC-SLRI)	X-ray Absorption Spectroscopy (SUT-NANOTEC-SLRI)	2556
6	BL6a: DXL	Deep X-ray Lithography	2549
7	BL6b: micro-XRF	Micro X-ray Fluorescence Spectroscopy/Imaging	2554
8	BL7.2:MX	Multiple X-ray Techniques	2555-2556
9	BL8:XAS	X-ray Absorption Spectroscopy	2548
10	MX End station	Macromolecular Crystallography	2552
11	IR End station	Infrared Spectroscopy/imaging	2553

ในปี พ.ศ. 2556 มีระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองที่ให้บริการ ทั้งสิ้น 11 ระบบ และมีโครงการวิจัยที่เข้ามาใช้บริการทั้งสิ้น จำนวน 265 โครงการ โดยมีจำนวนโครงการที่เข้าใช้บริการแสงซินโครตรอนและเทคนิคที่เกี่ยวข้องแยกตามระบบลำเลียงแสง รายละเอียด ดังนี้

จำนวนข้อเสนอโครงการที่ขอใช้บริการแสง จำนวน 282 โครงการ

จำนวนข้อเสนอโครงการที่สามารถจัดสรรเวลาให้เข้าใช้บริการแสง จำนวน 271 โครงการ

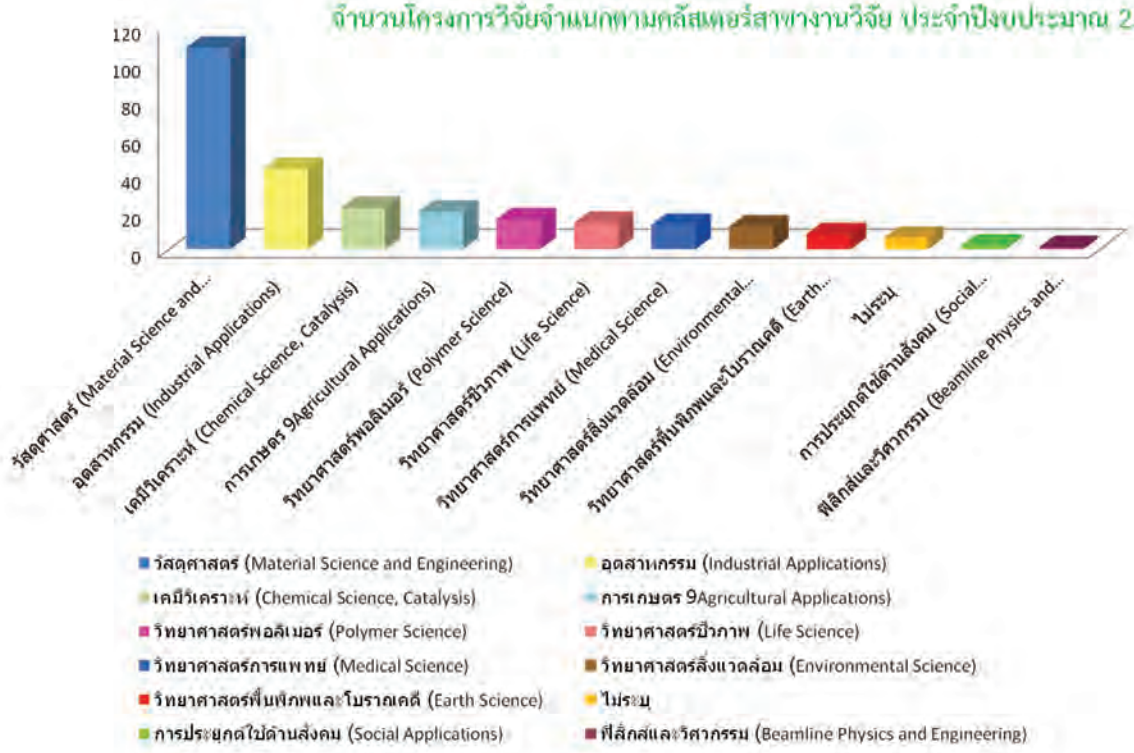
โครงการที่เข้าใช้บริการแสงจริง จำนวน 265 โครงการ



รูปที่ 85 แสดงจำนวนโครงการวิจัยที่ใช้แสงซินโครตรอนและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 สถาบันฯ ได้ดำเนินการฝึกปฏิบัติการทดลองในระบบลำเลียงแสงต่างๆ ดังนี้ BL1.3W :SAXS , BL4.1:IR end station และ BL8:XAS เพื่อเพิ่มศักยภาพให้กลุ่มผู้ใช้ใหม่ที่เข้าใช้บริการแสงครั้งแรก ในการเพิ่มความสามารถในการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่สถาบันฯ มีไว้บริการ เพื่อให้ทางผู้วิจัยได้ผลการทดลองที่ดี ที่สามารถนำไปตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในระดับนานาชาติต่อไป

โดยสามารถจำแนกโครงการวิจัยตามคลัสเตอร์สาขางานวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2556 ดังนี้



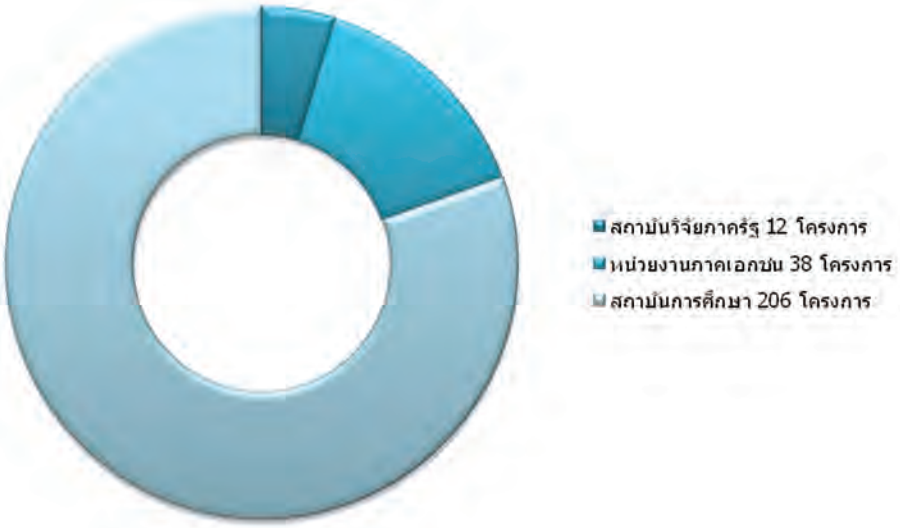
รูปที่ 86 แสดงจำนวนโครงการวิจัยจำแนกตามคลัสเตอร์สาขางานวิจัย

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 จำนวนผู้เข้าทำการทดลอง (ไม่นับซ้ำกรณีที่ผู้เข้าใช้ทำการทดลองหลายครั้งและหลายโครงการในรอบให้บริการนี้) เป็นจำนวน 360 คน โดยแบ่งเป็นระดับหัวหน้าโครงการ (Principle Investigator) จำนวน 102 คน (28.33%) และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 258 คน (71.67%) จากหน่วยงานต้นสังกัดของผู้ใช้บริการ จำนวนทั้งสิ้น 46 หน่วยงาน โดยจำแนกหน่วยงานตามภูมิภาค ดังนี้



รูปที่ 87 แสดงจำนวนสถาบันที่เข้ามาใช้แสงซินโครตรอนประจำปีงบประมาณ 2556

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 มีสถาบันที่มีนักวิจัยเข้าใช้บริการแสงซินโครตรอน ทั้งจากสถาบันการศึกษาจำนวน 206 โครงการ จากสถาบันวิจัยภาครัฐ จำนวน 21 โครงการ และหน่วยงานเอกชน จำนวน 38 โครงการ โดยจำแนกได้ ดังนี้



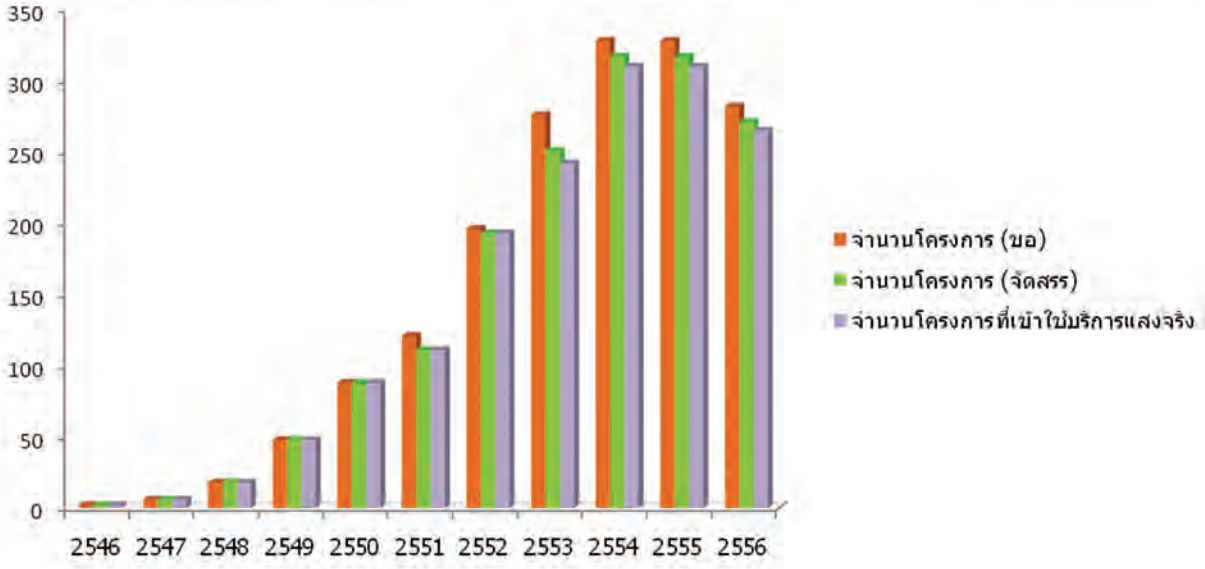
รูปที่ 88 แสดงต้นสังกัดของผู้ใช้บริการแสงซินโครตรอน

ตั้งแต่สถาบันฯ ได้เปิดให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคนิคที่เกี่ยวข้อง ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2546 ถึงปัจจุบัน ได้มีกลุ่มผู้ใช้บริการที่หลากหลายสาขาและจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนี้

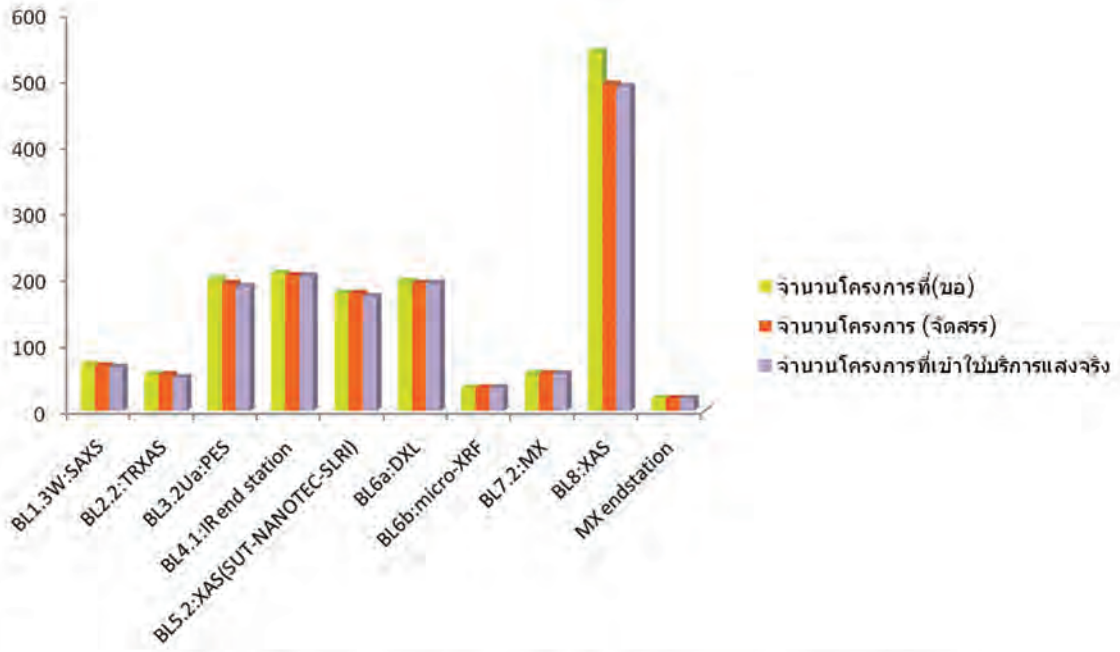


รูปที่ 89 แสดงจำนวนผู้ใช้บริการ ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม

ในการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2546-2556 สิ้นสุด ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 สามารถแสดงในรูปภาพจำนวนโครงการวิจัยที่ขอใช้บริการ โครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรเวลาการเข้าใช้บริการ และจำนวนโครงการวิจัยที่เข้าใช้บริการจริง โดยจำแนกตามปีงบประมาณ ด้านล่างนี้



รูปที่ 90 แสดงจำนวนโครงการวิจัยสะสมที่เข้าใช้บริการแสงซินโครตรอน
และเครื่องมือที่ติดตั้ง ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม



รูปที่ 91 แสดงจำนวนโครงการวิจัยที่ใช้บริการแสงซินโครตรอน และเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

Siam Photon



การให้บริการแสงซินโครตรอน และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง แก่ภาคอุตสาหกรรม

การให้บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องแก่ภาคอุตสาหกรรม

สถาบันฯ ได้เปิดให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรม ใน 3 ด้าน ได้แก่ การให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การให้บริการด้านเทคนิคและวิศวกรรม และการให้บริการถ่ายทอดเทคโนโลยีเสริมสร้างองค์ความรู้ ผ่านการจัดฝึกอบรม และสัมมนาให้กับผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมในประเทศ เพื่อมุ่งเน้นการส่งเสริมขีดความสามารถของภาคอุตสาหกรรมไทยให้เข้มแข็งยิ่งขึ้น ผ่านการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการปรับปรุงกระบวนการผลิต และการพัฒนาบุคคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์

การให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือปรับปรุงกระบวนการผลิต

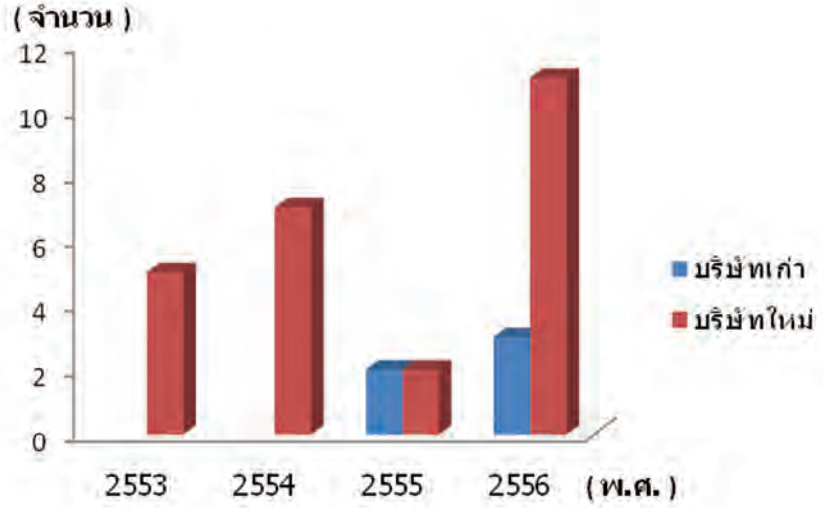
ปีงบประมาณ 2556 สถาบันฯ ได้ให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง แก่ภาคอุตสาหกรรมครอบคลุมกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร ยา เครื่องสำอาง กลุ่มอุตสาหกรรมโลหะ กลุ่มอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ จำนวน 15 บริษัท ในที่นี้มีบริษัทใหม่ที่ยังไม่เคยมาใช้บริการจำนวน 10 บริษัท และบริษัทที่เคยเข้าใช้บริการเดิมจำนวน 5 บริษัท โดยมีจำนวนโครงการทั้งหมด 38 โครงการ ดังรายละเอียด

1. บริษัทที่เคยเข้าใช้บริการของสถาบันฯ
    1.1 บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน) จำนวน 3 โครงการ
    1.2 บริษัท สยามวิจัยและนวัตกรรม จำกัด จำนวน 4 โครงการ
    1.3 บริษัท ไทยโพลิเอททิลีน จำกัด จำนวน 1 โครงการ
    1.4 บริษัท ฮันนี่เวลล์ อิเล็คทรอนิค แมธิเรียลส์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 2 โครงการ
2. บริษัทใหม่ ที่ไม่เคยเข้ามาใช้บริการของสถาบันฯ
    2.1 บริษัท ซัมซุง อิเล็กโทร-แม็คคานิคส์ นครราชสีมา จำกัด จำนวน 2 โครงการ
    2.2 บริษัท ดีเอ รีเซิร์ช เซ็นเตอร์ จำกัด จำนวน 2 โครงการ
    2.3 บริษัท ภูเก็ต คอลลาเจน จากัด จำนวน 8 โครงการ
    2.4 บริษัท ศูนย์วิทยาศาสตร์เบทาโกร จำกัด จำนวน 6 โครงการ
    2.5 บริษัท อีตัน อินดัสทรีส์(ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 1 โครงการ
    2.6 บริษัท อุตสาหกรรมแป้งมันบ้านโป่ง จำกัด จำนวน 2 โครงการ
    2.7 บริษัท อินโนเวชั่นกรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 2 โครงการ
    2.8 บริษัท เคมีอินโนเวชั่น จำกัด จำนวน 3 โครงการ
    2.9 บริษัท ไทยอคริลิคไฟเบอร์ จำกัด จำนวน 1 โครงการ
    2.10 บริษัท ดั๊บเบิลเอ (1991) จำกัด (มหาชน) จำนวน 1 โครงการ

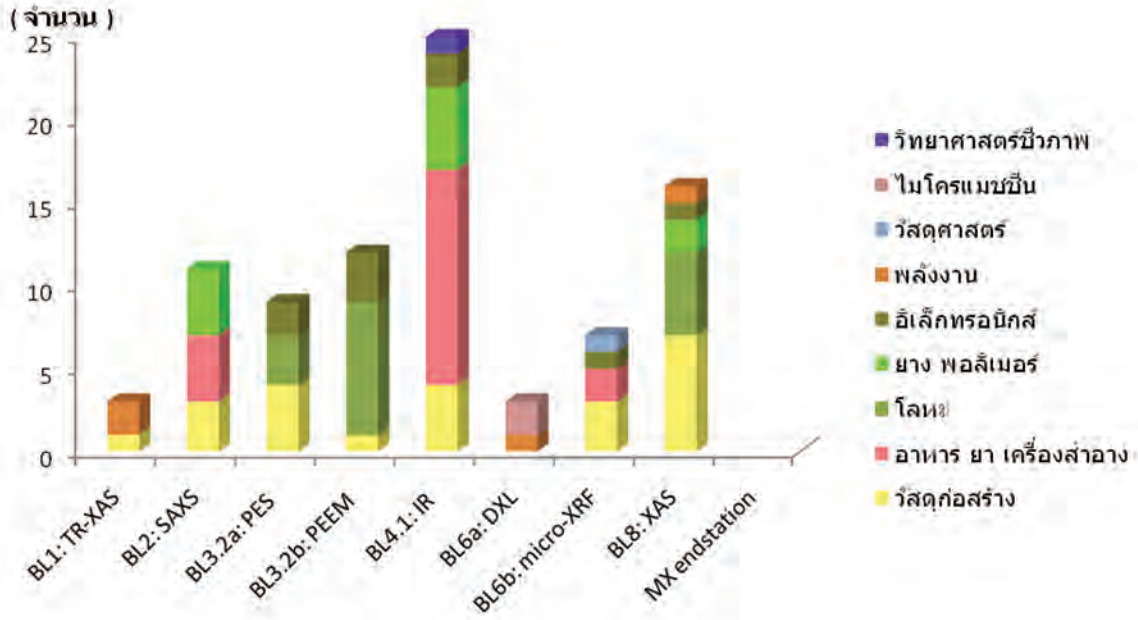
สถิติการให้บริการภาคอุตสาหกรรม

1. การให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

จากปีงบประมาณ 2553 ถึง ปีงบประมาณ 2556 สถาบันฯ ได้ให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องแก่ภาคอุตสาหกรรม จำนวน 86 โครงการ ซึ่งมีสถิติการให้บริการแสดงดังรูป



รูปที่ 92 สถิติการให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรม ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2553 – 2556 (86 โครงการ)



รูปที่ 93 สถิติการให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรม ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2553 – 2556 (86 โครงการ)

มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ จากการให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ในช่วงปีงบประมาณ 2556 (ตุลาคม 2555 – กันยายน 2556)

การประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ จากการให้บริการภาคเอกชนของสถาบันฯ ดำเนินการโดยศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 รายละเอียดความสำเร็จของโครงการวิจัยที่มีผลกระทบต่อสังคม

1. บริษัท สหวิริยาสตีล อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	วัตถุประสงค์ : วิเคราะห์สารปนเปื้อนบนผิวเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนประเภทล้างผิวและเคลือบน้ำมัน ซึ่งทำให้เกิดเป็นลายไม้ ลักษณะโครงการวิจัย : วิจัยเพื่อการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต ผลลัพธ์: ทราบชนิดของสารปนเปื้อนบนผิวเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน และทำให้ทราบว่าต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างไร เพื่อลดปริมาณของสารปนเปื้อนดังกล่าว ผลกระทบ : ลดของเสียจากการผลิตลงได้เหลือเพียงร้อยละ 4 จากทั้งหมดที่เคยพบในการผลิตร้อยละ 7 ซึ่งมูลค่าของของเสียที่ลดลงคิดเป็น 24.118 ล้านบาท/ปี
2. บริษัท อีตัน อินดัสทรีส (ประเทศไทย) จำกัด	วัตถุประสงค์: การวิเคราะห์หาต้นเหตุของสิ่งผิดปกติที่ปรากฏบนผิว ของชิ้นงาน (ด้ามจับไม้กอล์ฟ) ลักษณะโครงการวิจัย: วิจัยเพื่อการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต ผลลัพธ์: สามารถพิสูจน์ได้ว่ามีการใส่สารเคมีบางตัวมากเกินไป (overdose) ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดปัญหาการ Brooming ที่ด้ามจับไม้กอล์ฟ ผลกระทบ: สามารถลดความสูญเสียจากการผลิต (ที่เกิดขึ้น) 2.483 ล้านบาท และปัญหาการ Brooming นี้จะเกิดขึ้นภายหลังการผลิต และทิ้งระยะเวลาไว้ช่วงหนึ่ง หรือเมื่อสินค้าส่งถึงลูกค้าปลายทางแล้ว และถ้าหากไม่ทราบถึงต้นเหตุของปัญหา จะก่อให้เกิดผลกระทบถึงภาพลักษณของธุรกิจ หรือเกิดมูลค่าที่จะต้องสูญเสียจากการสั่งซื้อของลูกค้าที่ขาดความเชื่อมั่น (Image Loss) มูลค่า 26.4 ล้านบาท/ปี
3. บริษัท ไทยโพลิเอทธีลีน จำกัด	วัตถุประสงค์: ศึกษาการควบคุมโครงสร้างผลึก และการแยกเฟสของโพลิโพรพิลีนอิมแพ็ค โคโพลิเมอร (PP Impact Copolymer) ลักษณะโครงการวิจัย: วิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ใหม่ ผลลัพธ์: ทราบกลไกการทำงานของโครงสร้างผลึก และการแยกเฟสของโพลิโพรพิลีนอิมแพ็ค โคโพลิเมอร์ เพื่อใช้ในการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดพลาสติกที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ผลกระทบ: ได้ผลิตภัณฑ์พลาสติกใหม่ที่สามารถเพิ่มยอดขายได้ประมาณร้อยละ 5 จากยอดจำหน่ายเดิม คิดเป็นมูลค่าประมาณ 60 ล้านบาท

4. บริษัท เอสซีจี เคมิคอลส์ จำกัด	วัตถุประสงค์: วิเคราะห์เลขออกซิเดชัน และหมู่โครงสร้างที่มีอยู่ในสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ของแข็ง) ซึ่งเป็นโลหะอยู่ในน้ำมันหนักจากกระบวนการปิโตรเคมี ลักษณะโครงการวิจัย: วิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ใหม่ ผลลัพธ์: ทราบถึงโลหะที่ผสมอยู่ในน้ำมันหนักว่ามีธาตุและสารประกอบใด ลักษณะโครงสร้างและพันธะแบบใด เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาเป็นสารเติมแต่ง หรือแปรรูปน้ำมันหนักที่เกิดจากกระบวนการปิโตรเคมี ผลกระทบ: ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถเพิ่มยอดขายได้จากผลิตภัณฑ์เดิมร้อยละ 25 หรือประมาณ 24 ล้านบาท/ปี

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2556 หน่วยงานภาคอุตสาหกรรมที่มีการวิจัยโดยใช้แสงซินโครตรอนเพื่อประโยชนทั้งทางด้านการวิจัยและพัฒนา การแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต การพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการวิจัยเพื่อตอบสมมติฐานต่างๆ นั้น สามารถก่อให้เกิดผลประโยชนทางเศรษฐกิจ หรือผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจจากการดำเนินงานของภาคอุตสาหกรรม ในมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจขั้นต่ำ ประมาณ 224 ล้านบาทต่อปี

ตารางที่ 7 สรุปลักษะการเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและมูลค่าของผลกระทบทางเศรษฐกิจ
จากการวิจัยโดยใช้แสงซินโครตรอน

ลักษณะผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ	มูลค่าของผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ (ล้านบาท/ปี)
1. การลดความสูญเสียจากการผลิต (เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต)	24
2. การป้องกันการสูญเสียภาพลักษณ์ และการขาดความเชื่อมั่น	116
3. การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ใหม่	84
รวมทั้งหมด	**224**

ตารางที่ 8 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจรวมทั้งหมดของโครงการวิจัยภาคอุตสาหกรรม
ที่มีการวิจัยโดยใช้แสง-ซินโครตรอน ในปีงบประมาณ 2556

ประเภทอุตสาหกรรม	จำนวน		มูลค่าตัวแทน (ล้านบาท/ปี)			มูลค่าเพิ่มทั้งหมด
	โครงการ	ธุรกิจ	ลดการสูญเสียในการผลิต	รักษาภาพลักษณ์	ผลิตภัณฑ์ใหม่	(ล้านบาท/ปี)
1. เกษตรกรรม	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
2. เกษตรกรรม	8	5	-	26	84	220
3. โลหะ	3	1	24	-	-	24
4. วัสดุก่อสร้าง	4	1	-	-	N/A	N/A
5. อาหารและอาหารเสริม	14	3	N/A	N/A	N/A	N/A
6. อิเล็คทรอนิกส์	4	2	-	90	-	180
รวมทั้งหมด			**24**	**116**	**84**	**424**

ที่มา: จากการคำนวณ (2556)

หมายเหตุ : N/A คือ ไม่มีข้อมูลเนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระยะเวลาในการทำวิจัย และผู้ประกอบการบางรายได้มาใช้แสงซินโครตรอนเพื่อทำการวิจัยเพียง 1 ครั้ง และยังไม่ได้ผลการศึกษาวิจัยที่สามารถนำไปตอบโจทย์ของอุตสาหกรรมได้

1/ คือ การคำนวณมูลค่าเพิ่มทั้งหมด อยู่ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม 1 ราย จะต้องมี 1 โครงการวิจัยที่ประสบความสำเร็จ และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ถึงแม้ว่าจะมีโครงการวิจัยมากกว่า 1 โครงการก็ตาม

จากตารางที่ 8 เมื่อพิจารณาลักษณะโครงการและจำนวนธุรกิจที่มีการใช้บริการแสงซินโครตรอนจำแนกตามรายประเภทอุตสาหกรรมแล้ว (ไม่รวม 2 ประเภทอุตสาหกรรม คือ กลุ่มการเกษตร และกลุ่มอาหารและอาหารเสริม ซึ่งไม่ได้สำรวจในการศึกษานี้) สามารถคำนวณมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ได้ดังนี้

1. กลุ่มพอลิเมอร์และยาง ในกลุ่มนี้มีโครงการวิจัยทั้งหมด 8 โครงการ เป็นผู้ดำเนินโครงการหน่วยงานภาคเอกชนทั้งหมด 5 ราย ในที่นี้เป็นโครงการที่มีลักษณะวิจัยและพัฒนา จำนวน 4 โครงการ หรือร้อยละ 50 จากทั้งหมด ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ประกอบการในกลุ่มนี้ พบว่า มูลค่าตัวแทน เท่ากับ 110 ล้านบาทต่อปี เป็นมูลค่าเพื่อป้องกันการสูญเสียภาพลักษณ์ 26 ล้านบาท และมูลค่าที่เกิดจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ใหม่ 84 ล้านบาท และสามารถคำนวณมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจได้ทั้งหมด เท่ากับ 220 ล้านบาทต่อปี ((โครงการทั้งหมด 8 โครงการ – โครงการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม 4 โครงการ = 4 โครงการ) X 110 ล้านบาท ต่อ 2 โครงการ = 220 ล้านบาท/ปี)

2. กลุ่มโลหะ มีผู้ดำเนินโครงการหน่วยงานภาคเอกชนเพียง 1 ราย ทั้งหมด 3 โครงการ และผู้ประกอบการรายนี้สามารถก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการลดการสูญเสียในการผลิตได้ทั้งหมด 24 ล้านบาทต่อปี

3. กลุ่มวัสดุก่อสร้าง มีผู้ดำเนินโครงการหน่ายงานภาคเอกชนเพียง 1 ราย ทั้งหมด 4 โครงการและผู้ประกอบการรายนี้มีการทำวิจัยโดยใช้แสงซินโครตรอน และสามารถก่อนให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ใหม่ในอนาคต (แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่ และไม่สามารถคาดการณ์มูลค่าเพิ่มในอนาคตได้)

4. กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ ในปีงบประมาณ 2556 มีโครงการวิจัยทั้งหมด 4 โครงการ จากผู้ประกอบการธุรกิจ 2 ราย ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการตัวแทน ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการรักษาภาพลักษณ์ของธุรกิจได้ทั้งหมด 90 ล้านบาทต่อปี และเมื่อพิจารณาในภาพรวมของผู้ประกอบการในกลุ่มนี้ จะเห็นได้ว่า ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจรวมทั้งหมด 180 ล้านบาทต่อปี (โครงการทั้งหมด 4 โครงการ X 90 ล้านบาทต่อ 2 โครงการ = 180 ล้านบาท/ปี)

จากผลการประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจที่เกิดจากผลกระทบจากการดำเนินงานของธุรกิจภาคอุตสาหกรรม สามารถสรุปผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้บริการแสงซินโครตรอนในการวิจัย ว่าสามารถก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจในขั้นต่ำ ได้ประมาณ 424 ล้านบาทต่อปี และผลกระทบจากการวิจัยและพัฒนาของธุรกิจภาคเอกชนนี้ ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตามวัฏจักรชีวิตของสินค้าต่อไปอีกหลายปี หรือสามารถกล่าวได้ว่าสินค้านั้นๆ เมื่อมีการพัฒนาขึ้นมาแล้วจะยังคงสามารถจำหน่ายในตลาด ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อีกหลายปี และในระหว่างนั้นก็อาจจะมีการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต่อไปอีก ในการศึกษานี้ กำหนดให้ผลกระทบส่วนนี้มีผลต่อเนื่องกันเป็นเวลา 3 ปี ดังนั้นมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการดำเนินงานของธุรกิจภาคเอกชน จึงมีค่าประมาณ 1,272 ล้านบาท

2. การให้บริการถ่ายทอดเทคโนโลยี

สถาบันฯ ได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนในการวิเคราะห์ วิจัย และการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคและวิศวกรรมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสร้างนวัตกรรมต่างๆ โดยมีการฝึกอบรม สัมมนา และจัดนิทรรศการประชาสัมพันธ์เชิงรุกสู่กลุ่มอุตสาหกรรมโดยตรง เพื่อเป็นการเผยแพร่ และส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมให้เข้ามาใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนให้มากยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ยังได้จัดอบรมด้านการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนให้กับภาคอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการผลิตให้สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้อย่างยั่งยืน

การจัดอบรม/สัมมนา จำนวน 2 กิจกรรม ได้แก่

1) โครงการอบรม เทคโนโลยีแสงซินโครตรอนเพื่อการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมโลหะ เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2556 ณ โรงแรมเดอะสุโกศล กรุงเทพมหานคร

2) ผู้ร่วมดำเนินการ ในการจัดสัมมนาและศึกษาดูงาน “การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นงานไมโครพลาสติกสร้างมูลค่าเพิ่มสูงสู่ AEC” ณ โรงแรมเจ้าพระยาปาร์ค กรุงเทพมหานคร ในวันที่ 5-6 กันยายน 2556



รูปที่ 94 โครงการอบรม เทคโนโลยีแสงซินโครตรอนเพื่อการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมโลหะ ในวันที่ 26 กรกฎาคม 2556 ณ โรงแรมเดอะสุโกศล กรุงเทพมหานคร

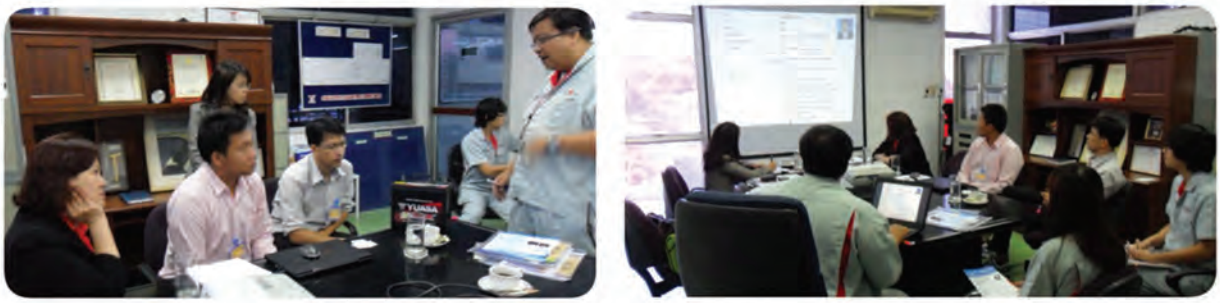


รูปที่ 95 โครงการสัมมนาและศึกษาดูงาน “การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นงานไมโครพลาสติกสร้างมูลค่าเพิ่มสูงสู่ AEC” ณ โรงแรมเจ้าพระยาปาร์ค กรุงเทพมหานคร ในวันที่ 5-6 กันยายน 2556

การถ่ายทอดเทคโนโลยีในเชิงรุก / การเยี่ยมชมสถาบันฯ จำนวน 13 กิจกรรม



รูปที่ 96 การให้คำปรึกษา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แสงซินโครตรอนเพื่องานวิจัยและพัฒนา ด้านอุตสาหกรรมอาหาร ให้แก่ นักวิจัย บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เนื่องในโอกาสเยี่ยมชมสถาบันฯ เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2555



รูปที่ 97 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ และนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง ได้เข้าเยี่ยมชมและนำเสนอประโยชน์ของแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องต่องานวิจัยแบตเตอรี่ให้กับ บริษัท ยัวซ่า แบตเตอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด ณ จังหวัดสมุทรปราการ ในวันที่ 2 ตุลาคม 2555



รูปที่ 98 การให้คำปรึกษา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แสงซินโครตรอนเพื่องานวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมเกษตร ให้แก่ นักวิจัยบริษัท ดั๊บเบิ้ลเอ (1991) จำกัด (มหาชน) เนื่องในโอกาสเยี่ยมชมสถาบันฯ เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2555



รูปที่ 99 การให้คำปรึกษาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แสงซินโครตรอน
เพื่องานวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ ให้แก่ นักวิจัยบริษัท อีตัน อินดัสทรีส์ จำกัด
เนื่องในโอกาสเยี่ยมชมสถาบันฯ เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2555



รูปที่ 100 การให้คำปรึกษา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แสงซินโครตรอนเพื่องานวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมอาหาร
ให้แก่ นักวิจัยบริษัทเซเรบอส(ประเทศไทย) จำกัด เนื่องในโอกาสเยี่ยมชมสถาบันฯ เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2555




รูปที่ 101 การให้คำปรึกษา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แสงซินโครตรอน
เพื่องานวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมอาหาร ให้แก่ นักวิจัยบริษัท ดีเอ รีเซิร์ช เซ็นเตอร์ จำกัดในเครือดั๊บเบิลเอ
เนื่องในโอกาสเยี่ยมชมสถาบัน เมื่อวันที่ 14 มกราคม 2556




รูปที่ 102 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ และนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
ได้เข้าถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ของแสงซินโครตรอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านยางและพอลิเมอร์ ให้กับบริษัท
ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) จังหวัด ระยอง เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2556






รูปที่ 103 สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้เข้าถ่ายทำสกู๊ปความสำเร็จจากงานวิจัย
การผลิตแผ่นเหล็กรีดร้อน พร้อมทั้งเยี่ยมชมขั้นตอนการผลิตเหล็ก ณ บริษัทสหวิริยาสตีลอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2556




รูปที่ 104 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ และนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง ได้เข้าเยี่ยมชมและนำเสนอผลงานวิจัยเบื้องต้น ให้กับบริษัท ดั๊บเบิลเอ (1991) จำกัด (มหาชน) ณ จังหวัดปราจีนบุรี เมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2556




รูปที่ 105 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ และนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) ได้เข้าเยี่ยมชมและนำเสนอเทคนิคซินโครตรอน ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยยางและพอลิเมอร์ ให้กับบริษัท อินโนเวชั่น กรุ๊ป จำกัด ณ กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2556




รูปที่ 106 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ และนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้เข้านำเสนอผลการทดลองที่ผ่านมา และนำเสนอเทคนิคซินโครตรอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านอาหาร ที่บริษัทศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์เบทาโกร จำกัด ณ กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 29 เมษายน 2556



รูปที่ 107 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ และนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) ได้เข้าเยี่ยมชม และนำเสนอเทคนิคซินโครตรอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านสังกะสี ที่ บริษัทผาแดงอินดัสทรีส์ จำกัด จังหวัดตาก เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2556



รูปที่ 108 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ และนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) ได้เข้าเยี่ยมชม และนำเสนอเทคนิคซินโครตรอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านปิโตรเคมี ที่ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีและปตท. จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2556

3. การจัดนิทรรศการ / ออกบูทแสดงผลงาน จำนวน 3 กิจกรรม



รูปที่ 109 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ เข้าร่วมจัดนิทรรศการในงาน TechnoMart InnoMart2012
ณ ศูนย์แสดงสินค้าไบเทค บางนา กรุงเทพมหานคร ในวันที่ 25-28 สิงหาคม 2555



รูปที่ 110 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจ ได้เข้าร่วมจัดนิทรรศการในงาน SPEC2012 ณ โรงแรมเลอเมริเดียน จังหวัดเชียงใหม่
ในวันที่ 11-16 พฤศจิกายน 2555



รูปที่ 111 ส่วนงานพัฒนาธุรกิจได้เข้าร่วมจัดนิทรรศการในงาน
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสร้างรายได้และเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน ณ อาคารรัฐสภา 1 กรุงเทพมหานคร
ในวันที่ 14-15 สิงหาคม 2556

Siam Photon



ผลงานวิจัยเด่น

เทคนิคแสงอินฟราเรดสำหรับการตรวจชีรั่มของผู้ป่วยมะเร็งตับ

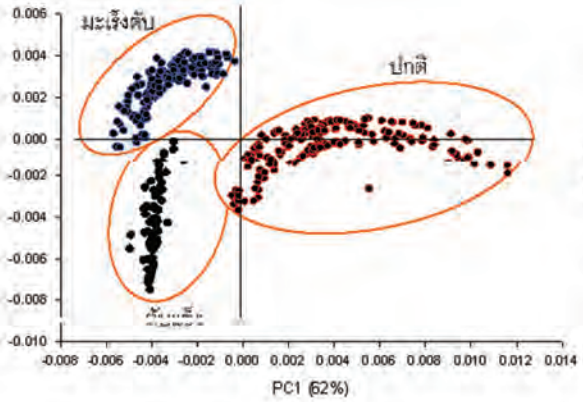
ดร. กาญจนา ธรรมนู[1] , ดร. วราภรณ์ ตัณฑนุช[1]
ธีรวุฒิ คูหะเปรมะ[2] , อนันต์ กรลักษณ์[2] และ ดร. ศุลีพร แสงกระจ่าง[2]
1 สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
2 สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

มะเร็งตับเป็นมะเร็งที่พบมากเป็นอันดับ 1 ใน ประเทศไทยและอันดับ 3 ในเพศหญิง ในแต่ละปีจะพบผู้ป่วยใหม่ประมาณ 15,000 ราย และพบผู้เสียชีวิต ประมาณ 87% จะเห็นได้ว่ามะเร็งเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ ที่ควรได้รับการแก้ไข ปัจจุบันการวินิจฉัยมะเร็งตับยังไม่ดีพอ อัตราการรอดชีวิต 5 ปี ของผู้ป่วยมะเร็งตับน้อยกว่า 5% เพราะส่วนใหญ่ตรวจพบเมื่อโรคอยู่ในระยะลุกลามจึงไม่สามารถทำการตรวจรักษาอย่างได้ผล เป็นที่ทราบกันดีว่าการผ่าตัดการทำ liver transplantation เป็นการรักษาที่ได้ผลดี ทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตที่ยืนยาวขึ้น อย่างไรก็ตามการรักษาดังกล่าวจะทำได้ในผู้ป่วยระยะเริ่มแรกเท่านั้น การวินิจฉัยโรคในระยะเริ่มแรกจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ที่จะทำให้ผู้ป่วยมะเร็งตับ มีคุณภาพชีวิตและอายุที่ยืนยาวขึ้น ในปัจจุบันยังไม่มี serum biomarkers ที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการตรวจหาโรคมะเร็งตับในระยะเริ่มแรก

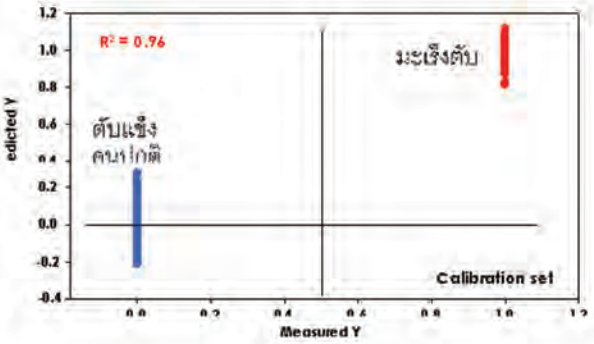
ผู้ป่วยโรคมะเร็งตับโดยทั่วไปนั้นมักจะมาพบแพทย์ หรือได้รับการวินิจฉัยในระยะสุดท้าย ทำให้ผู้ป่วยนั้นมีโอกาสอยู่รอดค่อนข้างต่ำ ปัจจุบันนี้วิธีการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติที่เกิดจากการพัฒนาในการเกิดโรคตับชนิดต่างๆ ซึ่งจะอาศัยการตรวจวินิจฉัยโรคได้หลายวิธีเช่น การตรวจการทำงานของตับ การตรวจอัลฟาฟีโตโปรตีน การตรวจอัลตราซาวน์ตับ การตรวจชิ้นเนื้อตับ ซึ่งวิธีเหล่านี้มีค่าใช้จ่ายทางด้านสารเคมีที่ราคาแพงหรือใช้เครื่องมือที่มีราคาสูง อีกทั้งผลการวิเคราะห์ที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนรวมถึงใช้เวลานานในการวิเคราะห์ ดังนั้นเทคนิค FTIR microspectrosscopy นี้เป็นเทคนิค ใหม่ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และจำแนกความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากซีรั่มของผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งตับได้ โดยเทคนิคนี้มีต้นทุนต่ำ รวมไปถึงใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์สั้นและไม่มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างที่ยุ่งยาก ตัวอย่างไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการการใช้สารเคมีใด ๆ



โดยผลการทดลองที่ได้พบว่าสเปคตรัมจากซีรั่มของผู้ป่วยโรคมะเร็งตับมีความแตกต่างจากคนปกติอย่างชัดเจน คือมีลักษณะโครงสร้างทางทุติยภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป และมีปริมาณไขมันต่ำ โดยมีระดับความถูกต้องถึง 96% นอกจากนี้วิธีนี้ยังสามารถใช้เป็น biomarker ในการวิเคราะห์ติดตามระยะการเจริญและพัฒนาของการเกิดโรคตับได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งถือว่ามีความจำเป็นในทางคลีนิควิทยาเพื่อให้สามารถนำไปสู่การต่อยอดในการรักษาผู้ป่วยได้แต่เนิ่นๆ อีกทั้งยังสามารถช่วยลดข้อจำกัดในการวิเคราะห์ทางชีวโมเลกุลซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง



รูปที่ 112 แสดงการจำแนกซีรั่มจากผู้ป่วยโรคมะเร็งตับเทียบกับซีรั่มจากผู้ป่วยโรคตับแข็งและซีรั่มจากคนปกติโดยใช้เทคนิค IR microspectroscopy ร่วมกับการทำ Multivariate data analysis



รูปที่ 113 แสดงการสร้างฐานข้อมูลจากการจำแนกซีรั่มจากผู้ป่วยโรคมะเร็งตับเทียบกับซีรั่มจากผู้ป่วยโรคตับแข็งและซีรั่มจากคนปกติโดยให้ค่าความถูกต้องที่ระดับ 96 %

การคัดแยกสายพันธุ์ไก่เนื้อโคราช ด้วยกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรด

ดร.อมรรัตน์ โมพี อาจารย์สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ดร.กาญจนา ธรรมนู นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

ปัจจุบันไก่เนื้อโคราชเป็นที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในหมู่เกษตรกร เพราะมีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว คุณภาพของเนื้อไก่สามารถแข่งขันในท้องตลาดได้ อีกทั้งเนื้อไก่มีความนุ่ม ชุ่มฉ่ำ แต่ไม่เปื่อยยุ่ยเหมือนเนื้อไก่ทั่วไปในท้องตลาด และเพื่อเป็นการแยกแยะประเภท ของเนื้อที่มาจากไก่เนื้อโคราชกับไก่ชนิดอื่นๆ ทางสำนัก วิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นำโดย ดร.อมรรัตน์ โมพี ร่วมกับ ดร.กาญจนา ธรรมนู นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง ของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ร่วมกันหาวิธีในการแยกแยะชนิดเนื้อไก่พันธุ์ไก่เนื้อโคราชออกจากไก่พันธุ์อื่นในท้องตลาด ด้วยเทคนิคที่สะดวก และให้ผลรวดเร็ว

ดร.กาญจนาได้ใช้กล้องจุลทรรศน์อินฟราเรด ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยามศึกษาความแตกต่างของไก่เนื้อโคราช ไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้าและไก่พื้นเมือง กล้องจุลทรรศน์อินฟราเรดเป็นหนึ่งในเทคนิคที่สถาบันฯเปิดให้บริการ เทคนิคนี้สามารถวิเคราะห์โครงสร้างของสารตัวอย่างที่มีความเข้มข้นน้อยได้ และยังสามารถวัดสารตัวอย่างที่มีขนาดเล็กและให้ผลที่ละเอียดแม่นยำ จากการทดลองของงานวิจัยนี้พบว่าไก่เนื้อโคราชนั้นมีปริมาณไขมันและคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่าไก่ทั้งสองสายพันธุ์ ซึ่งการทดสอบนี้ให้ความถูกต้องของการจำแนกสายพันธุ์สูงถึงร้อยละ 91 อีกทั้งยังใช้เวลาในการตรวจสอบสั้น มีค่าใช้จ่ายน้อย และตัวอย่างที่นำมาทดสอบไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการทางเคมีใดๆ นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการตลาดได้ทันที และสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ไปศึกษาต่อเพื่อใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบการเลี้ยงไก่หรือในกรณีที่จะพัฒนาปรับปรุงพันธุกรรมของไก่

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุนารี ประสบความสำเร็จการจำแนกไก่เนื้อโคราช จากไก่สายพันธุ์ทางการค้าและไก่พื้นเมือง ด้วยกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรดพบว่าไก่เนื้อโคราชมีปริมาณไขมัน และคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าทั้ง 2 สายพันธุ์ เพิ่มทางเลือกการบริโภคแก่ประชาชน อีกทั้งช่วยเพิ่มมูลค่าทางการตลาด



รูปที่ 114 การจำแนกไก่เนื้อโคราช

การพัฒนาชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ 10 เซลล์ ด้วยแสงซินโครตรอน

ดร.รุ่งเรือง พัฒนากุล นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

เมื่อปี 2555 ทางสถาบันฯ โดยทีมนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ที่มี ดร.รุ่งเรือง พัฒนากุล เป็นหัวหน้าโครงการ ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยและพัฒนาชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ขนาด 3 เซลล์ ด้วยแสงซินโครตรอน เป็นชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ที่ผลิตจากแสงซินโครตรอนครั้งแรกของประเทศ เพื่อช่วยให้ผู้พิการทางสายตาในประเทศไทยที่มีอยู่เป็นจำนวนมากมีชีวิตที่ดีขึ้น โดยโครงการนี้จะเน้นที่การพัฒนาให้ชุดแสดงผลนี้มีราคาถูกและสามารถใช้งานได้จริง ต่อมาในปี 2556 นี้ ทีมดร.รุ่งเรืองได้มีการพัฒนาต่อยอดโครงการนี้ด้วยการ พัฒนาชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ให้เป็น 10 เซลล์ (สามารถอ่านได้ต่อเนื่อง 10 ตัวอักษร) เพื่อให้สามารถใช้งาน ให้สะดวกขึ้นและใกล้เคียงกับชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ที่มีขายในต่างประเทศ

อุปกรณ์ที่ใช้ในชุดแสดงผลอักษรเบรลล์นี้มีขนาดเล็กเนื่องจากแสงซินโครตรอนมีความเข้มสูง และมีอำนาจในการทะลุทะลวงสูง ทำให้เกิดชิ้นงานที่มีความละเอียดสูง รวมถึงมีขนาดเล็ก ชุดอักษรเบรลล์นี้จะถูกเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงอักษรปกติให้เป็นอักษรเบรลล์และปรากฏบนเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์

เมื่อนำชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ 10 เซลล์นี้ไป ทดสอบกับผู้พิการทางสายตาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนการศึกษาคนตาบอด จ.นครราชสีมา พบว่าความถูกต้องในการอ่านอยู่ที่ร้อยละ 95 โดยทีมนักวิจัยต้องพัฒนาเพิ่มในส่วนของโปรแกรม ให้สามารถตัดคำได้อย่างถูกต้องมากขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถอ่านได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้แล้วเครื่องแสดงผลนี้ยังสามารถนำมาทดแทนการใช้หนังสืออักษรเบรลล์ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบันซึ่งมีข้อเสียคือ ตัวอักษรเบรลล์เลือนลางง่าย และเปลืองพื้นที่ในการเก็บ







รูปที่ 115 ชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ 10 เซลล์

แบคทีเรียช่วยสร้างภูมิต้านทานโรคใบไหม้ และเพิ่มผลผลิตในมันสำปะหลัง

ดร.ณัฐธิญา เบือนสันเทียะ, สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
และศูนย์วิจัยมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ดร.กาญจนา ธรรมนู นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

มันสำปะหลังถือเป็นพืชที่สร้างรายได้ให้กับประเทศจำนวนมหาศาลในแต่ละปี จุดเด่นที่ทำให้มันสำปะหลังเป็นที่นิยมสำหรับสินค้าส่งออกก็คือ เป็นพืชไร่ที่มีกระบวนการผลิตที่สะอาด เป็นที่ยอมรับว่าเป็นสินค้าสีเขียว ผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่ มันอัดเม็ด มันเส้น และแป้งมันสำปะหลังเป็นที่นิยมปลูกอย่างมากในพื้นที่ตะออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา แต่การปลูกมันสำปะหลังก็พบปัญหามากมาย เช่น แมลง และโรคพืชต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรคใบไหม้ซึ่งมีการระบาดกันอย่างมากมาย อาการของโรคเริ่มแรกใบจะมีจุดเหลี่ยม ฉ่ำน้ำ ใบไหม้เหี่ยวและจะหลุดร่วงในที่สุด เกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิดหนึ่งเข้าทำลายและแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วในช่วงหน้าฝน โดยส่วนมากเมื่อ เกษตรกรพบปัญหานี้ ก็จะใช้วิธีฉีดสารเคมีกำจัดโรค ซึ่งก็จะเกิดอันตรายต่อเกษตรกรรวมไปถึงผู้บริโภค และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ ร่วมกับสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ได้ค้นพบว่า เมื่อนำท่อนพันธุ์มันสำปะหลังแช่ใน เชื้อแบคทีเรียบาซิลัส อไมโลไลเควฟาเซียน (Bacillus amyloliquefaciens) ปรากฏว่าสามารถทำให้มัน สำปะหลังต่อต้านเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคใบไหม้ได้ นอกจากนั้นยังทำให้ ราก ลำต้น และยอดมันสำปะหลัง เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วอีกด้วย ซึ่งจากการวิเคราะห์ เซลล์ของใบมันสำปะหลังโดยใช้แสงอินฟราเรด สามารถบอกความแตกต่างของใบจากท่อนพันธุ์ก่อนและหลังการแช่ในเชื้อแบคทีเรีย และยังพบว่าเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวยังช่วยทำให้ปุ๋ยหรือธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในดิน เปลี่ยนเป็นสารอาหารที่พืชสามารถดูดนำไปใช้ได้ ส่งผลให้มันสำปะหลังเจริญเติบโตและแข็งแรง เป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตและแป้งของมันสำปะหลัง และเมื่อนำผลการศึกษาไปใช้จริงในแปลงปลูกมันสำปะหลัง อ.ครบุรี จ.นครราชสีมา พบว่า สามารถเพิ่มผลผลิตได้มากถึง 30%

ด้าน ดร.ณัฐธิญา เบือนสันเทียะ อาจารย์และนักวิจัย สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร และศูนย์วิจัยมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กล่าวเพิ่มเติมว่า “จากการวิเคราะห์เซลล์ของใบมันสำปะหลังโดยใช้แสงอินฟราเรด สามารถบอกความแตกต่างของใบมันสำปะหลัง ระหว่างก่อนและหลังการชุบท่อนพันธุ์ด้วยแบคทีเรีย พบว่าเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวยังช่วยทำให้ปุ๋ยหรือธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในดินเปลี่ยนเป็นสารอาหารที่พืชสามารถดูดนำไปใช้ได้ ส่งผลให้มันสำปะหลังเจริญเติบโตและแข็งแรง เป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตและแป้งของมันสำปะหลัง”



ภาพที่ 116 ลักษณะอาการของโรคใบไหม้มันสำปะหลัง เริ่มแรกแสดงอาการใบจุดเหลี่ยม ฉ่ำน้ำ ใบไหม้เหี่ยวและจะหลุดร่วงในที่สุด

ดร.กาญจนา ธรรมนู นักวิจัยสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน หนึ่งในผู้วิจัยร่วมได้กล่าวเพิ่มเติมว่า “ทั้งนี้ผลการศึกษาดังกล่าวถือเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง โดยได้มีการลงพื้นที่เพาะปลูกจริงแล้ว ณ แปลงปลูกมันสำปะหลัง อ.ครบุรี จ.นครราชสีมา ซึ่งพบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากถึง 30% หลังจากนี้ทางสถาบันจะนำผลการวิจัยไปเผยแพร่ เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังลดการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค เป็นการรักษาสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันการส่งออกมันสำปะหลังของไทย”



รูปที่ 117 (ซ้าย) หัวมันสำปะหลังอายุ 6 เดือน ที่ผ่านการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูกด้วยเชื้อแบคทีเรียที่มีประโยชน์ สามารถกระตุ้นให้ต้นมันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตดีและเพิ่มปริมาณจำนวนหัวมันสำปะหลัง รวมทั้งชักนำภูมิต้านทานพืชต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้มันสำปะหลัง

การลดความเสถียรของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ (LiBH4) โดยการบรรจุระดับนาโนเมตรในเมทริกซ์โพลีเมอร์ของโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต (PMMA -co-BM) สำหรับระบบกักเก็บไฮโดรเจนที่ผันกลับได้

Rapee Gosalawit-Utke[1*], Sukanya Meethom[1], Claudio Pistidda[2], Chiara Milanese[3], Daniel Laipple[2], Thanit Saisopa[4,5], Amedeo Marni[3], Thomas Klassen[2], Martin Dornheim[2]

1 School of Chemistry, Institute of Science, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000,Thailand, *Email: rapee.g@sut.ac.th
2 Institute of Materials Research, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Geesthacht 21502, Germany.
3 Pavia Hydrogen Lab., C. S. G.I., Department of Chemistry, Physical Chemistry Division, University of Pavia, Pavia 27100, Italy.
4 Synchrotron Light Research Institute, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand
5 NANOTEC-SUT Center of Excellence on Advanced Functional Nanomaterials and School of Physics, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

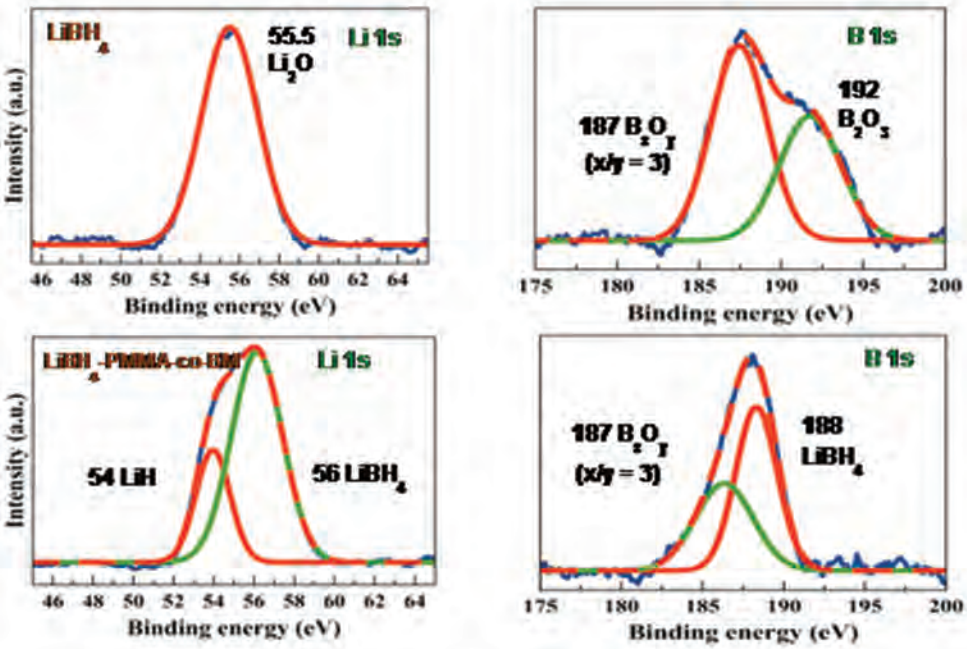
จากการที่น้ำมันในตลาดโลกมีราคาแพงขึ้น ส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำมันทั่วโลกโดยเฉพาะประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันอย่างประเทศไทย มาตรการในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่งคือ การหาพลังงานทดแทนที่มีความยั่งยืนและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม โดยพลังงานไฮโดรเจนกำลังได้รับความสนใจจากทั่วโลก เนื่องจากสามารถผลิตได้จากหลายแหล่ง มีศักยภาพให้พลังงานสูง แปลงเป็นพลังงานอื่นได้ง่ายและมีความปลอดภัยต่อ สิ่งแวดล้อม การนำก๊าซไฮโดรเจนไปใช้ประโยชน์จะอยู่ในรูปของการใช้เป็นเซลล์เชื้อเพลิง โดยการจัดเก็บก๊าซไฮโดรเจนสามารถเก็บไว้ใน สถานะก๊าซ, ของเหลว หรือของแข็งในรูปไฮไดรด์

ลิเทียมโบโรไฮไดรด์ เป็นโลหะไฮไดรด์ชนิดหนึ่งที่ มีแนวโน้มมากที่สุดสำหรับการนำมาใช้ในระบบ กักเก็บก๊าซไฮโดรเจน เพราะมีปริมาณความหนาแน่น ของไฮโดรเจนที่สูงมาก (18.5 wt.% H2) แต่ลิเทียม โบโรไฮไดรด์เกิดปฏิกิริยาการปล่อยไฮโดรเจนออกมาที่อุณหภูมิที่สูงมาก (400 °C) นอกจากนี้ที่อุณหภูมิการเกิดปฏิกิริยาการปล่อยไฮโดรเจนที่สูงทำให้เกิดก๊าซไดบอเรน (B2H6) ซึ่งเป็นก๊าซพิษออกมาด้วย และสภาวะที่เกิดปฏิกิริยาการดูดไฮโดรเจนกลับของลิเทียมโบโรไฮไดรด์นั้นเกิดที่อุณหภูมิและความดันที่สูงมาก (600 °C ที่ 350 บาร์ของก๊าซไฮโดรเจน) จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นทำให้นักวิจัยคิดค้นวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวหลายวิธีด้วยกันเช่น การทำให้ขนาดของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ลดลงอยู่ในระดับนาโนเมตรโดยการใช้วิธี ball milling การใส่ตัวเร่งปฏิกิริยาและการทำเป็นสารประกอบ reactive hydride composites (RHC) แต่วิธีที่ได้รับความสนใจมากคือ การบรรจุในระดับนาโนเมตรลงในคาร์บอนที่มีรูพรุนเพราะเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการเกิดปฏิกิริยาแลกเปลี่ยน ไฮโดรเจนให้กับโลหะไฮไดรด์ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ยังพบว่าอุณหภูมิและความดันที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยายังคง สูงอยู่ เมื่อไม่นานมานี้ได้มีนักวิจัยทดสอบสารประกอบระหว่างโพลีเมอร์ที่มีอัตราการยอมให้ไฮโดรเจนแพร่ผ่านสูง (PMMA) กับโลหะไฮไดรด์และพบว่าอุณหภูมิและความดันที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนไฮโดรเจนลดลงมาก นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของโลหะไฮไดรด์กับอากาศได้อีกด้วย

กลุ่มนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นำทีมโดย ผศ.ดร.ระพี โกศัลวิตร-อูทเคอ ได้ทำการบรรจุระดับนาโนเมตรของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ลงในเมทริกซ์โพลีเมอร์ของโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต พบว่าอุณหภูมิและความดันที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนไฮโดรเจนลดลง (120 °C สำหรับ ปฏิกิริยาการปล่อยไฮโดรเจน และ 140 °C ที่ความดัน 50 บาร์ไฮโดรเจนสำหรับปฏิกิริยาการดูดไฮโดรเจนกลับ) นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ที่บรรจุในระดับนาโน เมตร ในโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต (PMMA-co-BM)

ซึ่งตัวอย่างถูกวางทิ้งไว้ในอากาศ 3 วันก่อนทำการทดสอบด้วยเทคนิค X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) ที่สถานีทดลอง BL3.2a ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ผลการศึกษาพบว่าลิเทียมโบโรไฮไดรด์เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นกับอากาศ ให้พีคของ ลิเทียมออกไซด์ และโบรอนออกไซด์ ในขณะที่ลิเทียม โบโรไฮไดรด์บรรจุระดับนาโนเมตรในเมทริกซ์โพลีเมอร์ของ โพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต ไม่พบพีค ของลิเทียมออกไซด์ หรือโบรอนออกไซด์ แม้ว่าตัวอย่าง จะถูกทิ้งไว้ในอากาศนานถึง 3 วัน (รูปที่ 1)

จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การบรรจุระดับนาโนเมตรของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ในเมทริกซ์โพลีเมอร์ของโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต นอกจากจะสามารถลดอุณหภูมิและความดันที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนไฮโดรเจนแล้วยังสามารถป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของลิเทียมโบโรไฮไดรด์กับอากาศได้อีกด้วย



รูปที่ 118 สเปกตรัมจากเทคนิค XPS ของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ (LiBH4) และลิเทียมโบโรไฮไดรด์บรรจุระดับนาโนเมตรในเมทริกซ์โพลีเมอร์ของ PMMA-co-BM(LiBH4-PMMA-co-BM)

เอกสารอ้างอิง

RapeeGosalawit-Utke, SukanyaMeethom , Claudio Pistidda, Chiara Milanese, Daniel Laipple, ThanitSaisopa, Amedeo Marini, Thomas Klassen, Martin Dornheim. Destabilization of LiBH4 by nanoconfinement in PMMA-co-BM polymer matrix for reversible hydrogen storage.International Journal of Hydrogen Energy 39 (2014) : 5019 -5029.

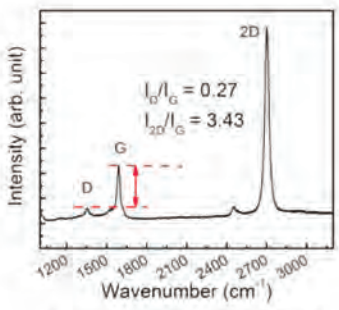
FABRICATION OF GRAPHENE BY HOT-FILAMENT THERMALCHEMICAL VAPOR DEPOSITION (HFTCVD) METHOD

แนวทางการวิจัย

ในปัจจุบันการศึกษาการใช้เทคนิค cold-wall catalytic thermal CVD (Cat-CVD) ในการเตรียมกราฟีนยังมีไม่มากนัก ซึ่งเทคนิคนี้มีความน่าสนใจหลายอย่าง เช่น สามารถเตรียมกราฟีนชั้นเดียว (monolayer graphene) ที่มีคุณภาพสูงได้ และอาจจะนำไปสร้างกราฟีนหลายชั้น ที่มีโครงสร้างแถบพลังงานหรือช่องว่างระหว่างแถบพลังงานเฉพาะตัวโดยการควบคุมพารามิเตอร์ของการปลูกฟิล์มในขณะที่มีการเจือด้วยโมเลกุลของไนโตรเจน โดยจะใช้เทคนิคโฟโตอิมิชชันแยกแยะเชิงมุม (Angle Resolved Photoemission Spectroscopy, ARPES) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ (electronic structure) ของกราฟีน

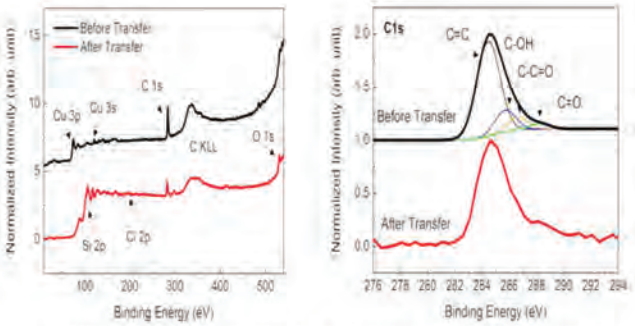
ผลที่ได้จากงานวิจัย

- ประสบความสำเร็จในการเตรียมกราฟีนด้วยเทคนิคhot-filament thermal chemical vapor deposition (HFTCVD) ซึ่งปรับปรุงมาจากเทคนิค cold-wall catalytic thermal CVD (Cat-CVD)
- ผลการวัดด้วยรามานสเปกโทรสโกปีของกราฟีนที่ ปลูกบนแผ่นฟอยล์ของทองแดงแสดงอัตราส่วน ID/IG ที่มีค่าต่ำมาก (<0.1) บ่งบอกถึงกราฟีนที่เตรียมได้มี คุณภาพสูง
- การศึกษานี้พบว่าอุณหภูมิของซับสเตรต (1000°C) และไส้หลอดทังสเตน (~1750°C) ตลอดจนสภาพแวดล้อมของการปลูกฟิล์มภายในท่ออลูมินาน่าจะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้สามารถเตรียมกราฟีนคุณภาพสูงได้
- หลังจากกระบวนการเคลื่อนย้าย (transfer process) กราฟีน พบว่ากราฟีนยังคงมีความบกพร่องน้อยและมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเพียงเล็กน้อย จากการตรวจสอบ ด้วยเทคนิครามานสเปกโทรสโกปีและเอกซ์เรย์โฟโตอิมิชชันสโทรสโกปี (XPS)



Raman Spectra of transferred monolayer graphene on SiO_2/Si substrate.

รูปที่ 119 แสดงผลการวัดด้วยรามานสเปกโทรสโกปีของกราฟีนที่ปลูกบนแผ่นฟอยล์ของทองแดง



Wide scan XPS spectra of graphene on Cu foil (Black) and on SiO_2/Si (Red) substrates. The narrow scan of C 1s peak indicates the transferred graphene is slightly oxidized.

รูปที่ 120 ตรวจสอบกราฟีนด้วยเทคนิคเอกซ์เรย์โฟโตอิมิชชันสโทรสโกปี (XPS)

FABRICATION OF REDUCED/NITROGEN-DOPED GRAPHENE OXIDE BY PLASMA METHOD

แนวทางการวิจัย

งานวิจัยนี้สนใจที่จะศึกษาปฏิกิริยาการเกิดรีดักชัน และการเจือทางเคมีของกราฟีนออกไซด์ด้วยวิธีพลาสมา แรงจูงใจในการทำงานนี้เกิดขึ้นจากความน่าสนใจของการประยุกต์ใช้วัสดุที่ทำจากกราฟีนซึ่งเป็นหนึ่งในงานวิจัยทางวัสดุศาสตร์ที่มีการวิจัยมากที่สุดในขณะนี้ ในการ ศึกษาเพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการผลิตของวัสดุนี้ จะใช้เทคนิค XPS และ UPS ของBL3.2a ในการศึกษาคุณสมบัติของพันธะเคมีและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของกราฟีนออกไซด์หลังการเกิดรีดักชันและกราฟีน ออกไซด์ที่เจือด้วยไนโตรเจนตามลำดับ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่นอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส เป็นต้น

ผลที่ได้จากงานวิจัย

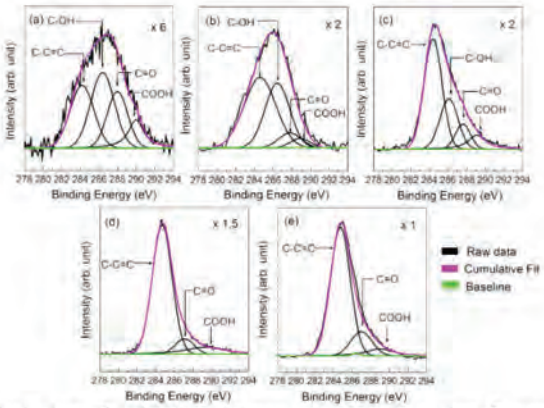
• จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค XPS ที่ตำแหน่ง สเปกตรัม ของ C1s พบว่ามีการสร้างพันธะคู่ของคาร์บอน (C=C) เกิดขึ้นแสดงว่าหมู่ฟังก์ชันของออกซิเจนบริเวณขอบ และบนระนาบทั้งสองด้านถูกกำจัดออกอย่างมีประสิทธิภาพ

• งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จในการควบคุมการเจือ ไนโตรเจนในกราฟีน (N-rGO) โดยวิธีการอาบกราฟีนออกไซด์หลังการเกิดรีดักชัน (reduced graphene oxide, rGO) ในพลาสมาของไนโตรเจน จากการวิเคราะห์ด้วย เทคนิค XPS ที่ตำแหน่งสเปกตรัมของ N1s พบความ แตกต่างของปริมาณไนโตรเจนที่ถูกเจือที่เงื่อนไขต่างๆ

• ได้มีการสร้างอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซคาร์บอนได ออกไซด์จากกราฟีนออกไซด์หลังเกิดการรีดักชันที่อุณหภูมิห้องด้วยพลาสมาของไฮโดรเจน

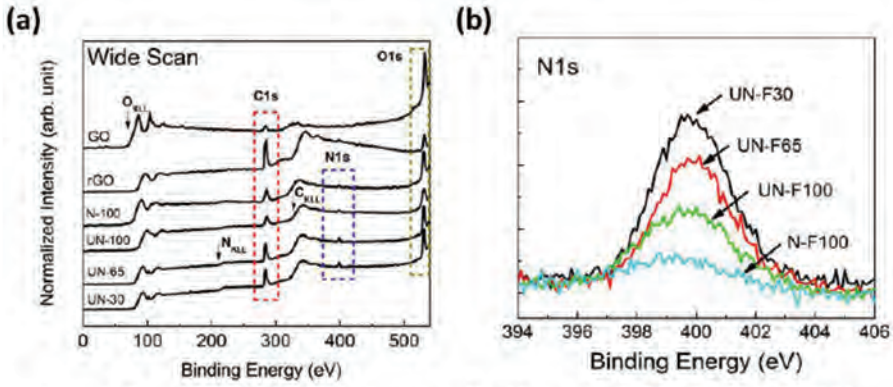
• อุปกรณ์ตรวจจับที่ทำจากกราฟีนออกไซด์หลังจาก เกิดการรีดักชัน มีการตอบสนองต่อการตรวจวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดที่ 71% และ 15% ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้น 37% และความเข้มข้นของไนโตรเจน1,500 ppm อุปกรณ์ตรวจจับมีประสิทธิภาพดีในการวัดซ้ำ โดยไม่ต้องมีการช่วยเหลือจากภายนอกในการคืนสภาพ โดยมีเวลาการคืนสภาพประมาณ 4 นาทีเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมภายในห้องที่มีความชื้น 68% และมีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ 750 และ 769 ppm ตามลำดับ

• ด้วยความง่ายของกระบวนการเกิดรีดักชันที่อุณหภูมิห้อง ความสามารถในการตรวจวัด รวมถึงค่าใช้จ่ายที่ต่ำในการผลิตอุปกรณ์ตรวจจับจากกราฟีน อาจนำไปสู่การสร้างระบบการตรวจสอบคุณภาพอากาศภายในห้องที่ใช้งานได้จริง



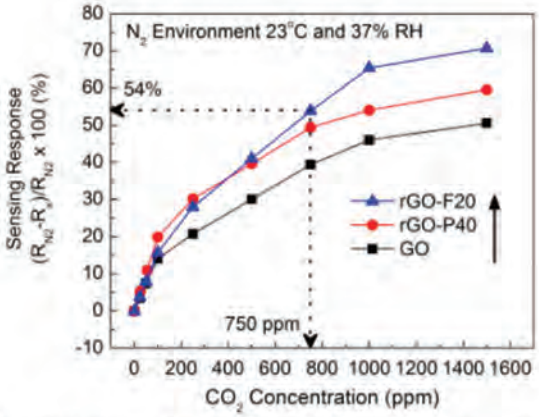
Variation of reduction degree of oxygen functional groups attached to the GO from hydrogen plasma treatment.

รูปที่ 121 แสดงการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค XPS ที่ตำแหน่งสเปกตรัมของ C1s



Controllable degree of nitrogen doping in rGO

รูปที่ 122 แสดงการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค XPS ที่ตำแหน่งสเปกตรัมของ N1sจากการควบคุม
การเจือไนโตรเจนในกราฟีน (N-rGO) โดยวิธีการอาบกราฟีนออกไซด์หลังการเกิดรีดักชัน ในพลาสมาของไนโตรเจน



The development of a carbon dioxide gas sensor from rGO

รูปที่ 123 แสดงความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออก



เหตุการณ์และกิจกรรมสำคัญ ในรอบปี 2556

สซ. จับมือ อพวช. ร่วมแถลงข่าวพิธีเปิด "นิทรรศการภาพสะท้อน"

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จัดงานแถลงข่าวพิธีเปิด “นิทรรศการภาพสะท้อน - Reflection Exhibition” เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2555 ณ อาคารสุรพัฒน์ 3 สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน โดยมี ศาสตราจารย์นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันฯ และ ดร. พิชัย สนแจ้ง ผู้อำนวยการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ร่วมเป็นประธานเปิดงานแถลงข่าว ทั้งนี้มีสื่อมวลชนและแขกผู้มีเกียรติเข้าร่วมงานแถลงข่าวกว่า 80 ท่าน นิทรรศการนี้ถือเป็น กิจกรรมแรกจากการลงนามความร่วมมือระหว่าง สถาบันฯ กับ อพวช. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษาและประชาชนที่สนใจ ได้ศึกษาเรียนรู้ “การสะท้อนของแสง” ซึ่งเป็นสมบัติสำคัญของแสง



รูปที่ 124 สซ. จับมือ อพวช. ร่วมแถลงข่าวพิธีเปิด "นิทรรศการภาพสะท้อน"

สถาบันฯ ร่วมจัดกิจกรรมงานวันเด็ก ประจำปี 2556

สถาบันฯ จัดกิจกรรมวันเด็กแห่งชาติประจำปี 2556 ระว่างวันที่ 10-13 มกราคม โดยในปี 2556 นี้สถาบันฯ ได้ทำการจัดกิจกรรมขึ้น 3 แห่ง ได้แก่ “งานถนนสายวิทยาศาสตร์” ณ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, “งานวันเด็กแห่งชาติ” ณ สนามกีฬาองค์การบริหารส่วนจังหวัด จ.แพร่ และ “นิทรรศการภาพสะท้อน” ณ สถาบันฯ จ.นครราชสีมา เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กๆ ได้สัมผัสกับความสนุกสนานพร้อมกับสาระความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่แฝงอยู่ในกิจกรรม และรับของรางวัลมากมายจากการร่วมกิจกรรมด้วย



รูปที่ 125 สถาบันฯ จัดกิจกรรมวันเด็กแห่งชาติประจำปี 2556

นิทรรศการ “มหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประจำปี 2556”

มหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นประจำทุกปีเพื่อเปิดโอกาสให้เยาวชนและประชาชนทั่วไปได้มีรับความรู้ และข้อมูลข่าวสารทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ก้าวทันยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยทุกหน่วยงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพร้อมกันเข้าร่วมจัดนิทรรศการรวมถึงสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ซึ่งในปี 2556 ที่ผ่าน สถาบันได้ร่วมจัดนิทรรศการ ในหัวข้อ “แสงซินโครตรอน มากคุณประโยชน์ เพิ่มคุณภาพชีวิต” ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 6- 21 ส.ค.ณ ไบเทคบางนา โดยทางสถาบันฯ แบ่งโซนนิทรรศการออกเป็น 4 บริเวณหลัก ได้แก

บริเวณที่ 1. แนะนำให้ความรู้เรื่องแสงซินโครตรอน และ ผลงาน วิจัยเด่น ซึ่งประกอบด้วย การคัดแยกสายพันธุ์ไก่เนื้อโคราชด้วยกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรด การพัฒนาชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ 10 เซลล์ การตรวจวินิจฉัยโรคมะเร็ง ตับจากเซรั่ม ด้วยเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรด การศึกษาตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงด้วยแสงซินโครตรอนเพื่อผลิตไฮโดรเจนจากกระบวนการแยกน้ำ แสงซินโครตรอนกับงานวิจัยด้านอุตสาหกรรม และเครื่องเคลือบกระจกฝีมือคนไทย

บริเวณที่ 2. Hands on experiments เป็นบริเวณที่จัดไว้ เพื่อให้เยาวชนได้มีโอกาสเรียนรู้และลงมือทำการทดลองด้วยตัวเอง ซึ่งฐานการทดลองย่อย 5 ฐาน ได้แก่ 1. วงแหวนกระโดดจากแรงแม่เหล็กไฟฟ้า 2. เม็ดโฟมเต้นระบำด้วยคลื่นเสียง 3. รถพลังงานแสงอาทิตย์ 4. มหัศจรรย์ลวดหมุนได้ และ 5. ตรวจสอบแบงค์ปลอมด้วยแสงยูวี

บริเวณที่ 3. เวทีกิจกรรม (Science Show) เปิดไว้สำหรับให้ ผู้ร่วมงานได้เล่นเกมส์ และตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อรับของรางวัลมากมาย รวมถึงการจัดแสดงทางวิทยาศาสตร์

บริเวณที่ 4 ห้องฉายภาพยนตร์ 3 มิติ เรื่อง “Mr. Synchrotron”











รูปที่ 126 สถาบันฯ ร่วมจัดนิทรรศการ “มหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประจำปี 2556”

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตรวจเยี่ยมการดำเนินงานของสถาบันฯ

ดร.พีรพันธุ์ พาลุสุข รัฐมนตรีว่าการกระทรวง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะ เดินทางมาตรวจเยี่ยมการดำเนินงานของสถาบันฯ เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2556 ณ อาคารสิรินธรวิชโชทัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน โดยมี ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร. สราวุฒิ สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันฯ คณะผู้บริหาร นักวิจัยและบุคลากร สถาบันฯ ให้การต้อนรับพร้อมนำเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ แสงสยาม



รูปที่ 127 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตรวจเยี่ยมการดำเนินงานของสถาบันฯ

สถาบันฯ รับใบประกาศเกียรติคุณจากโครงการ “วิทยาศาสตร์สู่ความเป็นเลิศ ประจำปี 2556”

ดร.รุ่งเรือง พัฒนากุลและ ดร.วุฒิไกร บุษยาพร นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสงของสถาบันฯ เข้ารับประกาศเกียรติคุณ "โครงการวิทยาศาสตร์สู่ความเป็นเลิศ พ.ศ.2556" ในหัวข้องานวิจัย "การพัฒนาแม่พิมพ์โลหะด้วยเอกซ์เรย์ลิโธกราฟีเพื่อสร้างห้องปฏิบัติการบนชิพ" และ "การใช้เทคโนโลยีแสงซินโครตรอนวิจัยเพิ่มมูลค่าเหล็กรีดร้อน" จากนายนิคม ไวยรัชพานิช ประธานวุฒิสภา เมื่อวันที่ 2 กันยายน 2556 ณ อาคารรัฐสภา 1 กรุงเทพฯ ซึ่งโครงการดังกล่าวเป็นโครงการที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคม



รูปที่ 128 นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสงของสถาบันฯ เข้ารับประกาศเกียรติคุณ
"โครงการวิทยาศาสตร์สู่ความเป็นเลิศ พ.ศ.2556"

"ซินโครตรอน" พัฒนา “ชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ 10 เซลล์” ใช้กับผู้พิการทางสายตา

สถาบันฯ พัฒนาต้นแบบ “ชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ 10 เซลล์” เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาสามารถอ่านข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์บนจอคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว แม่นยำ โดยทีมงานได้พุ่งเป้าไปที่การพัฒนาวิธีการผลิตและโปรแกรมให้ได้มาตรฐานสากล ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ ชุดอักษรเบรลล์ที่ผลิตขึ้นมานี้จะมีโปรแกรมเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงอักษรปกติให้เป็นอักษรเบรลล์ และจะปรากฏบนเครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์ เมื่อผู้พิการทางสายตาสัมผัสที่แถวอักษรเบรลล์บนเครื่องจะสามารถอ่านข้อความ ที่ป้อนผ่านคอมพิวเตอร์ได้




รูปที่ 129 "ซินโครตรอน" พัฒนา “ชุดแสดงผลอักษรเบรลล์ 10 เซลล์” ใช้กับผู้พิการทางสายตา

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนรับมอบอุปกรณ์ระบบลำเลียงแสงจากสถาบันเดซี

สถาบันเดซี (DESY) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน และฟิสิกส์อนุภาคที่ใหญ่ที่สุดของสหพันธรัฐเยอรมันนี ได้ทำพิธีส่งมอบอุปกรณ์ระบบลำเลียงแสงให้แก่สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนของไทย ภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือระหว่างสองสถาบันฯ โดย DESY ได้มอบอุปกรณ์ในลักษณะ การให้ยืมโดยไม่คิดมูลค่า และไม่กำหนดระยะเวลา โดย ดร.ศุภกร รักใหม่ และ ดร.พัฒน์ โพธิ์ทองคำ ได้เป็นตัวแทนสถาบันฯ ในการรับมอบ อุปกรณ์ที่ได้รับจากสถาบันเดซี ประกอบด้วยระบบกระจกโฟกัสรังสีเอกซ์พร้อมระบบสุญญากาศจำนวน 5 ระบบ เป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของระบบ ลำเลียงแสงของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนชื่อ DORIS ของสถาบันเดซี ซึ่งได้หยุดเดินเครื่องเมื่อต้นปี 2556 และถูกทดแทนด้วยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน PETRA III

ระบบกระจกโฟกัสรังสีเอกซ์ที่ได้รับจากสถาบันเดซี จะถูกนำมาติดตั้ง เพื่อปรับปรุงระบบลำเลียงแสงที่มีอยู่ของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ซึ่งจะช่วยเพิ่มความเข้ม แสงซินโครตรอนที่สถานีทดลองให้สูงกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันได้หลายเท่า




รูปที่ 130 สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนรับมอบอุปกรณ์ระบบลำเลียงแสงจากสถาบันเดซี

การต้อนรับคณะต่างๆ ที่เข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการแสงสยาม

สถาบันฯ ให้การต้อนรับคณะเยี่ยมชมจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนจากทั่วประเทศ รวมถึงสถาบันการศึกษาจากทั่วประเทศ ทั้งนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ ที่สนใจเรื่องแสงซินโครตรอน เพื่อต้องการให้เกิดความตระหนักถึงประโยชน์ของแสงซินโครตรอน และการนำประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในด้านต่างๆ ทั้งทางด้าน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์การแพทย์ และทางด้านอุตสาหกรรม โดยสถาบันฯ นำคณะเยี่ยมชมเข้าฟังการบรรยายถึงภาพรวมการดำเนินงานของสถาบันฯ ความรู้เรื่องแสงซินโครตรอนการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน



รูปที่ 131 สถาบันฯ ให้การต้อนรับคณะต่างๆ ที่เข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการแสงสยาม
(a) เอกอัคราชทูตออสเตรเลียประจำประเทศไทย เยี่ยมชมสถาบันฯ
(b) คณะทำงานวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร เยี่ยมชมสถาบันฯ

ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร ได้เข้ารับมอบกระบี่สั้น และได้รับการคัดเลือกให้เป็นบุคคลดีเด่นชุมนุมนายเรืออากาศ

ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร ได้เข้ารับมอบกระบี่สั้น และได้รับการคัดเลือกให้เป็นบุคคลดีเด่นชุมนุมนายเรืออากาศ ประจำปี 2556 และเข้ารับรางวัลดังกล่าว ในงานวันคล้ายวันสถาปนาโรงเรียนนายเรืออากาศ ครบรอบ 60 ปี เมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2556 ณ อาคารสโมสรนักเรียนนายเรืออากาศ โรงเรียนนายเรืออากาศ





รูปที่ 132 ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร ได้เข้ารับมอบกระบี่สั้น
และได้รับการคัดเลือกให้เป็นบุคคลดีเด่นชุมนุมนายเรืออากาศ

นายสำเริง ด้วงนิล รับโล่ประกาศเกียรติคุณศิษย์เก่าดีเด่น มทร.อีสาน

สถาบันฯ ได้แสดงความยินดีกับ นายสำเริง ด้วงนิล ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาวิศวกรรม เนื่องในโอกาสรับโล่ประกาศเกียรติคุณศิษย์เก่าดีเด่น ในงาน สายสัมพันธ์ น้อง-พี่ มทร.อีสาน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จ.นครราชสีมา วันที่ 3 สิงหาคม 2556 และในโอกาสนี้ ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนและคณะผู้บริหาร ได้มอบช่อดอกไม้แสดงความยินดี แก่นายสำเริง ด้วงนิล อีกด้วย





รูปที่ 133 คณะผู้บริหาร ได้มอบช่อดอกไม้แสดงความยินดี แก่นายสำเริง ด้วงนิล

ดร.ณัฐธวัล ประมาณพล ได้รับรางวัลบทคัดย่อดีเด่น และได้รับเลือกให้นำเสนอผลงานแบบปากเปล่า ในงานประชุมวิชาการนานาชาติประจำปีของสมาคมโปรตีนแห่งประทศไทย ครั้งที่ 8

ดร.ณัฐธวัล ประมาณพล ได้รับรางวัลบทคัดย่อดีเด่น และได้รับเลือกให้นำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมวิชาการนานาชาติประจำปีของสมาคมโปรตีนแห่งประทศไทย ครั้งที่ 8 ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 5-7 สิงหาคม 2556 ณ ศูนย์ประชุมสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ กรุงเทพฯโดยนำเสนอผลงานวิจัยระดับปริญญาเอกในหัวข้อ "Crystal structure of BLSL0606, an uncharacterized protein from Burkholderia pseudomallei"

ซึ่งเป็นการศึกษาหาโครงสร้างสามมิติของโปรตีน BPSL0606 จากเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคเมลิออยโดสิส เป็นโรคติดเชื้อที่มีการระบาดและเป็นสาเหตุการตายสูงเป็นอันดับสามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวพบได้ในดินและนาข้าว ทนทานต่อสภาวะแวดล้อมต่างๆ และดื้อยา อีกทั้งยังมีศักยภาพในการใช้เป็นอาวุธชีวภาพเช่นเดียวกับเชื้อแอนแทรกซ์ การทราบโครงสร้างสามมิติของโปรตีนที่สำคัญ จึงอาจนำไปสู่การเข้าใจถึงกลไกของการเกิดโรค และความรุนแรงในการติดเชื้อโรคนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคนี้ต่อไป



รูปที่ 134 ดร.ณัฐธวัล ประมาณพล ได้รับรางวัลบทคัดย่อดีเด่น และได้รับเลือกให้นำเสนอผลงานแบบปากเปล่า ในงานประชุมวิชาการนานาชาติประจำปีของสมาคมโปรตีนแห่งประทศไทย ครั้งที่ 8 ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 5-7 สิงหาคม 2556

ผลงานที่ตีพิมพ์เผยแพร่

ในปีงบประมาณ 2556 สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้เปิดให้บริการผู้ใช้บริการทั้งทางภาครัฐและเอกชนที่เข้ามาใช้แสงซินโครตรอน รวมถึงเทคนิคต่างๆ ทั้งทางด้านการเกษตร ชีวภาพ อาหาร สุขภาพ โบราณคดี อิเล็กทรอนิกส์ นักวิจัยรวมถึงผู้เข้ามาใช้บริการแสงซินโครตรอน ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในรูปแบบต่างๆ จำนวน 79 บทความ จำแนกได้ดังนี้

รายการ	รวม
วารสารระดับนานาชาติ	57
รายงานการประชุมระดับนานาชาติ	19
วารสารระดับชาติ	1
รายงานการประชุมระดับชาติ	1
ผลงานตีพิมพ์อื่นๆ	1
รวม	79



ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

BL1.3W: SAXS 6 articles

1. Hirun, N., Rugmai, S., Sangfai, T. and Tantishaiyakul, V. "SAXS and ATR-FTIR Studies on TSX-EBT Mixtures in their Sol-Gel Phases" International Journal of Biological Macromolecules 51.4 (Nov 2012): 423-430.

2. Koyvanich, K., Sirisathitkul, C. and Rugmai, S. "Effects of Cobalt Fillers on Polyurethane Segmentations Investigated by Synchrotron Small Angle X-Ray Scattering" Advanced in Materials Science and Engineering 2013 ID 493867 8 p.

3. Koyvanich, K., Chokprasombat, K., Sirisathitkul, C., Harding, P. and Rugmai, S. "Synchrotron Small Angle X-Ray Scattering Spectra of Iron-Based Magnetic Fluids" Key Engineering Materials 545 (2013): 31-35.

4. Rungswang, W., Phailahan, K., Saendee, P., Rugmai, S. and Cheevasrirungruang, W. "Tensile Deformation of In-Reactor Polymer Alloy with Preferentially Oriented Crystallite in Parallel and Perpendicular to Uniaxial Stretching Direction: A Model Case from Impact-Resistance Polypropylene Copolymer" Polymer 54. 14 (Jun 2013): 3699–3708.

5. Siritapetawee, J., Sojikul, P., Soontaranon, S., Limphirat, W. and Thammasirirak, S. "A Protein from Aloe vera that Inhibits the Cleavage of Human Fibrin(ogen) by Plasmin" Applied Biochemistry and Biotechnology A 170. 8 (Aug 2013): 2034-2045. DOI 10.1007/s12010-013-0356-2

6. Sukwisute, P., Muensit, N., Soontaranon, S. and Rugmai, S. "Micropower Energy Harvesting Using Poly(vinylidene fluoride hexafluoropropylene)" Applied Physics Letters 103 (2013): 063905.

BL2.2: TRXAS 1 article

1. Poo-arporn, Y., Chirawatkul, P., Saengsui, W., Chotiwan, S., Kityakarn, S., Klinkhieo, S., Hormes, J. and Songsiriritthigul, P. "Time-Resolved XAS (Bonn-SUT-SLRI) Beamline at SLRI" Journal of Synchrotron Radiation 19 (Nov 2012): 937-943.

BL3.2Ua: PES 2 articles

1. Masingboom, C., Eknapakul, T., Suwanwong, S., Buaphet, P., Nakajima, H., Mo, S.K., Thongbai, P., King, P.D.C., Maensiri, S. "Anomalous Change in Dielectric Constant of CaCu3Ti4O12 Under Violet-to-Ultraviolet Irradiation" Applied Physics Letters 102 (2013): 202903 Use Bl3.2a + BL6a

2. Tippo, T., Thanachayanont, C., Nakajima, H., Songsiriritthigul, P., Hietschold, M. and Thanachayanont, A. "A Comparative Investigation of a Pentacene Layer on Gold and PMMA in Bottom-Contact Pentacene Thin Film Transistors" Advanced Materials Research 802 (2013): 27-31.

BL3.2Ub: PEEM 2 articles

1. Kanjanachuchai, S. and Euaruksakul, C. "Self-Running Ga Droplets on GaAs (111)A and (111)B Surface" Applied Materials & Interface 5 (2013): 7709-7713.

2. Konkhunthot, N., Euaruksakul, C., Photongkam, P. and Wongpanya, P. "Characterization of Diamond-like Carbon (DLC) Films Deposited by Filtered Cathodic Vacuum are Technique" Journal of Metals, Materials and Minerals 23.1 (2013): 35-40.

BL4.1: IR 6 articles

1. Buensanteai, N., Thumanu, K., Kooboran, K., Athinuwat, D. and Prathuangwong, S. "Biochemical Adaptation of Phytopathogenic Fungi, Sclerotium Rolfsii, in Response to Temperature Stress" African Journal of Biotechnology 11 (Oct 2012): 15082-15090.

2. Eumkeb, G., Siriwong, S. and Thumanu, K. "Synergistic Activity of Luteolin and Amoxicillin Combination Against Amoxicillin-Resistant Escherichia Coli and Mode of Action" Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology 117 (2012): 247-253.

3. Panitlertumpai, N., Nakbanpote, W., Sangdee, A., Thumanu, K., Nakai, I. and Hokura, A. "Zinc and/or Cadmium Accumulation in Gynura Pseudochina (L.) DC. Studied in Vitro and the Effect on Crude Protein" Journal of Molecular Structure 1036 (Mar 2013): 279-291. Use IR + BL8

4. Pongpiachan, S., Thamanu, K., Na Phatthalung, W., Tipmanee, D., Kanchai, P., Feldens, P. and Schwarzer, K. "Using Fourier Transform Infrared (FTIR) to Characterize Tsunami Deposits Near-Shore and Coastal Waters of Thailand" Journal of Tsunami Society International 32.1 (2013): 39-57.

5. Sompong, M., Thumanu, K., Prakhongka, I., Burapatpong, B., Athinuwat, D., Prathuangwong, S. and Buensanteai, N. "Infrared Spectroscopy: Methods for Investigating Cellular Components of Phytopathogenic Fungi Response to Temperature Stress" African Journal of Microbiology Research 7. 4 (Aug 2013): 4331-4337.

6. Ye, D., Tanthanuch, W., Thumanu, K., Sangmalee, A., Parnpai, R. and Heraud, P. "Discrimination of functionnal Hepatocytes derived from Mesenchymal Stem Cells Using FTIR Microspectroscopy" Analyst 137 (Oct 2012): 4774-4784.

BL5.2: XAS (SUT-Nanotec-SLRI) 1 article

1. Tangcharoen, T., Ruangphanit, A., Klysubun, W. and Pecharapa, W. "Sol-gel Combustion Synthesis and Characterizations of Nanocrystalline Zinc, Nickel and Nickel-Zinc Ferrites" Advanced Materials Research 802 (2013): 64-68.

BL6a: DXL 2 articles

1. Bijari, A., Keshmiri, S. H., Wanburee, W., Sriphung, C. and Phatthanakul, R. "Design and Fabrication of a Narror-Bandwidth Micromechanical Ring Filter using a Novel Process in UV-LIGA Technology" Iranian Journal of Electrical & Electronic Engineering 8.4 (Dec 2012): 280-289.

2. Masingboom, C., Eknapakul, T., Suwanwong, S., Buaphet, P., Nakajima, H., Mo, S.K., Thongbai, P., King, P.D.C., Maensiri, S. and Meevasana, W. "Anomalous Change in Dielectric Constant of CaCu3Ti4O12 Under Violet-to-Ultraviolet Irradiation" Applied Physics Letters 102 (2013): 202903 Use Bl3.2a + BL6a

BL6b: XRF 3 articles

1. Dararutana, P., Won-In, K., Intarasiri, S., Kamwanna, T., Tancharakorn, S., Sirikulrat, N. and Hauzenberger, C. A. "X-Ray Spectrometry Study on Historical Decorative Glasses in Thailand: Lanna Style Glass" Advanced Materials Research 620 (2013): 330-334.

2. Pongpiachan, S., Thumanu, K., Tanthanuch, W., Tipmanee, D., Kanchai, P., Schwarzer, K. and Tancharakorn, S. "Sedimentary Features of Tsunami Backwash Deposits as Assessed by Micro-beam Synchrotron X-Ray Fluorescence (μ-SXRF) at the Siam Photon Laboratory" Journal of Tsunami Society International 32. 2 (2013)

3. Won-in, K., Sako, T., Thongleurm, C., Intarasiri, S., Tippawan, U., Kamwanna, T., Pattanasiriwisawa, W., Tancharakorn, S., Kamonsutthipaijit, N. and Dararutana, P. "Nuclear Analytical Methods on Ancient Thai Rice" Journal Radioanalytical and Nuclear Chemistry 297 (2013): 285-290. Use IR+BL6b

BL7.2W: MX 3 articles

1. Fuengfuloy, P., Chuawong, P., Suebka, S., Wattanaamorn, P., Williams, C., Crump, M. P. and Songsiriritthigul, C. "Overproduction of the N-terminal Anticodon-binding Domain of the Non-discriminating Aspartyl-tRNA Synthetase from Helicobacter pylori for Crystallization and NMR Measurements" Protein Expression and Purification 89 (May 2013): 25-32.

2. Srisucharitpanit, K., Yao, M., Chimnarong, S., Promdonkoy, B., Tanaka, I. and Boonserm, P. "Crystallization and Prelminary X-ray Crystallographic Analysis of the Functional form of BinB Binary Toxin from Bacillus sphaericus" Acta Crystallographica F 69.2 (Feb 2013): 170-173.

3. Wang, J., Pengthaisong, S., Kettudat Cairns, J.R. and Liu, Y. "X-Ray Crystallography and QM/MM Investigation on the Oligosaccharide Synthesis Mechanism of Rice BGlu1 Glycosynthases" Biochimica et Biophysica Acta 1834 (2013): 536-545.

BL8: XAS 33 articles

1. Amnuyswat, K., Saributr, C., Thanomngam, P., Sungthong, A., Porntheeraphat, S., Sopitpan, S. and Nukeaw, J. "XAFS Analysis of Indium Oxynitride Thin Films Grown on Silicon Substrates" X-Ray Spectrometry 42.2 (Mar-Apr 2013): 87-92.

2. Bootchanont, A., Jutimoosik, J., Chandarak, S., Unruan, M., Rujirawat, S., Yimnirun, R., Guo, R. and Bhalla, A. "Investigation of Local Structure in BaTiO3–BaZrO3 System Synchrotron X-ray Absorption Spectroscopy" Ceramics International 39 (2013): S579-S582.

3. Chaodamrongsakul, J., Merat, K., Klysubun, W. and Vao-soongnern, V. "A Combined Molecular Dynamic Simulation and X-ray Absorption Spectroscopy to Investigate the Atomistic Solvation Structure of Cation in Poly(vinyl alcohol):Potassium Thiocyanate (KSCN) Solid Electrolytes" Journal of Non-Crystalline Solids 379 (2013) 21–26.

4. Chokprasombat, K., Sirisathitkul, C., Harding, P., Chandarak, S. and Yimnirun, R. "Monodisperse Magnetic Nanoparticles: Effects of Surfactants on the Reaction Between Iron Acetylacetonate and Platinum Acetylacetonate" Revisita Mexicana de Fisica 59 (May-Jun 2013): 224-228.

5. Chotiwan, S., Bungmek, W., Prangsri-aroo, S. and Viravathana, P. "XAS Study on Calcination Effect of Silica Supported Cobalt Catalysts for Fischer-Tropsch Synthesis" Advanced Materials Research 608-609 (2013): 1413-1418.

6. Chandarak, S., Jutimoosik, J., Bootchanont, A., Unruan, M., Jantaratanad P., Priya, S., Srilomsak, S., Rujirawat, S., and Yimnirun, R. "Local Structure of Magnetoelectric BiFeO3-BaTiO3 Ceramics Probed by Synchrotron X-Ray Absorption Spectroscopy" Journal of Superconductivity and Novel Magnetism 26.2 (Feb 2013): 455-461.

7. Daengsakul, S., Thomas, C., Mongkolkachit, C., Maensiri, S. "Synthesis and Structural Characterization of the La0.7A0.3MnO3 (A = Sr, Ca, Ba and Na) Nanocrystalline Powders Prepared by a Simple Thermal Decomposition Route" Journal of Superconductivity and Novel Magnetism 25.7 (Oct 2012): 2507-2518.

8. Jiramongkolsiri, U., Thanomngam, P., Pankiew, A., Porntheerapat, S. and Nukeaw, J. "Surface Morphology and Structural Investigation of TiN Nanocrystal Thin Films Grown with Different N2 Concentration" Advanced Materials Research 651 (2013): 91-96.

9. Junsawat, J., Phumthiean, N., Senthongkaew, P. and Achiwawanich, S. "Synthesis of Three-Dimensionally Ordered Macroporous Co/SiO2 Catalysts by Sol-Gel Method" Advanced Materials Research 634-638 (2013): 620-623.

10. Kamon-in, O., Klysubun, W., Limphirat, W., Srilomsak, S. and Meethong, N. "An Insight into Crystal, Electronic, and Local Structures of Lithium Iron Silicate (Li2FeSiO4) Materials upon Lithium Extraction" Physica B: Condensed 416 (May 2013): 69-75

11. Kangwankraiphaisan, T., Suntornvongsagul, K., Sihanonth, P., Klysubun, W. and Gadd, G.M. "Influence of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) on Zinc Biogeochemistry in the Rhizosphere of Lindenbergia Philippensis Growing in Zinc-Contaminated Sediment" Biometals 26.3 (Jun 2013): 489-505.

12.Khemthong, P., Daorattanachai, P., Laosiripojana, N. and Faungnawakij, K. "Copper Phosphate Nanostructures Catalyze Dehydration of Fructose to 5-hydroxymethylfufural" Catalysis Communications 29 (Dec 2012): 96-100.

13.Kityakarn, S., Worayingyong, A., Suramitr, A. and Smith, M.F. "Ce-dope Nanoparticles of TiO2: Rutile-to-Brookite Phase Transition and Evolution of Ce Local Structure Studied with XRD and XANES" Materials Chemistry and Physics 139. 2-3 (May 2013): 543-549.

14.Klysubun, W., Ravel, B., Klysubun, P., Sombunchoo, P. and Deenan, W. "Characterization of Yellow and Colorless Decorative Glasses from the Temple of the Emerald Buddha, Bangkok, Thailand" Applied Physics A : Materials Science & Technology 111.3 (Jun 2013): 775-782.

15.Klysubun, W., Sombunchoo, P., Deenan, W. and Kongmark, C. "Performance and Status of Beamline BL8 at SLRI for X-Ray Absorption Spectroscopy"Journal of Synchrotron Radiation 19 (2012): 930-936.

16.Merat, K., Chaodamrongsakul, J., Tanthanuch, W. and Vao-soongnern, V. "Atomistic Solvation Structure of Calcium Ion in Poly(vinyl alcohol) as Studied by Molecular Dynamics Simulation and X-ray Absorption Spectroscopy" Journal of Non-Crystalline Solids 371-372 (Jul 2013): 47-52

17.Osakoo, N., Henkel, R., Loiha, S., Roessner, F. and Wittayakun, J. "Palladium Promoted Cobalt Catalysts Supported on Silica Prepared by Impregnation and Reverse Micelle for Fischer-Tropsch Systhesis" Applied Catalysis A: General 464-465 (Aug 2013): 269-280.

18.Panitlertumpai, N., Nakbanpote, W., Sangdee, A., Thumanu, K., Nakai, I. and Hokura, A. "Zinc and/or Cadmium Accumulation in Gynura Pseudochina (L.) DC. Studied in Vitro and the Effect on Crude Protein" Journal of Molecular Structure 1036 (Mar 2013): 279-291. Use IR + BL8

19.Paul, A., Paul, N., Jutimoosik, J., Yimnirun, R., Rujirawat, S., Hopfner, B., Lauermann, I., Lux-Steiner, M., Mattauch, S. and Boni, P. "Change in Interface Magnetism of an Exchange-couled System Due to the Presence of Nonmagnetic Specers" Physical Review B 87 (Jan 2013): 014431.

20.Phokha, S., Swatsitang, E., Maensiri, S. "Room Temperature Fertomagnetism in Pure CeO2 Nanoparticle Prepared by a Simple Thermal Decomposition Method" Journal of Applied Physics 112 (Dec 2012): 113904.

21.Phokha, S., Pinitsoontorn, S. and Maeensiri, S. "Structure and Magnetic Properties of Monodisperse Fe3+-doped CeO2 Nanospheres" Nano-Micro Letters 5.4 (2013): 223-233.

22.Prasoetsopha, N., Pinitsoontorn, S., Bootchanont, A., Kidkhunthod, P., Srepushawoot, P., Kamwanna, T., Amornkitbamrung, V., Kurosaki, K. and Yamanaka, S. "Local Structure of Fe in Fe-doped Misfit-Layered Calcium Cobaltite: an X-Ray Absorption Spectroscopy Study" Journal of Solid State Chemistry 204 (Aug 2013): 257-265.

23.Pongpiachan, S., Thumanu, K., Na Pattalung, W., Hirunyatrakul, P. and Kittikoon, I., Ho, K. F. and Cao, J. "Diurnal Variation and Spatial Distribution Effects on Sulfur Speciation in Aerosol Samples as Assessed by X-Ray Absorption Near-Edge Structure (XANES)" Journal of Analytical Methods of Chemistry vol. 2012 (2012), Article ID 696080, 10 pages doi:10.1155/2012/696080

24.Pongpiachan, S., Thumanu, K., Kositanont, C., Schwarzer, K., Prietzel, J., Hirunyatrakul, P. and Kittikoon, I. "Parameters Influencing Sulfur Speciation in Environmental Samples Using Sulfur K-Edge X-Ray Absorption Near-Edge Structure" Journal of Analytical Methods of Chemistry vol.2012 (2012), Article ID 659858, 12 pages doi:10.1155/2012/659858

25.Prietzel, J., Wu, Y., Dumig, A., Zhou, J. and Klysubun, W. "Soil Sulphur Speciation in Two Glacier Forefield Soil Chronosequences Assessed by S K-edge XANES Spectroscopy" European Journal of Soil Science 64.2 (Apr 2013): 260-272.

26.Prietzel, J., Dümig, A., Wu, Y., Zhou, J. and Klysubun, W. "Synchrotron-based P K-edge XANES Spectroscopy Reveals Rapid Changes of Phosphorus Speciation in the Topsoil of Two Glacier Foreland Chronosequences" Geochimica et Cosmochimica Acta 108 (May 2013): 154-171.

27.Rattanapolsan, L., Nakbanpote, W. and Saensouk, P. "Metals Accumulatation and Leaf Surface Anatomy of Murdannia spectabills Growing in Zn/Cd Contaminated Soil" EnvironmentAsia 6.2 (2013): 71-82.

28.Siripornadulsil, S. and Siripornadulsil, W. "Cadmium-Tolerant Bacteria Reduce the Uptake of Cadmium in Rice: Potential for Microbial Bioremediation" Ecotoxicology and Environmental Safety 94.1 (Aug 2013): 94-103.

29.Taweepreda, W., Limphirat, W. and Songsiriritthigul, P. "Oxidative Degradation Monitoring of Natural Rubber Using S K-Edge X-Ray Absorption near-Edge Spectroscopy (XANES)" Advanced Materials Research 620 (2013): 440-445.

30.T-Thienprasert, J., Rujirawat, S., Klysubun, W., Duenow, J. N.,Coutts, T. J., S. B. Zhang, S. B., D. C. Look, D. C. and Limpijumnong, S. "Compensation in Al-Doped ZnO by Al-Related Acceptor Complexes: Synchrotron X-Ray Absorption Spectroscopy and Theory" Physical Review Letter 110.5 (Feb 2013): 055502.

31.Tohsan, A., Phinyocheep, P., Kittipoom, S., Pattanasiriwisawa, W. and Ikeda, Y. "Novel Biphasic Structured Composite Prepared by in Situ Silica Filling in Natural Rubber Latex" Polymers for Advanced Technologies 23. 10 (Oct 2012): 1335-1342.

32.Tangwatanakul, W., Chokprasombat, K. and Sirisathitkul, C. "Annealing Effects on X-Ray Absorption Spectra of FePt-Based Magnetic Nanocrystals" Nanoscience and Nanotechnology Letters 5. 8 (Aug 2013): 921-925.

33.Zilner, E., Paul, A., Jutimoosik, J., Chandarak, S., Monnor, T., Rujirawat, S., Yimnirun, R., Lin, X. Z., Ennaoui, A., Dittrich, Th. and Lux-Steiner, M. "Lattice Positions of Sn in Cu2ZnSnS4 Nanoparticles and Thin Films Studied by Synchrotron X-ray Absorption Near Edge Structure Analysis" Applied Physics Letters 102. 22 (Jun 2013): 221908.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานการประชุมระดับนานาชาติ

1. Chimchang, R., Tongta, R. and Phatthanakun, R. (2012). Vertical Micromirror Fabrication by X-ray Lithography for Single Mode Optical Fiber Switching Applications. In The 7th International Conference on Electrical, Computer, Electronics and Communication Engineering (ICECECE 2012) (p.925-928). December 20-22, 2012, Hotel Pan Pacific Sonargaon, Dhaka, Bangladesh.

2. Euaruksakul, C., Jearanaikoon, N., Busayaporn, W., Kamonsutthipaijit, N., Photongkam, P., Tunmee, S. and Songsiriritthigul, P. (2013). Photoemission Electron Microscopy Beamline at the Synchrotron Light Research Institute. In The 11th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2012). July 9-13, 2012, Centre de Congres, Lyon, France. Journal of Physics: Conference Series 425 (2013): 182011.

3. Kevunratsami, K., Nualnoi, T., Wongkamchai, S., Songsiriritthigul, C., Mothong, N., Choochote, W. and Canyuk, B. (2013). Expression, Purification and Crystallization of Recombinant Thymidylate Synthase of Brugia malayi. In The 8th International Symposium of the Protein Society of Thailand (PST) (p.155-159). August 5-7, 2013, Chulabhorn Research Institute Convention Center, Bangkok, Thailand.

4. Klinkhieo, S., Sudmuang, P., Krainara, S., Suradet, N., Tesprasitte, S., Boonsuya, S., Klysubun, P., Liu, Y.H., Hsueh, H.P., Chen, J. R. and Songsiriritthigul, P. (2012). Improvement of the Siam Photon Source Storage Ring BPM System. In International Beam Instrumentation Conference (IBIC2012). October 1-4 2012, Tsukuba, Japan.

5. Nakajima, H., Tong-on, A., Sumano, N., Sittisard, K., Rattanasuporn, S., Euaruksakul, C., Supruangnet, R., Jearanaikoon, N., Photongkam, P., Chanick, N. and Songsiriritthigul, P. (2013). Photoemission Spectroscopy and Photoemission Electron Microscopy Beamline at the Siam Photon Laboratory. In The 11th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2012). July 9-13, 2012, Centre de Congres, Lyon, France. Journal of Physics: Conference Series 425 (2013): 132020.

6. Nanthisa, M., Mothong, N., Songsiriritthigul, C. and Rodtong S. (2012). Hemagglutination Proteins from Fruiting body of Leucoagaricus Mushroom. In The 24th Annual Meeting of the Thai Society of Biotechnology (TSB 2012). November 29-30, 2012., Sunee Grand Hotel & Convention Center, Ubon Ratchathani, Thailand.

7. Nanthavong, K. and Sampanpanish, P. (2013). Effect of Nitrilotriacetic Acid (NTA) and Ethylenedia Minetetraacetic Acid (EDTA) on Arsenic Uptake from Contaminated Soil by Mimosa Pudica L. In International Conference on Environmental and Hazardous Substance Management (EHSM 2013). May 21-23, 2013, The Imperial Queen's Park Hotel, Bangkok, Thailand.

8. Petprapai, U., Rattana, J., Tongtem, M., Phatthanakun, R. and Threeprom, W. (2013). Development of Micromold Master Template for PDMS Microfluidic Device Fabrication by Deep X-Ray Lithography. In Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON2013) (p.1158-1161). January 23-25, 2013, Faculty of Science, Burapha University, Bangsaen, Thailand.

9. Phatthanakun, R., Yunphuttha, C., Pantong, C., Sriphung, C., Chomnawang, N. and Viravathana, P. (2013). Fabrication of Metallic Microchannel Mold using X-Ray LIGA for Microfluidic Applications. In 10th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON 2013). May 15-17, 2013, Maritime Park and Spa Resort, Krabi, Thailand.

10. Phinjaroenphan, R., Soontaranon, S., Chirawatkul, P., Chaiprapa, J., Busayaporn, W., Pongampai, S., Lapboonreung, S. and Rugmai, S. (2013). SAXS/WAXS Capability and Absolute Intensity Measurement Study at the SAXS Beamline of the Siam Photon Laboratory. In The 11th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2012). July 9-13, 2012, Centre de Congres, Lyon, France. Journal of Physics: Conference Series 425 (2013): 132019

11. Songsiriritthigul, C., Lapboonrueng, S., Haltrich, D., Yamabhai, M. (2013). XAS and XRF Studies for Investigation of Metal-Containing β-Mannanase. In The 8th International Symposium of the Protein Society of Thailand (PST) (p.174-177). August 5-7, 2013, Chulabhorn Research Institute Convention Center, Bangkok, Thailand.

12. Sophon, M., Klinkieo, S., Tong-on, A., Sudmuang, P. and Klysubun, P. (2012). Thermal and Deformation Analyses of the New 2.4T Multipole Wiggler Vacuum Vesset at Siam Photon Source. In 7th International Conference on Mechanical Engineering Design of Synchrotron Radiation Equipment and Instrumentation (MEDSI2012). October 15-19 , 2012, Shanghai, China.

13. Sudmuang, P., Chaichual, S., Suradet, N., Boonsuya, S., Sumano, N., Krainara, S. Nakajima, H., Rugmai, S. and Klysubun, P. (2012). Photon Beam Position Monitor at Siam Photon Source. In International Beam Instrumentation Conference (IBIC2012). October 1-4, 2012, Tsukuba, Japan.

14. Suradet, N. Klinkhieo, S., Sudmuang, P., Krainara, S., Preecha, C., Boonsuya, S., Klysubun, P. (2012). Improvement of Hardware and Software Setup for the Acquisition and Processing of Siam Photon Source BPM Signal. In International Beam Instrumentation Conference (IBIC2012). October 1-4, 2012, Tsukuba, Japan.

15. Tantala, J., Sukmark, T., Thongngam, M., Thumanu, K., Rachtanapun, P. and Rachtanapun, C. Evaluation of Antilisterial Mechanism from Chitosan. In 13th Asean Food Conference (AFC2013). September 9-11, 2013, MAX Atria, Singapore.

16. Tong-on, A., Utke, O., Sooksrimuang, V., Sittisart, K., Thammathong, C., Sophon, M., Srichan, S., Klinkieo, S. and Klysubun, P. (2012). A Study of Heat Load for the 6.5T SWLS at the Siam Photon Source. In 7th International Conference on Mechanical Engineering Design of Synchrotron Radiation Equipment and Instrumentation (MEDSI2012). October 15-19, 2012, Shanghai, China.

17. Won-in, K., Thongkam, Y., Dhanmanonda, W., Tancharakorn, S., Tanthanuch, W., Kamwanna, T., Thongleurm, C. and Dararutana, P. (2013). Characterization on Mosaic Glass Found at Phu Khao Thong Southern Area of Thailand. In The 11th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2012). July 9-13, 2012, Centre de Congres, Lyon, France. Journal of Physics: Conference Series 425 (2013): 192024.

18. Won-in, K., Thongkam, Y., Dhammanonda, W., Dutchaneephet, J., Kamwanna, S., Intarasiri, S., Tancharakorn, S., Tanthanuch, W. and Dararutana, P. Characterization on Eye Glass Bead Found at Khao Sri Vichai (Surat Thani), Thailand. In The 13th International Conference on the Physics of Non-Crystalline Solid. September 16-20, 2012, Yichang, Hubei, P.R. China. Physics Procedia 48 (2013): 23-29.

19. Won-in, K., Thongkam, Y., Dhammanonda, W., Dutchaneephet, J., Kamwanna, S., Intarasiri, S., Tancharakorn, S., Tanthanuch, W. and Dararutana, P. Characterization on Mosaic Glass Excavated from Phu Khao Thong (Ranong), Thailand. In The 13th International Conference on the Physics of Non-Crystalline Solid. September 16-20, 2012, Yichang, Hubei, P.R. China. Physics Procedia 48 (2013): 30-37.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

1. Sutthatang, T., Wichai, U. and Wangsoub. S. "Halogenated Sorbitol Derivatives Using as Nucleating Agent and Their Effect on Orientation of Polypropylene Fiber" Journal of Metals Materials and Mineral 23. 1 (June 2013): 1-8.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานการประชุมระดับชาติ

1. ชฎารัตน์ หาดทวายกาญจน์, รุ้งลดา ฉิมช้าง, สมปอง สุขประสงค์, รุ่งเรือง พัฒนากุล, รังสรรค์ ทองทา (2013). การออกแบบและการสร้างระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค (MEMS) อุปกรณ์ชดเชยเฟสสำหรับฟาบรี-เปโรตอินเตอร์เฟอโรมิเตอร์ด้วยเทคนิคเอกซ์เรย์ลิโธกราฟี. ใน การประชุมวิชาการงานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 5 (ECTI-card 2013). 8-10 พฤษภาคม 2556, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, ประเทศไทย.

ผลงานตีพิมพ์อื่นๆ

1. Tanchavakorn, S., Tanthanuch, W. and Kuaprasert, B. Introducing the micro X-ray fluorescence beamline at the Siam Photon Laboratory and application on archaology, IAEA XRF Newsletter, No. 14, March (2013): 20-23.

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
งบกระแสเงินสด
สำหรับปีสิ้นสุด 30 กันยายน 2556 และ 2555

	2556	2555
กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน		
รายได้สูง (ต่ำ) กว่าค่าใช้จ่ายจากกิจกรรมตามปกติ	(26,847,096.66)	(52,249,265.18)
ปรับกระทบรายได้สูง(ต่ำ)กว่าใช้จ่ายจากกิจกรรมตามปกติ		
เป็นเงินสดรับ(จ่าย)จากการดำเนินงาน		
รายได้จากการรับบริจาคครุภัณฑ์	(41,567,587.78)	(41,646,335.90)
ค่าเสื่อมราคา	184,172,996.66	177,969,786.67
ค่าตัดจำหน่าย	697,937.92	927,472.28
ขาดทุนจากโครงการจัดตั้งและดำเนินการสถานร่วมวิจัย	857,943.54	91,635.44
ขาดทุนที่ยังไม่เกิดขึ้นจากอัตราแลกเปลี่ยน	87,735.37	2,324.25
ค่าตัดจำหน่ายสินทรัพย์เสื่อมสภาพ	-	46,584.77
กำไรขาดทุนจากการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์	-	115,375.06
ดอกเบี้ยรับ	(11,455,629.90)	(9,896,355.31)
รายได้สูงกว่าค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงานก่อนการเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของสินทรัพย์และหนี้สินดำเนินงาน	105,946,299.15	75,361,222.08
การเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของสินทรัพย์ดำเนินงาน (เพิ่มขึ้น) ลดลง		
ลูกหนี้เงินยืม	(874,731.93)	(56,208.68)
รายได้ค้างรับ	(1,500.00)	(454.00)
วัสดุคงเหลือ	(41,840.70)	283,098.89
ค่าใช้จ่ายจ่ายล่วงหน้า	622,621.61	(1,713,839.71)
สินทรัพย์หมุนเวียนอื่น	1,758,510.44	(2,280,335.43)
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียนอื่น	99,050.00	(197,330.20)
การเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของหนี้สินดำเนินงานเพิ่มขึ้น(ลดลง)		
เจ้าหนี้ระยะสั้น	(46,844,238.26)	(14,357,680.82)
ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย	188,837.08	537,142.88
เงินรับล่วงหน้า	(251,556.07)	-9,300,313.09
หนี้สินหมุนวียนอื่น	(4,240,678.20)	4,156,194.77
เจ้าหนี้เงินประกัน	(46,284.01)	(7,086,419.71)
หนี้สินไม่หมุนเวียนอื่น	500,950.00	199,330.20
เงินสดสุทธิได้มาจากกิจกรรมดำเนินงาน	56,815,439.11	45,544,407.18
กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน		
เงินลงทุนระยะสั้น (เพิ่มขึ้น) ลดลง	(26,239,827.27)	(68,931,628.10)
รับดอกเบี้ย	12,090,139.55	8,804,084.12
อาคารและอุปกรณ์ (เพิ่มขึ้น) ลดลง	86,546,050.73	(45,605,216.91)
สินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน(เพิ่มขึ้น) ลดลง	(317,140.54)	-6,294,795.78
สินทรัพย์ไม่มีตัวตน (เพิ่มขึ้น) ลดลง	(1,788,130.00)	(1,119,014.07)
ครุภัณฑ์ระหว่างจัดซื้อ (เพิ่มขึ้น) ลดลง	(134,025,082.26)	(2,146,193.43)
เงินสดสุทธิใช้ไปในกิจกรรมลงทุน	(63,733,989.79)	(115,292,764.17)
เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสดสุทธิลดลง	-6,918,550.68	-69,748,356.99

เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด ณ วันที่ 1 ต.ค.25**	27,492,028.84	97,240,385.83
เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด ณ วันที่ 30 ก.ย.2556	**20,573,478.16**	**27,492,028.84**
การเปิดเผยเพิ่มเติมประกอบงบกระแสเงินสด		
รายการที่ไม่ใช่เงินสด ประกอบด้วย		
เจ้าหนี้ทรัพย์สินสำหรับสินทรัพย์ถาวร	2,989,461.71	3,054,201.57
โอนครุภัณฑ์ระหว่างจัดซื้อเป็นครุภัณฑ์	14,569,308.11	2,338,802.54

หน่วย : บาท

				2556	2555
บัญชีเงินสดและเงินฝากธนาคาร					
เงินสด				1,000.00	-
เงินฝากธนาคาร					
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ออมทรัพย์	# 707-2-05414-2	3,970,135.65	7,187,701.03
เงินฝาก ธนาคารกสิกรไทย	(หัวทะเล)	ออมทรัพย์	# 296-2-58284-5	41,189.40	16,668.11
เงินฝากธนาคารยูไนเต็ดโอเวอร์ซี	(นม.)	ออมทรัพย์	# 007-2-24325-6	10,319.56	10,252.83
เงินฝากธนาคารไอซีบีซี	(นม.)	กระแสรายวัน	# 505-1-00021-7	5,225,770.36	6,612,688.06
เงินฝากธนาคารธนชาต	(นม)	ออมทรัพย์	# 604-2-07081-3	-	211.28
เงินฝาก ธ.ทิสโก้	(โลตัส โคราช)	ออมทรัพย์	#0144-3212-00000-43	1,982.27	1,961.17
เงินฝาก ธ.ออมสิน	(จอมพล)	ออมทรัพย์	#0200-4363-7147	18,001.37	16,217.61
เงินฝาก ธ.กรุงไทย	(มทส)	ออมทรัพย์	#980-5-49144-7	1,986,766.19	8,506,916.10
เงินฝาก ธนาคารธนชาต	(นม)	ออมทรัพย์	#604-6-06306-2	8,789.82	25,517.65
เงินฝาก ธ.เกียรตินาคิน	(นม)	ออมทรัพย์	#001125-10000-4756	1,058.78	1,043.17
เงินฝาก ธ.เกียรตินาคิน	(นม)	ออมทรัพย์	#0011-2550-00114-6	221,913.42	397,456.81
เงินฝากธนาคารอิสลาม	(นม)	ออมทรัพย์	#030-1-03262-9	394.22	10,217.02
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(บิ๊กซี)	ออมทรัพย์	#800-232326-6	58,778.33	906.50
เงินฝาก ธ.ทิสโก้	(นม)	ออมทรัพย์	#0143-2350-0000-13	2,051,594.55	1,266,109.56
เงินฝากธ.อาคารสงเคราะห์	(นม)	ออมทรัพย์	#013-14-000396-6	19,392.23	2,519,159.84
เงินฝาก ธนาคารออมสิน	(จอมพล)	ประจำ 3 เดือน	#3-6459001126-8	1,045.51	1,025.51
เงินฝากธนาคารยูไนเต็ดโอเวอร์ซี	(นม)	ประจำ 3 เดือน	#007-3-06398-4	6,661.70	6,549.90
เงินฝากธนาคารยูไนเต็ดโอเวอร์ซี	(นม)	ออมทรัพย์	#707-005-549-3	598,684.80	588,976.69
เงินฝาก ธนาคารทิสโก้	(นม)	ประจำ 3 ด.	# 0143-365-000001-2	6,000,000.00	-
รวมบัญชีเงินฝากธนาคาร		**บัญชีเงินฝากธนาคารรวมทั้งสิ้น**		**20,223,478.16**	**27,169,578.84**
เงินสำรองจ่าย					
เงินยืมทดรองจ่ายย่อยสถาบันฯ				100,000.00	100,000.00
เงินยืมทดรองจ่ายย่อยหน่วยประสานงาน				50,000.00	50,000.00
รวมบัญชีเงินสำรองจ่าย				**150,000.00**	**150,000.00**
เงินทุนช่วยเหลือระยะสั้น				200,000.00	**172,450.00**
รวมบัญชีเงินสดและเงินฝากธนาคารทั้งสิ้น				**20,573,478.16**	**27,492,028.84**

หน่วย : บาท

				2556	2555
เงินลงทุนระยะสั้น					
เงินฝากธนาคารธนชาต	(นม.)	ประจำ 3 เดือน	# 604-1-00300-9	-	29,000,000.00
เงินฝาก ธนาคารออมสิน	(จอมพล)	ประจำ 5 เดือน	#30000-694972-5	-	82,996,767.21
เงินฝาก ธ.เกียรตินาคิน	(นม)	ประจำ	# 011-3150-0025-70	11,405,000.00	29,000,000.00
เงินฝาก ธ.ทิสโก้	(นม)	ประจำ 3 เดือน	# 0143-365-000001-2	40,312,500.00	7,500,000.00
เงินฝาก ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	(เซฟวัน)	ประจำ 5 ด.	#604-2-00542-2	-	7,500,000.00
เงินฝากธ.กรุงเทพ	(นม)	ประจำ 5 ด.	#339-2-31955-8	2,746.40	10,000,000.00
เงินฝาก ธนาคารกรุงเทพ	จอมสุรางค	ประจำ 4 ด.	#489-2-14214-4	6,050.28	-
เงินฝาก ธนาคารกรุงเทพ	จอมสุรางค	ประจำ 4 ด.	#489-2-14499-1	14,687,500.00	-
เงินฝาก ธนาคารกรุงเทพ	(มิตรภาพ)	ประจำ 4 ด.	#339-2-32125-7	26,687,500.00	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ประจำ	#704-101865-6	-	48,000,000.00
เงินฝากธนาคาร ไทยพาณิชย์	(นม)	ออมทรัพย์	#707-253501-7	-	10,032,693.77
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	มทส	ประจำ 6 ด.	#010896-5	2,958.30	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	บิ๊กซี	ประจำ 5ด	.#104192-6	4,935.96	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ออมทรัพย์	#S/V L/C #707-253501-7	7,382,597.31	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ประจำ 5 ด.	#800-101950-5	11,405,000.00	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	บิ๊กซี	ประจำ 5 ด.	#800-104499-0	11,405,000.00	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ประจำ 4 ด.	#707-102007-7	63,250,000.00	-
เงินฝาก ธนาคารธนชาต	เดอะมอลล์	ประจำ 6 ด.	#681-1-00022-3	52,312,500.00	-
เงินฝาก ธนาคารอาคารสงเคราะห์	(นม)	ประจำ 6 ด.	#013-21-004488-0	11,405,000.00	-
				250,269,288.25	**224,029,460.98**

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
งบแสดงฐานะการเงิน
ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

	หมายเหตุ	2556	2555
สินทรัพย์			
สินทรัพย์หมุนเวียน :			
เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด	1	20,573,478.16	27,492,028.84
ลูกหนี้เงินยืมทดรองจ่าย		1,721,040.61	846,308.68
รายได้ค้างรับ	3	1,321,094.77	1,954,104.42
เงินลงทุนระยะสั้น	1	250,269,288.25	224,029,460.98
วัสดุคงเหลือ	2	578,848.78	537,008.08
ค่าใช้จ่ายจ่ายล่วงหน้า	5	1,741,295.36	2,363,916.97
สินทรัพย์หมุนเวียนอื่น	4	708,626.21	2,455,136.65
รวมสินทรัพย์หมุนเวียน		276,913,672.14	259,677,964.62
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน :			
เงินลงทุนระยะยาว		13,866,983.93	14,724,927.47
อาคาร และครุภัณฑ์ - สุทธิ	6	1,543,398,329.01	1,647,368,194.14
สินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐานสุทธิ	7	16,920,521.24	22,955,606.39
สินทรัพย์ไม่มีตัวตน - สุทธิ	6	2,789,780.20	1,699,812.11
ครุภัณฑ์ระหว่างจัดซื้อ	9	19,643,752.00	2,146,193.43
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียนอื่น	8	449,891.68	548,941.68
รวมสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน		1,597,069,258.06	1,689,443,675.22
รวมสินทรัพย์ทั้งสิ้น		1,873,982,930.20	1,949,121,639.84
หนี้สิน			
หนี้สิน :			
หนี้สินหมุนเวียน :			
เจ้าหนี้ระยะสั้น	10	4,464,320.61	7,351,614.61
ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย	11	5,605,787.25	5,416,950.17
เงินรับล่วงหน้า		-	151,556.07
หนี้สินหมุนเวียนอื่น	12	254,910.13	4,495,588.33
รวมหนี้สินหมุนเวียน		10,325,017.99	17,415,709.18
หนี้สินไม่หมุนเวียน			
รายได้จากการรับบริจาครอรับรู้		168,627,861.64	210,183,449.42
เจ้าหนี้เงินประกัน	13	1,587,656.24	1,633,940.25

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
งบแสดงฐานะการเงิน
ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

	หมายเหตุ	2556	2555
หนี้สินไม่หมุนเวียนอื่น	14	1,049,891.68	548,941.68
รวมหนี้สินไม่หมุนเวียน		171,265,409.56	212,366,331.35
รวมหนี้สินทั้งสิ้น		181,590,427.55	229,782,040.53
รวมสินทรัพย์สุทธิ (สินทรัพย์ทั้งสิ้น - หนี้สินทั้งสิ้น		1,692,392,502.65	1,719,339,599.31
สินทรัพย์ (ส่วนของทุน) - สุทธิ			
ส่วนของทุน :			
เงินทุน		1,610,893,345.64	1,610,893,345.64
บวก รายได้สูง (ต่ำ) กว่าค่าใช้จ่ายสะสม		81,499,157.01	108,446,253.67
รวมสินทรัพย์สุทธิ (ส่วนของทุน)		1,692,392,502.65	1,719,339,599.31

หมายเหตุ งบการเงินปี 2556 อยู่ระหว่างรอการตรวจสอบบัญชี

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
งบรายได้และค่าใช้จ่าย
สำหรับปี สิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

	หมายเหตุ	2556	2555
รายได้จากการดำเนินงาน :			
รายได้จากรัฐบาล			
รายได้จากเงินงบประมาณ	15	299,599,500.00	262,834,400.00
รวมรายได้จากรัฐบาล		**299,599,500.00**	**262,834,400.00**
รายได้จากแหล่งอื่น			
รายได้จากการให้บริการทางเทคนิค	16	251,556.07	11,427,498.39
รายได้จากการรับบริจาค	17	41,909,367.78	41,646,335.90
รายได้จากเงินช่วยเหลือ	18	190,243.59	32,659.03
รายได้ดอกเบี้ย	19	11,455,629.90	9,896,355.31
รายได้อื่น	20	4,369,418.99	4,142,963.95
รวมรายได้จากแหล่งอื่น		**58,176,216.33**	**67,145,812.58**
รวมรายได้จากการดำเนินงาน		**357,775,716.33**	**329,980,212.58**
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน :			
ค่าใช้จ่ายบุคคลากร	21	86,810,201.46	84,300,821.82
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	22	116,881,103.93	111,985,098.83
ค่าใช้จ่ายเงินสนับสนุนโครงการ	24	4,999,129.30	7,046,298.16
ค่าเสื่อมราคาและค่าตัดจำหน่าย	23	184,870,934.58	178,906,678.51
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		**393,561,369.27**	**382,238,897.32**
รายได้สูง(ต่ำ)กว่า ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		-35,785,652.94	(52,258,684.74)
รายได้และค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้เกิดจากการดำเนินงาน			
รวมรายได้(ค่าใช้จ่าย)ที่ไม่เกิดจากการดำเนินงาน			
รวมรายได้สูง(ต่ำ)กว่าค่าใช้จ่ายจากกิจกรรมตามปกติ		-35,785,652.94	(52,258,684.7)
รายได้สูง(ต่ำ)กว่า ค่าใช้จ่ายสุทธิ		-35,785,652.94	52,258,684.74

หมายเหตุ งบการเงินปี 2556 อยู่ระหว่างรอการตรวจสอบบัญชี

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

					2556	2555
1	**บัญชีเงินสดและเงินฝากธนาคาร**					
	เงินสด				1,000.00	-
	เงินฝากธนาคาร					
	เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ออมทรัพย์	# 707-2-05414-2	3,970,135.65	7,187,701.03
	เงินฝาก ธนาคารกสิกรไทย	(หัวทะเล)	ออมทรัพย์	# 296-2-58284-5	41,189.40	16,668.11
	เงินฝากธนาคารยูไนเต็ดโอเวอร์ซี	(นม.)	ออมทรัพย์	# 007-2-24325-6	10,319.56	10,252.83
	เงินฝากธนาคารไอซีบีซี	(นม.)	กระแสรายวัน	# 505-1-00021-7	5,225,770.36	6,612,688.06
	เงินฝากธนาคารธนชาต	(นม)	ออมทรัพย์	# 604-2-07081-3	-	211.28
	เงินฝาก ธ.ทิสโก้	(โลตัส โคราช)	ออมทรัพย์	#0144-3212-00000-43	1,982.27	1,961.17
	เงินฝาก ธ.ออมสิน	(จอมพล)	ออมทรัพย์	#0200-4363-7147	18,001.37	16,217.61
	เงินฝาก ธ.กรุงไทย	(มทส)	ออมทรัพย์	#980-5-49144-7	1,986,766.19	8,506,916.10
	เงินฝาก ธนาคารธนชาต	(นม)	ออมทรัพย์	#604-6-06306-2	8,789.82	25,517.65
	เงินฝาก ธ.เกียรตินาคิน	(นม)	ออมทรัพย์	#001125-10000-4756	1,058.78	1,043.17
	เงินฝาก ธ.เกียรตินาคิน	(นม)	ออมทรัพย์	#0011-2550-00114-6	221,913.42	397,456.81
	เงินฝากธนาคารอิสลาม	(นม)	ออมทรัพย์	#030-1-03262-9	394.22	10,217.02
	เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(บิ๊กซี)	ออมทรัพย์	#800-232326-6	58,778.33	906.50
	เงินฝาก ธ.ทิสโก้	(นม)	ออมทรัพย์	#0143-2350-0000-13	2,051,594.55	1,266,109.56
	เงินฝากธ.อาคารสงเคราะห์	(นม)	ออมทรัพย์	#013-14-000396-6	19,392.23	2,519,159.84
	เงินฝาก ธนาคารออมสิน	(จอมพล)	ประจำ 3 เดือน	#3-6459001126-8	1,045.51	1,025.51
	เงินฝากธนาคารยูไนเต็ดโอเวอร์ซี	(นม)	ประจำ 3 เดือน	#007-3-06398-4	6,661.70	6,549.90
	เงินฝากธนาคารยูไนเต็ดโอเวอร์ซี	(นม)	ออมทรัพย์	#707-005-549-3	598,684.80	588,976.69
	เงินฝาก ธนาคารทิสโก้	(นม)	ประจำ 3 ด.	# 0143-365-000001-2	6,000,000.00	
	รวมบัญชีเงินฝากธนาคาร				**20,223,478.16**	**27,169,578.84**
	เงินสำรองจ่าย					
	เงินยืมทดรองจ่ายย่อยศูนย์ฯ				100,000.00	100,000.00
	เงินยืมทดรองจ่ายย่อยหน่วยประสานงานที่อาคารพญาไท				50,000.00	50,000.00
	รวมบัญชีเงินสำรองจ่าย				**150,000.00**	**150,000.00**

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

	2556	2555
เงินทุนช่วยเหลือระยะสั้น	200,000.00	172,450.00
เงินสนับสนุนโครงการ	-	-
รวมบัญชีเงินสดและเงินฝากธนาคารทั้งสิ้น	20,573,478.16	27,492,028.84

เงินลงทุนระยะสั้น

เงินฝากธนาคารธนชาต	(นม.)	ประจำ 3 เดือน	# 604-1-00300-9	-	29,000,000.00
เงินฝาก ธนาคารออมสิน	(จอมพล)	ประจำ 5 เดือน	#30000-694972-5	-	82,996,767.21
เงินฝาก ธ.เกียรตินาคิน	(นม)	ประจำ	# 011-3150-0025-70	11,405,000.00	29,000,000.00
เงินฝาก ธ.ทิสโก้	(นม)	ประจำ 3 เดือน	# 0143-365-000001-2	40,312,500.00	7,500,000.00
เงินฝาก ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	(เซฟวัน)	ประจำ 5 ด.	#604-2-00542-2	-	7,500,000.00
เงินฝากธ.กรุงเทพ	(นม)	ประจำ 5 ด.	#339-2-31955-8	2,746.40	10,000,000.00
เงินฝาก ธนาคารกรุงเทพ	จอมสุรางค์	ประจำ 4 ด.	#489-2-14214-4	6,050.28	-
เงินฝาก ธนาคารกรุงเทพ	จอมสุรางค์	ประจำ 4 ด.	#489-2-14499-1	14,687,500.00	-
เงินฝาก ธนาคารกรุงเทพ	(มิตรภาพ)	ประจำ 4 ด.	#339-2-32125-7	26,687,500.00	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ประจำ	#704-101865-6	-	48,000,000.00
เงินฝากธนาคาร ไทยพาณิชย์	(นม)	ออมทรัพย์	#707-253501-7	-	10,032,693.77
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	มทส	ประจำ 6 ด.	#010896-5	2,958.30	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	บิ๊กซี	ประจำ 5ด	.#104192-6	4,935.96	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ออมทรัพย์	#S/V L/C #707-253501-7	7,382,597.31	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์		ประจำ 5 ด.	#800-101950-5	11,405,000.00	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์		ประจำ 5 ด.	#800-104499-0	11,405,000.00	-
เงินฝาก ธนาคารไทยพาณิชย์	(มทส.)	ประจำ 4 ด.	#707-102007-7	63,250,000.00	-
เงินฝาก ธนาคารธนชาต	เดอะมอลล์	ประจำ 6 ด.	#681-1-00022-3	52,312,500.00	-
เงินฝาก ธนาคารอาคารสงเคราะห์	(นม)	ประจำ 6 ด.	#013-21-004488-0	11,405,000.00	-
				250,269,288.25	224,029,460.98

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

		2556	2555
		2556	2555
2	**บัญชีวัสดุ**		
	วัสดุ - สำนักงาน	189,206.78	143,903.05
	วัสดุ - ไฟฟ้าและวิทยุ	3,214.98	4,039.74
	วัสดุ - คอมพิวเตอร์	325,435.14	327,682.33
	วัสดุ - งานบ้านงานครัว	55,356.33	54,294.91
	วัสดุ - ยานพาหนะและขนส่ง	136.00	1,588.50
	วัสดุ - เครื่องแต่งกาย	5,499.55	5,499.55
	รวมบัญชีวัสดุทั้งสิ้น	**578,848.78**	**537,008.08**
3	**บัญชีรายได้ค้างรับ**		
	ดอกเบี้ยเงินฝากประจำค้างรับ	1,223,021.16	1,768,237.85
	ดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ค้างรับ	38,397.50	106,551.69
	ดอกเบี้ยเงินฝากกระแสรายวันค้างรับ	30,422.11	51,560.88
	รายได้อื่นค้างรับ	29,254.00	27,754.00
	รวมบัญชีรายได้ค้างรับทั้งสิ้น	**1,321,094.77**	**1,954,104.42**
4	**บัญชีลูกหนี้อื่น**		
	ลูกหนี้พนักงาน	586.05	28,173.01
	ลูกหนี้อื่น	57,140.16	2,062,490.00
	ลูกหนี้เงินย่อย	15,000.00	-
	ลูกหนี้ กรมสรรพกร	-	224,426.58
	ลูกหนี้-โครงการสถานร่วมวิจัย	-	127,185.30
	ภาษีซื้อรอใบกำกับ	-	12,861.76
	พักเงินยืมทดรอง	34,900.00	-
	พักเงิน อื่น ๆ	601,000.00	-
	รวมบัญชีลูกหนี้อื่นทั้งสิ้น	**708,626.21**	**2,455,136.65**

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

	2556	2555
5 บัญชีค่าใช้จ่ายจ่ายล่วงหน้า		
ค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์จ่ายล่วงหน้า	21,687.27	12,596.27
ค่าใช้จ่ายอื่นจ่ายล่วงหน้า	-	353,530.21
ค่าเบี้ยประกันชีวิตจ่ายล่วงหน้า	174,332.93	118,360.55
ค่าบริการอินเตอร์เน็ตจ่ายล่วงหน้า	822.49	51,299.95
ค่าเบี้ยประกันทรัพย์สินจ่ายล่วงหน้า	97,218.12	82,772.40
เงินเดือนพนักงานจ่ายล่วงหน้า	-	73,500.00
เงินจ่ายล่วงหน้า	1,420,396.55	1,645,996.59
ค่าไขช้จ่ายอื่นรอตัดบัญชี	26,838.00	25,861.00
รวมบัญชีค่าใช้จ่ายจ่ายล่วงหน้าทั้งสิ้น	**1,741,295.36**	**2,363,916.97**

อาคาร , ครุภัณฑ์ และสินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน - สุทธิ

6 อาคาร และครุภัณฑ์สุทธิ ณ วันที่ 30 กันยายน 2556และ 2555 ประกอบด้วย

อาคารและครุภัณฑ์	ณ วันที่ 30 กันยายน 2556		
	มูลค่าที่ได้มา	มูลค่าสุทธิ	ค่าเสื่อมราคาสะสม
ครุภัณฑ์-สำนักงาน	33,316,279.19	(20,405,262.66)	12,911,016.53
ครุภัณฑ์-ก่อสร้าง	201,851.90	(196,121.24)	5,730.66
ครุภัณฑ์-การเกษตร	160,576.45	(117,744.56)	42,831.89
ครุภัณฑ์-โรงงาน	42,729,442.24	(28,322,252.39)	14,407,189.85
ครุภัณฑ์-ไฟฟ้าและวิทยุ	111,360,520.03	(65,189,327.59)	46,171,192.44
ครุภัณฑ์-คอมพิวเตอร์	43,111,824.09	(36,051,386.97)	7,060,437.12
ครุภัณฑ์-โฆษณาและเผยแพร่	4,728,754.57	(3,354,066.19)	1,374,688.38
ครุภัณฑ์-วิทยาศาสตร์และการแพทย์	99,144,052.54	(52,133,126.45)	47,010,926.09
ครุภัณฑ์-งานบ้านงานครัว	464,378.00	(394,605.94)	69,772.06
ครุภัณฑ์-กีฬา	50,565.00	(50,561.00)	4.00

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

		2556	2555
ครุภัณฑ์-ยานพาหนะและขนส่ง	4,063,527.86	(1,950,780.77)	2,112,747.09
ครุภัณฑ์-สำรวจ	10,018,353.96	(9,106,855.86)	911,498.10
ครุภัณฑ์-ประจำอาคารและเครื่องมือ	18,844,704.90	(14,205,718.98)	4,638,985.92
ครุภัณฑ์-ห้องปฏิบัติการ	2,661,948.50	(2,620,306.80)	41,641.70
ครุภัณฑ์-เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน	1,349,980,901.83	(746,828,881.34)	603,152,020.49
ครุภัณฑ์-Beamline และสถานีทดลอง	264,618,980.20	(64,972,804.04)	199,646,176.16
ครุภัณฑ์ - สุญญากาศ	127,860.78	(51,144.27)	76,716.51
ครุภัณฑ์-โรงงาน กลุ่มที่ 2	66,933,790.92	(26,494,505.80)	40,439,285.12
อาคารปฏิบัติการแสงสยาม	233,882,706.03	(161,831,396.59)	72,051,309.44
ส่วนปรับปรุงอาคาร	34,341,721.06	(17,716,082.50)	16,625,638.56
โรงเครื่องมือกล	5,703,416.58	(5,702,004.81)	1,411.77
สถานีไฟฟ้าย่อย 115/22 เควี	22,296,027.07	(9,083,340.47)	13,212,686.60
อาคารสุรพัฒน์ 3	62,980,225.10	(17,741,150.78)	45,239,074.32
อาคาร Cryogenic Utility	2,477,790.23	(767,105.98)	1,710,684.25
อาคารปฏิบัติการรวมและระบบสาธารณูปโภคฯ	373,427,093.64	(61,487,584.04)	311,939,509.60
อาคารเก็บก๊าซความดันสูง	475,000.00	(65,849.23)	409,150.77
งานระหว่างทำ	102,136,003.59	-	102,136,003.59
รวมบัญชี อาคาร และอุปกรณ์ทั้งสิ้น	**2,890,238,296.26**	**(1,346,839,967.25)**	**1,543,398,329.01**

สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน

	มูลค่าที่ได้มา	ค่าตัดจำหน่าย	มูลค่าสุทธิ
สินทรัพย์ไม่มีตัวตน-โปรแกรมคอมพิวเตอร์	9,439,344.90	(6,649,564.70)	2,789,780.20
รวมสินทรัพย์ไม่มีตัวตนทั้งสิ้น	**9,439,344.90**	(6,649,564.70)	2,789,780.20

7.1 สินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน - สุทธิ

ระบบสาธารณูปโภคภายในอาคาร-ระบบไฟฟ้า	51,045,746.39	(40,442,306.54)	10,603,439.85

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

		2556	2555
ระบบสาธารณูปโภคภายในอาคาร-ระบบประปา	525,738.30	(505,588.09)	20,150.21
ระบบสาธารณูปโภคภายนอกอาคาร-ระบบไฟฟ้า	16,086,312.88	(12,259,564.38)	3,826,748.50
ระบบสาธารณูปโภคภายนอาคาร-ระบบประปา	95,060.00	(95,057.00)	3.00
ระบบบำบัดน้ำเสีย	260,154.45	(260,153.45)	1.00
ระบบรักษาความปลอดภัย	12,355,235.59	(9,885,056.91)	2,470,178.68
รวมบัญชีสินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน - สุทธิ	**80,368,247.61**	**(63,447,726.37)**	**16,920,521.24**

อาคาร , ครุภัณฑ์ และสินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน - สุทธิ

6 **อาคาร และครุภัณฑ์สุทธิ ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555 ประกอบด้วย**

อาคารและครุภัณฑ์	**ณ วันที่ 30 กันยายน 2555**		
	มูลค่าที่ได้มา	**มูลค่าสุทธิ**	**ค่าเสื่อมราคาสะสม**
ครุภัณฑ์-สำนักงาน	31,996,903.83	(16,758,521.35)	15,238,382.48
ครุภัณฑ์-ก่อสร้าง	201,851.90	(193,576.24)	8,275.66
ครุภัณฑ์-การเกษตร	129,792.55	(113,613.93)	16,178.62
ครุภัณฑ์-โรงงาน	37,307,823.20	(24,358,915.63)	12,948,907.57
ครุภัณฑ์-ไฟฟ้าและวิทยุ	90,796,637.28	(50,451,795.57)	40,344,841.71
ครุภัณฑ์-คอมพิวเตอร์	41,376,388.72	(32,561,944.88)	8,814,443.84
ครุภัณฑ์-โฆษณาและเผยแพร่	4,092,164.57	(2,964,818.51)	1,127,346.06
ครุภัณฑ์-วิทยาศาสตร์และการแพทย์	79,740,565.15	(40,913,896.30)	38,826,668.85
ครุภัณฑ์-งานบ้านงานครัว	464,378.00	(371,783.75)	92,594.25
ครุภัณฑ์-กีฬา	50,565.00	(50,561.00)	4.00
ครุภัณฑ์-ยานพาหนะและขนส่ง	1,585,000.00	(1,584,999.00)	1.00
ครุภัณฑ์-สำรวจ	9,732,057.69	(8,935,087.63)	796,970.06

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

		2556	2555
ครุภัณฑ์-ประจำอาคารและเครื่องมือ	18,244,834.74	(10,990,009.42)	7,254,825.32
ครุภัณฑ์-ห้องปฏิบัติการ	2,661,948.50	(2,610,575.18)	51,373.32
ครุภัณฑ์-เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน	1,349,914,989.83	(679,331,172.58)	670,583,817.25
ครุภัณฑ์-Beamline และสถานีทดลอง	259,592,877.72	(38,928,144.96)	220,664,732.76
ครุภัณฑ์ - สุญญากาศ	127,860.78	(38,358.20)	89,502.58
ครุภัณฑ์-โรงงาน กลุ่มที่ 2	66,588,790.92	(19,817,006.12)	46,771,784.80
อาคารปฏิบัติการแสงสยาม	233,882,706.03	(150,137,261.29)	83,745,444.74
ส่วนปรับปรุงอาคาร	34,229,264.06	(16,097,479.17)	18,131,784.89
โรงเครื่องมือกล	5,703,416.58	(5,696,980.20)	6,436.38
สถานีไฟฟ้าย่อย 115/22 เควี	22,296,027.07	(7,968,539.10)	14,327,487.97
อาคารสุรพัฒน์ 3	62,980,225.10	(14,592,139.54)	48,388,085.56
อาคาร Cryogenic Utility	2,477,790.23	(643,216.42)	1,834,573.81
อาคารปฏิบัติการรวมและระบบสาธารณูปโภคฯ	373,427,093.64	(42,816,229.35)	330,610,864.29
อาคารเก็บก๊าซความดันสูง	475,000.00	(42,099.27)	432,900.73
งานระหว่างทำ	86,259,965.64	-	86,259,965.64
รวมบัญชี อาคาร และอุปกรณ์ทั้งสิ้น	**2,816,336,918.73**	**(1,168,968,724.59)**	**1,647,368,194.14**

สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน

	มูลค่าที่ได้มา	ค่าตัดจำหน่าย	มูลค่าสุทธิ
สินทรัพย์ไม่มีตัวตน-โปรแกรมคอมพิวเตอร์	7,651,214.90	(5,951,402.79)	1,699,812.11
รวมสินทรัพย์ไม่มีตัวตนทั้งสิ้น	**7,651,214.90**	(5,951,402.79)	**1,699,812.11**

7.1 สินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน - สุทธิ

ระบบสาธารณูปโภคภายในอาคาร-ระบบไฟฟ้า	50,984,772.44	(35,347,624.02)	15,637,148.42

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

		2556	2555
ระบบสาธารณูปโภคภายในอาคาร-ระบบประปา	525,738.30	(487,978.67)	37,759.63
ระบบสาธารณูปโภคภายนอกอาคาร-ระบบไฟฟ้า	15,959,068.48	(11,766,102.03)	4,192,966.45
ระบบสาธารณูปโภคภายนอาคาร-ระบบประปา	95,060.00	(90,471.70)	4,588.30
ระบบบำบัดน้ำเสีย	260,154.45	(260,153.45)	1.00
ระบบรักษาความปลอดภัย	12,140,612.83	(9,057,470.24)	3,083,142.59
รวมบัญชีสินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน - สุทธิ	**79,965,406.50**	**(57,009,800.11)**	**22,955,606.39**

	2556	2555
* **บัญชีงานระหว่างทำ**		
บัญชีงานระหว่างทำ - เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน		
WIP -X-RAY BEAMLINE (BL-7)	63,957,471.38	63,253,618.39
WIP -Optics Laboratory I: Optical metrology	-	624,051.98
WIP -Optics Laboratory III: Thin Films	-	3,594,948.11
WIP -BL Control and Measurement Laboratory	-	119,394.88
WIP - BL4 : Time-resolved XAS (BONN-SUT-BEAMLINE)	4,601,830.34	4,275,385.04
WIP - BL4.1 :IR Spectroscopy & Imaging (IR Beamline)	14,451,156.34	11,371,015.92
WIP-BL6 B : XRF	261,559.97	46,925.45
WIP-BL6 3.1	-	44,800.41
WIP- BL 1.1	5,240,381.66	965,602.83
WIP- BL 1.2	1,641,045.86	44,273.86
WIP- BL 1.3	1,021,125.54	450,661.85
รวมบัญชีงานระหว่างทำ - เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน	**91,174,571.09**	**84,790,678.72**

	2556	2555
บัญชีงานระหว่างทำ - อื่น		

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

	2556	2555
งานระหว่างทำ - ครุภัณฑ์	10,961,432.50	1,469,286.92
รวมบัญชีงานระหว่างทำ - อื่น	**10,961,432.50**	**1,469,286.92**
รวมบัญชีงานระหว่างทำทั้งสิ้น	**102,136,003.59**	**86,259,965.64**

8 สินทรัพย์ไม่หมุนเวียนอื่น

ลูกหนี้อื่นพัชรีภรณ์ และพิชิต	449,891.68	548,941.68
รวมบัญชีเงินมัดจำและเงินประกันทั้งสิ้น	**449,891.68**	**548,941.68**

9 ครุภัณฑ์ระหว่างจัดซื้อ

เงินจ่ายล่วงหน้า (สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน)	19,541,631.44	1,903,655.33
ค่าใช้จ่ายอื่นรอตัดบัญชี (สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน)	102,120.56	242,538.10
	19,643,752.00	2,146,193.43

ค่าใช้จ่ายจ่ายล่วงหน้า/ครุภัณฑ์ระหว่างจัดซื้อ

สินทรัพย์หมุนเวียน	1,420,396.55	1,645,996.59
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน	19,541,631.44	1,903,655.33
	20,962,027.99	3,549,651.92

ค่าใช้จ่ายอื่นรอตัดบัญชี

สินทรัพย์หมุนเวียน	26,838.00	25,861.00
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน	102,120.56	242,538.10
	128,958.56	268,399.10

	2556	2555
10 บัญชีเจ้าหนี้		
เจ้าหนี้-นิติบุคคล	4,243,888.83	6,689,318.42
เจ้าหนี้-บุคคลธรรมดา	24,047.31	222,051.50

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

	2556	2555
เจ้าหนี้อื่น	500.00	-
เช็คจ่าย (เช็ครอตัดจ่าย)	195,884.47	440,244.69
รวมบัญชีเจ้าหนี้ทั้งสิ้น	**4,464,320.61**	**7,351,614.61**

11 **บัญชีค่าใช้จ่ายค้างจ่าย**

เงินเดือนพนักงานค้างจ่าย	-	69,175.00
ค่าตอบแทนค้างจ่าย	72,594.75	78,350.00
ค่าใช้สอยค้างจ่าย	1,309,542.64	964,450.87
ค่าไฟฟ้าค้างจ่าย	3,169,371.29	3,268,873.96
ค่าน้ำประปาค้างจ่าย	34,385.03	84,856.16
ค่าไปรษณีย์และโทรเลขค้างจ่าย	22,485.00	4,153.00
ค่าโทรศัพท์และโทรสารค้างจ่าย	27,286.94	26,491.50
ค่ารักษาพยาบาลค้างจ่าย	883,793.60	376,473.20
ค่าใช้จ่ายอื่นค้างจ่าย	26,928.00	477,652.48
ค่าเบี้ยประชุมค้างจ่าย	59,400.00	58,000.00
เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพค้างจ่าย	-	5,534.00
เงินกองทุนสำรองเลี้ยงชีพค้างจ่าย	-	2,940.00
รวมบัญชีค่าใช้จ่ายค้างจ่ายทั้งสิ้น	**5,605,787.25**	**5,416,950.17**

	2556	2555
12 **หนี้สินหมุนเวียนอื่น**		
ภาษีรอนำส่ง	217,026.29	286,177.78

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

หน่วย : บาท

	2556	2555
เจ้าหนี้กรมสรรพกร	4,465.03	9,158.88
ภาษีขายที่ยังไม่ถึงกำหนด	1,913.81	1,815.68
พักเงินอื่น	31,505.00	4,198,435.99
	254,910.13	**4,495,588.33**

13 บัญชีเงินมัดจำและเงินประกัน

เงินค้ำประกันสัญญา	1,587,656.24	1,633,940.25
รวมบัญชีเงินมัดจำและเงินประกันทั้งสิ้น	**1,587,656.24**	**1,633,940.25**

14 หนี้สินไม่หมุนเวียนอื่น

รายได้เงินค่าเสียหายรอรับรู้	449,891.68	548,941.68
รายได้เงินสนับสนุนรอรับรู้	600,000.00	-
รวมบัญชีหนี้สินไม่หมุนเวียน	1,049,891.68	548,941.68

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

เปรียบเทียบสิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

	2556	2555
15 **บัญชีรายได้เงินอุดหนุน**		
รายได้เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	299,599,500.00	262,834,400.00
รวมบัญชีรายได้เงินอุดหนุนทั้งสิ้น	299,599,500.00	262,834,400.00
16 **บัญชีรายได้ทางเทคนิค**		
รายได้ทางเทคนิค	251,556.07	11,427,498.39
	251,556.07	11,427,498.39
17 **บัญชีรายได้จากการบริจาค**		
รายได้จากการบริจาค	41,909,367.78	41,646,335.90
รวมบัญชีรายได้จากการบริจาคทั้งสิ้น	41,909,367.78	41,646,335.90
18 **บัญชีรายได้จากเงินช่วยเหลือ**		
รายได้เงินสนับสนุน	190,243.59	32,659.03
	190,243.59	32,659.03
19 **บัญชีรายได้ดอกเบี้ยรับ**		
รายได้ดอกเบี้ยรับเงินฝากออมทรัพย์	531,626.17	577,450.44
รายได้ดอกเบี้ยรับเงินฝากประจำ	10,713,512.94	9,088,447.24
รายได้ดอกเบี้ยรับเงินฝากกระแสรายวัน	210,490.79	230,457.63
รวมบัญชีรายได้ดอกเบี้ยรับทั้งสิ้น	11,455,629.90	9,896,355.31
20 **บัญชีรายได้อื่น**		
รายได้จากการขายแบบ	2,242.98	1,869.19
รายได้จากการขายสินทรัพย์เหลือใช้	440,770.56	26,901.87
รายได้จากการขายวัสดุและอุปกรณ์	-	1,113.09
รายได้จากการขายวัสดุเพื่อการวิเคราะห์	62,508.93	167,302.04
รายได้จากการขายของที่ระลึก	7,602.81	8,967.29
รายได้ค่าปรับผิดสัญญา	39,561.75	1,260,285.24
ผลต่าง(กำไร/ขาดทุน)จากอัตราแลกเปลี่ยน	83,987.02	88,023.35
รายได้เบ็ดเตล็ด	129,340.68	130,330.49
รายได้เงินสบทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ	2,163,157.22	-

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

เปรียบเทียบสิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

	2556	2555
รายได้จากการชดเชยเงินค่าเสียหาย	99,050.00	733,671.00
รายได้จากการรับคืนเงินโครงการ	244,719.87	978,896.77
รายได้จากการวิเคราะห์	3,644.86	18,659.81
รายได้ในการประชุมสัมมนาและฝึกอบรม	392,778.66	394,345.83
รายได้ค่าเช่าสำนักงาน-อุปกรณ์	29,891.78	-
รายได้ค่าบริหารโครงการวิจัย	244,200.00	296,730.05
รายได้ค่าเช่าอุปกรณ์วิทยาศาสตร์	-	289.72
กำไรขาดทุนจากการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์	2,010.87	-115,375.06
รายได้จากการรับจ้างผลิต	423,951.00	150,953.27
รวมบัญชีรายได้อื่นทั้งสิ้น	4,369,418.99	4,142,963.95

21 <u>ค่าใช้จ่ายบุคคลากร</u>

เงินเดือนพนักงาน	51,670,643.74	47,362,418.33
ค่าจ้างชั่วคราว	971,532.00	2,674,944.00
เงินประจำตำแหน่ง	3,719,344.00	4,274,129.03
ค่าตอบแทนแก่ผู้มาช่วยปฏิบัติงาน ศช.	699,509.79	763,136.54
ค่าตอบแทนผู้เชียวชาญ	347,066.93	235,796.82
ค่าตอบแทนผู้ช่วยวิจัย	588,720.43	666,387.10
ค่าล่วงเวลา	1,147,984.79	1,164,413.68
ค่าจ้างพิเศษเฉพาะงาน	36,928.00	-
ค่าเบี้ยประชุมกรรมการ	1,144,572.80	1,188,250.00
ค่าตอบแทนเหมาจ่าย	2,963,405.42	1,600,632.43
ค่าเช่าที่พักพนักงานปฏิบัติการ	7,394,335.89	7,326,454.14
ค่ารักษาพยาบาล	7,028,901.93	5,294,405.27
ค่าเล่าเรียนบุตร	210,305.90	166,418.00
ค่าเงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ	3,905,137.89	3,575,153.72
ค่าเงินสมทบผู้ประกันตน	-	2,250.00

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

เปรียบเทียบสิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

	2556		2555	
เงินช่วยเหลือค่าครองชีพ	1,016,762.95		1,316,560.96	
ค่าตอบแทนอื่น	183,072.00		31,680.00	
เงินรางวัลประจำปี	3,591,857.00		6,324,271.80	
ค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิ	10,000.00		141,020.00	
ค่าวิทยากร	180,120.00		192,500.00	
	86,810,201.46		84,300,821.82	

22 **ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน**

บัญชีค่าใช้สอย

ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ค่าเบี้ยเลี้ยงในการเดินทางในประเทศ	544,101.27		475,470.00	
ค่าที่พักในการเดินทางในประเทศ	1,586,808.00		1,287,407.97	
ค่าพาหนะในการเดินทางในประเทศ	2,747,990.45		2,280,845.23	
ค่าเบี้ยเลี้ยงในการเดินทางต่างประเทศ	626,868.29		878,669.91	
ค่าที่พักในการเดินทางต่างประเทศ	283,904.01		689,042.40	
ค่าพาหนะในการเดินทางต่างประเทศ	1,622,253.81		2,289,474.21	
ค่าที่พักผู้เชียวชาญต่างชาติ	61,300.00		38,800.00	
ค่าพาหนะผู้เชียวชาญต่างชาติ	87,484.00	7,560,709.83	172,814.88	8,112,524.60

ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา

ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-สำนักงาน	317,865.73		428,668.25	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-ก่อสร้าง	9,630.00		12,840.00	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-เกษตร	-		8,877.79	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-โรงงาน	478,993.67		155,010.68	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-ไฟฟ้าและวิทยุ	312,258.13		611,886.86	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-คอมพิวเตอร์	77,264.84		274,122.92	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-โฆษณาและเผยแพร่	16,050.00		-	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-วิทยาศาสตร์	602,259.10		25,947.50	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-งานบ้านงานครัว	2,461.00		500.00	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-ยานพาหนะ	128,603.19		95,179.05	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-สำรวจ	18,725.00		-	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-ประจำอาคารและเ	305,738.30		86,242.66	

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

เปรียบเทียบสิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

	2556		2555	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-ระบบรักษาความปลอดภัย	28,592.80		-	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค-โรงงานกลุ่มที่ 2	28,462.00		-	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา อาคาร	11,132.00		14,873.00	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา-ระบบไฟฟ้าในอาคาร	185,580.80		60,982.28	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา-ระบบไฟฟ้านอกอาคาร	-		69,087.76	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา-ทั่วไป	677,775.08		503,309.60	
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ที่ไม่มีตัวตนโปรแกรม	273,669.47	3,475,061.11	495,646.90	2,843,175.25
ค่าจ้างเหมาบริการ				
ค่าบริการรักษาความสะอาด	1,800,924.01		1,487,256.68	
ค่าบริการกำจัดปลวก	39,000.00		29,000.00	
ค่าบริการเก็บขยะ	8,144.76		26,069.36	
ค่าบริการรักษาความปลอดภัย	2,561,270.80		2,336,022.51	
ค่าจ้างเหมาบริการอื่น	17,584,838.92	21,994,178.49	9,094,993.79	12,973,342.34
ค่าใช้สอยอื่น				
ค่าธรรมเนียมธนาคาร	212,210.28		173,495.69	
ค่าเบี้ยประกันภัย (รถยนต์)	53,290.29		14,954.76	
ค่าธรรมเนียมอื่น	149,280.25		75,135.56	
ค่ารับรอง	209,654.74		429,579.33	
ค่าพิธีการ	93,886.50		69,499.50	
ค่าของขวัญ เงินรางวัล	232,080.50		176,783.00	
ค่าขนส่ง	2,472,104.78		2,776,853.84	
ค่าถ่ายเอกสารและเข้าเล่ม	76,738.00		119,569.00	
ค่าสมาชิกห้องสมุดและวารสาร	360,917.00		60,254.00	
ค่าใช้จ่ายในการประชาสัมพันธ์	2,175,359.20		1,530,989.82	
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัย	156,000.00		157,000.00	
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสถานที่	-		500.00	
ค่าเช่ารถ	-		62,755.39	
ค่าประกันภัยเดินทาง	39,290.50		61,361.50	
ค่าเช่าตู้ ปณ	500.00		-	
ค่าเช่าสำนักงาน-อุปกรณ์	1,135,485.74		930,092.53	

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

เปรียบเทียบสิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

	2556		2555	
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับกีฬา	326,293.25		307,672.50	
ค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงาน	740,765.00		329,250.00	
ค่าเงินอนุโมทนาบุญ	5,000.00		5,000.00	
ค่าใช้จ่ายในการประชุมสัมมนาและฝึกอบรม	4,780,597.60		7,295,324.00	
ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	104,790.29		39,475.27	
ค่าเบี้ยประกันชีวิต	204,183.62		129,837.20	
ค่าเช่าอุปกรณ์ - วิทยาศาสตร์	401,250.00		160,500.00	
ค่าเบี้ยประกันภัยทรัพย์สิน	2,416,005.78		2,104,638.23	
ค่าครุภัณฑ์ต่ำกว่าเกณฑ์	219,405.67		297,000.69	
ค่าภาษีอากร	52,840.75		16,134.50	
ค่าใช้จ่ายทางภาษี	800.03		144,431.13	
ค่าตัดจำหน่ายสินทรัพย์จากบัญชีเป็นสูญ	-		46,584.77	
กำไร/ขาดทุนจากโครงการจัดตั้งสถานร่วมวิจัย	857,943.54	17,476,673.31	91,635.44	17,606,307.65
<u>บัญชีค่าวัสดุ</u>				
ค่าวัสดุ-สำนักงาน	627,522.42		744,860.55	
ค่าวัสดุ-การศึกษา	300,292.98		279,269.90	
ค่าวัสดุ-ก่อสร้าง	10,507.75		17,196.00	
ค่าวัสดุ-การเกษตร	161,149.10		83,543.00	
ค่าวัสดุ-โรงงาน	8,744,820.41		7,124,905.48	
ค่าวัสดุ-ไฟฟ้าและวิทยุ	6,945,613.25		6,555,324.27	
ค่าวัสดุ-คอมพิวเตอร์	2,240,283.76		2,998,830.36	
ค่าวัสดุ - โฆษณาและเผยแพร่	2,014,880.00		947,003.50	
ค่าวัสดุ-วิทยาศาสตร์และการแพทย์	5,145,665.11		5,151,660.39	
ค่าวัสดุ-งานบ้านงานครัว	272,204.83		211,573.86	
ค่าวัสดุ-กีฬา	710.00		30,234.25	
ค่าวัสดุ-ยานพาหนะและขนส่ง	23,572.50		10,190.00	
ค่าวัสดุ-สำรวจ	95,109.19		77,162.69	
ค่าวัสดุ-ประจำอาคารและเครื่องมือ	26,205.00		42,523.75	
ค่าวัสดุ-ระบบรักษาความปลอดภัย	208,635.65		35,312.28	
ค่าวัสดุ-เครื่องแต่งกาย	97,775.75		207,100.00	

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

เปรียบเทียบสิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

	2556		2555	
ค่าวัสดุ-เชื้อเพลิงและหล่อลื่น	1,349,158.45	28,264,106.15	1,539,567.99	26,056,258.27
บัญชีค่าสาธารณูปโภค				
ค่าไฟฟ้า	35,254,961.61		32,316,959.78	
ค่าน้ำประปา	383,874.64		490,159.30	
ค่าไปรษณีย์และโทรเลข	143,316.00		131,202.00	
ค่าโทรศัพท์และโทรสารในประเทศ	563,320.73		464,052.02	
ค่าโทรศัพท์และโทรสารต่างประเทศ	791.51		2,437.09	
ค่าใช้บริการอินเตอร์เน็ต	830,240.12	37,176,504.61	775,603.89	34,180,414.08
บัญชีค่าใช้จ่ายในการผลิต				
ค่าใช้จ่ายในการผลิต งานเคลือบกระจก	740,744.29		8,414,009.43	
ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบลำเลียงแสง (sut nano sri)	193,126.14	933,870.43	1,799,067.21	10,213,076.64
		116,881,103.93		111,985,098.83
23 บัญชีค่าเสื่อมราคา				
ค่าเสื่อมราคา ค-สำนักงาน	3,646,741.31		3,680,071.47	
ค่าเสื่อมราคา ค-ก่อสร้าง	2,545.00		7,034.26	
ค่าเสื่อมราคา ค-การเกษตร	4,130.63		4,479.44	
ค่าเสื่อมราคา ค-โรงงาน	3,874,206.65		3,344,754.51	
ค่าเสื่อมราคา ค-ไฟฟ้าและวิทยุ	14,739,027.25		11,387,114.78	
ค่าเสื่อมราคา ค-คอมพิวเตอร์	3,489,442.09		3,255,308.92	
ค่าเสื่อมราคา ค-โฆษณาและเผยแพร่	389,247.68		399,617.13	
ค่าเสื่อมราคา ค-วิทยาศาสตร์และการแพทย์	11,171,244.23		9,131,878.77	
ค่าเสื่อมราคา ค-งานบ้านงานครัว	22,822.19		24,124.95	
ค่าเสื่อมราคา ค-ยานพาหนะ	365,781.77		-	
ค่าเสื่อมราคา ค-สำรวจ	171,768.23		123,112.47	
ค่าเสื่อมราคา ค-ประจำอาคารและเครื่องมือ	3,215,709.56		3,352,713.15	
ค่าเสื่อมราคา ค-ห้องปฏิบัติการ	9,731.62		9,731.70	
ค่าเสื่อมราคา-ระบบรักษาความปลอดภัย	827,546.98		1,078,781.97	
ค่าเสื่อมราคา-เครื่องกำเนิดแสงซินฯ	67,497,708.76		67,495,749.49	
ค่าเสื่อมราคา-ค.Beamline และสถานีทดลอง	26,044,659.08		25,968,707.20	

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

หมายเหตุประกอบงบการเงิน

เปรียบเทียบสิ้นสุด วันที่ 30 กันยายน 2556 และ 2555

	2556	2555
ค่าเสื่อมราคา-ค.สุญญากาศ	12,786.07	12,786.05
ค่าเสื่อมราคา-ค.โรงงานกลุ่มที่ 2	6,666,130.83	6,613,247.93
ค่าเสื่อมราคา-อาคารปฏิบัติการแสงสยาม	11,694,135.30	11,694,135.30
ค่าเสื่อมราคา-ส่วนปรับปรุงอาคาร	1,715,191.48	1,702,758.21
ค่าเสื่อมราคา-โรงเครื่องมือกล	5,024.61	173,185.98
ค่าเสื่อมราคา-สถานีไฟฟ้าย่อย 115/22 เควี	1,114,801.37	1,114,801.38
ค่าเสื่อมราคา-อาคารสุรพัฒน์ 3	3,149,011.24	3,149,011.25
ค่าเสื่อมราคา-อาคาร Cryogenic Utility	123,889.56	123,889.56
ค่าเสื่อมราคา-อาคารปฏิบัติการรวมและระบบสาธารณูปโภคฯ	18,671,354.69	18,671,845.09
ค่าเสื่อมราคา-อาคารเก็บก๊าซความดันสูง	23,749.96	23,749.98
ค่าเสื่อมราคา-ระบบไฟฟ้า(ใน)	5,091,762.60	4,881,351.83
ค่าเสื่อมราคา-ระบบประปา(ใน)	17,609.42	17,609.40
ค่าเสื่อมราคา-ระบบไฟฟ้า(นอก)	410,651.20	529,629.62
ค่าเสื่อมราคา-ระบบประปา(นอก)	4,585.30	8,024.44
ค่าตัดจำหน่าย - โปรแกรมคอมพิวเตอร์	697,937.92	927,472.28
รวมบัญชีค่าเสื่อมราคาทั้งสิ้น	184,870,934.58	178,906,678.51

24 **บัญชีค่าสนับสนุน**

ค่าสนับสนุนโครงการวิจัย - ภายใน	366,000.00	354,000.00
ค่าสนับสนุนทั่วไป	1,088,500.00	1,963,193.25
ค่าสนับสนุนโครงการทุนการศึกษา	3,012,023.30	3,559,003.91
ค่าสนับสนุนโครงการวิจัย - ภายนอก	532,606.00	1,170,101.00
รวมบัญชีค่าสนับสนุนทั้งสิ้น	4,999,129.30	7,046,298.16

Siam Photon

รายงาน การตรวจสอบ ประจำปี 2556

คณะอนุกรรมการตรวจสอบ

เพื่อให้การดำเนินการด้านการตรวจสอบของสถาบันวิจัยแสงซินโคร-ตรอน (องค์การมหาชน) เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ถูกต้อง ต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ คณะกรรมการบริหาร จึงมีคำสั่งแต่งตั้งคณะอนุกรรมการตรวจสอบ (ชุดเดิม) ตามคำสั่งเลขที่ 3/2556 ลงวันที่ 17 มกราคม 2556 โดยมีวาระการดำรงตำแหน่งตั้งแต่ วันที่ 28 มกราคม 2556 ถึง วันที่ 27 กรกฎาคม 2556 ประกอบด้วย



ดร.พิสิฐ ลี้อาธรรม ประธานอนุกรรมการ



ดร.นิลสุวรรณ ลีลารัศมี อนุกรรมการ



ร้อยโทนพดล พันธุ์กระวี อนุกรรมการ

และแต่งตั้งคณะอนุกรรมการตรวจสอบ (ชุดใหม่) ตามคำสั่งเลขที่ 11/2556 ลงวันที่ 31 กรกฎาคม 2556 โดยมีวาระการดำรงตำแหน่งตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2556 ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม 2558 ประกอบด้วย



นายวีระยุทธ ปั้นน่วม ประธานอนุกรรมการ



นางพรรณี แสงสันต์ อนุกรรมการ



นางสาวบุญมี เลิศพิเชฐ อนุกรรมการ

อำนาจหน้าที่

1. กำกับดูแลเกี่ยวกับการตรวจสอบภายใน สอบทานและพิจารณาความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการควบคุมภายใน รวมทั้งเสนอมาตรการการควบคุมภายในที่มีประสิทธิภาพ

2. กำกับดูแล ติดตาม และประเมินการบริหารความเสี่ยงในการบริหารจัดการของสถาบัน

3. อนุมัติแนวทางการตรวจสอบภายใน ขอบเขตและแผนการตรวจสอบภายใน รวมทั้งสอบทานรายงานผลการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายใน และดำเนินการเพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ของผู้ตรวจสอบภายในได้รับการนำไปปฏิบัติโดยผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

4. ประเมินผลการตรวจสอบ และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาศักยภาพของการตรวจสอบภายในโดยเน้นส่วนที่เป็นมาตรการพัฒนาและป้องกัน และให้คำปรึกษากับผู้ตรวจสอบภายในเกี่ยวกับปัญหาและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานตรวจสอบ

5. กำกับดูแลการตรวจสอบและสอบทานรายงานการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายนอก

6. พิจารณาดำเนินการจ้างผู้ตรวจสอบภายนอก โดยเสนอคณะกรรมการเพื่อแต่งตั้งเป็นผู้ตรวจสอบและดำเนินการขอความเห็นชอบจากสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน

7. เรียกดูข้อมูลของสถาบันที่เกี่ยวข้องจำเป็นกับการปฏิบัติงาน

8. อาจแต่งตั้งคณะทำงานตามที่เห็นสมควร เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และหน้าที่ความรับผิดชอบ

9. รายงานผลการปฏิบัติงานต่อคณะกรรมการทันทีหากมีประเด็นเร่งด่วนสำคัญที่จำเป็น แต่อย่างน้อยต้องรายงานปีละ 1 ครั้ง

10. ปฏิบัติงานตามที่คณะกรรมการมอบหมาย

11. คณะอนุกรรมการตรวจสอบ ควรกำหนดให้มีการประชุมตามความเหมาะสม แต่อย่างน้อยต้องสองเดือนต่อ 1 ครั้ง

ส่วนงานตรวจสอบภายใน

ส่วนงานตรวจสอบภายใน ประกอบด้วย



นางชรินรัตน์ บุญสุยา
เจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายใน



นายธรรมรัตน์ มีธรรม
เจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายใน

หน้าที่ความรับผิดชอบ

1. ตรวจสอบความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูลต่างๆ ด้วยเทคนิคและวิธีการตรวจสอบที่ยอมรับโดยทั่วไป ปริมาณมากน้อยตามความจำเป็นและเหมาะสม โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของระบบการควบคุมภายในและความสำคัญของเรื่องที่ตรวจสอบ

2. ตรวจสอบการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการบริหารงบประมาณ การบริหารการเงิน การบริหารการพัสดุ และการบริหารงานด้านอื่นๆ ของสถาบันให้เป็นไปตามนโยบาย กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่งของสถาบัน ตลอดจนตรวจสอบการดูแลรักษาทรัพย์สิน และการใช้ทรัพยากรทุกประเภท

3. เสนอแนะวิธีการหรือแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การปฏิบัติงานของสถาบัน เป็นไปโดยมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและประหยัด รวมทั้งเสนอแนะเพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายหรือการทุจริตเกี่ยวกับการเงินหรือทรัพย์สินต่างๆ ของสถาบัน

4. ติดตามผลการตรวจสอบ เสนอแนะและให้คำปรึกษาแก่ผู้บริหารของหน่วยรับตรวจ

5. ในกรณีที่ผู้อำนวยการเห็นชอบให้ว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาร่วมปฏิบัติงานตรวจสอบ ให้เสนอขอบเขตและรายละเอียดของงาน คุณสมบัติของผู้รับจ้างระยะเวลาดำเนินการ และผลงานที่คาดหวังจากผู้รับจ้าง รวมทั้งข้อเสนอของผู้รับจ้าง ให้คณะอนุกรรมการตรวจสอบพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะก่อนเสนอให้ผู้อำนวยการพิจารณาอนุมัติให้ว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญต่อไป

6.รายงานผลการตรวจสอบต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบ พร้อมความเห็นของผู้อำนวยการ และหัวหน้าหน่วยรับตรวจทุกไตรมาส และเสนอรายงานผลการตรวจสอบประจำปีแทนไตรมาสที่ 4 และรายงานระหว่างกาลเมื่อพบประเด็นปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไขโดยเร่งด่วน

7. สรุปผลการปฏิบัติงานตรวจสอบตามแผนการตรวจสอบประจำปีต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบ

8. รายงานผลการตรวจสอบต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษร อธิบายถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการตรวจสอบ ข้อบกพร่องที่ตรวจพบ และข้อเสนอแนะ

9. ปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบภายใน ตามที่ได้รับมอบหมายจากคณะอนุกรรมการตรวจสอบนอกเหนือจากแผนการตรวจสอบประจำปี

หลักเกณฑ์และวิธีการในการปฏิบัติงานของผู้ตรวจสอบให้เป็นไปตามที่คณะอนุกรรมการตรวจสอบกำหนดโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารสถาบันฯ

วัตถุประสงค์ส่วนงานตรวจสอบภายใน

ส่วนงานตรวจสอบภายในสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบภายในโดยเฉพาะ ซึ่งมีความเป็นอิสระ เป็นกลางในการปฏิบัติงานและการให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ปราศจากอคติและมิได้เป็นกรรมการในคณะกรรมการใดๆ ของสถาบันอันมีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานและการเสนอความเห็น โดยรับผิดชอบขึ้นตรงต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบ วัตถุประสงค์ของหน่วยงานตามระเบียบคณะกรรมการบริหารสถาบันฯ ว่าด้วยคณะอนุกรรมการตรวจสอบและการตรวจสอบ พ.ศ. 2552 ดังนี้

1) เพื่อสร้างเสริมประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสถาบัน

2) เพื่อเป็นเครื่องมือหรือกลไกที่สำคัญให้สถาบันมีกระบวนการบริหารจัดการที่สุจริต เป็นธรรม โปร่งใส ตามหลักธรรมาภิบาล

3) เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและความน่าเชื่อถือแก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับสถาบันและสาธารณชนต่อการดำเนินงานของสถาบัน ว่าได้มีการตรวจสอบและกำกับดูแลอย่างรอบคอบ

4) เพื่อให้รายงานทางการเงินเป็นที่น่าเชื่อถือ มีคุณภาพที่ดี โดยการเสริมสร้างระบบการควบคุมภายในและการรายงานการดำเนินงานให้มีประสิทธิผล

วัตถุประสงค์ส่วนงานตรวจสอบภายใน

ในรอบปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมาคณะอนุกรรมการตรวจสอบได้ปฏิบัติหน้าที่ตามขอบเขต ความรับผิดชอบที่คณะกรรมการบริหารสถาบันฯ มอบหมายให้กำกับดูแล โดยได้จัดให้มีการประชุมคณะอนุกรรมการตรวจสอบทั้งสิ้น 4 ครั้ง โดยรับทราบรายงานผลการตรวจสอบของส่วนงานตรวจสอบภายในของสถาบันฯ เพื่อเสนอแนะแนวทางปรับปรุงแก้ไขในการดำเนินงานของสถาบันฯ ต่อไป ดังสรุปสาระสำคัญดังนี้

1. สอบทานรายงานทางการเงิน

กำกับดูแลการตรวจสอบและสอบทานรายงานของผู้ตรวจสอบภายนอก โดยให้ความเห็นชอบงบการเงินที่ตรวจสอบโดยผู้ตรวจสอบภายนอกได้แก่ สำนักงาน ดร.วิรัช แอนด์ แอสโซซิเอทส์ สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 ในคราวประชุมครั้งที่ พิเศษ/2554 เมื่อวันอาทิตย์ที่ 28 สิงหาคม 2554

2. กำกับดูแลการตรวจสอบภายในของสถาบันฯ

2.1 สอบทานรายงานผลตรวจสอบ ไตรมาสที่ 4 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2555 และรายงานผลตรวจสอบ ไตรมาสที่ 1-3 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

2.2 พิจารณาขอบเขตและแนวทางการปฏิบัติงานตรวจสอบ รวมถึงพิจารณาแผนตรวจสอบภายในประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

2.3 ประเมินผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายใน เสนอแนะแนวทางพัฒนาศักยภาพการตรวจสอบภายใน พร้อมให้คำปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาและประสบการณ์ในการดำเนินงานตรวจสอบ

2.4 รายงานสรุปมติการประชุมคณะอนุกรรมการตรวจสอบต่อคณะกรรมการบริหารสถาบันทุกรอบการประชุม พร้อมเสนอความเห็นและข้อเสนอแนะในการดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารงานของสถาบันฯ

3. ประเมินความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการควบคุมภายในและการบริหารความเสี่ยงของสถาบันฯ

3.1 พิจารณารายงานการจัดซื้อจัดจ้างโดยพิธีพิเศษ และสถิติการจัดซื้อจัดจ้างโดยวิธีพิเศษ ของปีงบประมาณ 2555 - 2556 ซึ่งเป็นไปตามระเบียบคณะกรรมการบริหารสถาบันฯ ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2552 ข้อ 22 เมื่อดำเนินการจัดซื้อหรือจ้างโดยวิธีพิเศษแล้วเสร็จให้สถาบันฯ รายงานการดำเนินการดังกล่าวต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบด้วย จากการสอบทานรายงานมีข้อสังเกตและเสนอแนะดังนี้

• การจัดจ้างงานติดตั้งปั๊มน้ำสำรอง สำหรับหอผึ่งน้ำเย็นของระบบน้ำหล่อเย็น คณะอนุกรรมการตรวจสอบมีความเห็นว่า รายละเอียดขอบเขตของงานไม่รวมปั๊มน้ำ ที่สถาบันฯ เป็นผู้จัดหาเอง ผู้รับจ้างส่งมอบงานระบบท่อน้ำสำหรับปั๊มดังกล่าว ผู้ที่เกี่ยวข้องควรพิจารณาชื่อของงานจ้างให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับการจ้างงานนั้น รวมทั้งการจัดจ้างข้างต้น เป็นการสำรองเพื่อใช้งาน เหตุใดจึงจำเป็นต้องจัดจ้างโดยวิธีพิเศษ

• การเช่าถังแก๊สฮีเลี่ยม จำนวน 12 แพ็ค จำนวนเงิน 269,640.00 บาทต่อปี เนื่องจากมีมูลค่าสูง เหตุใดสถาบันฯ จึงไม่จัดซื้อเป็นสินทรัพย์ของสถาบันฯ

4. พิจารณาสรรหาและคัดเลือกผู้ตรวจสอบบัญชีภายนอก ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

ที่ประชุมคณะอนุกรรมการตรวจสอบชุดเดิม (ดร.พิสิฐ ลี้อาธรรม ประธาน) ในคราวประชุมครั้งที่ 4/2555 เมื่อวันอังคารที่ 18 กันยายน 2555 เห็นควรให้งานตรวจสอบภายใน ประสานขอให้สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดินเป็นผู้สอบบัญชีของสถาบันฯ แทนการสรรหาผู้สอบบัญชีภายนอก ดังนั้นสถาบันฯ จึงได้ทำหนังสือที่ วท 6105/1 ลงวันที่ 13 ธันวาคม 2555 ขอให้สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดินเป็นผู้สอบบัญชีสถาบันฯ ประจำปีงบประมาณ 2556 และสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดินได้ตอบรับเป็นผู้สอบบัญชีสถาบันฯ ประจำปีงบประมาณ 2556 ตามหนังสือที่ ตผ 0026/1924 ลงวันที่ 25 เมษายน 2556

5. ความเห็นของคณะอนุกรรมการตรวจสอบ

ในรอบปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 คณะอนุกรรมการตรวจสอบได้ปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และตามมาตรฐานการตรวจสอบภายในสากล ซึ่งได้แสดงความเห็นอย่างมีอิสระ โดยไม่มีข้อจำกัดในการได้รับข้อมูลทั้งจากผู้บริหาร เจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งคณะอนุกรรมการได้รับทราบข้อมูลจากรายงานของผู้ตรวจสอบภายในอย่างต่อเนื่องจึงได้ให้ความเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ อันนำไปสู่การดำเนินงานที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสถาบันฯ

ผลงานการตรวจสอบประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

การดำเนินงานของส่วนงานตรวจสอบภายใน สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมา ประกอบด้วย งานด้านการตรวจสอบ งานให้ความเชื่อมั่น งานให้คำปรึกษาและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่หน่วยรับตรวจ งานเลขานุการคณะอนุกรรมการตรวจสอบ งานบริหารส่วนงานตรวจสอบภายใน ซึ่งส่วนงานตรวจสอบภายในได้ปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติงานตรวจสอบประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ได้จำนวน 21 กิจกรรม จากทั้งสิ้น 27 กิจกรรมคิดเป็น 128.57 เปอร์เซ็นต์ สรุปกิจกรรมการตรวจสอบมีดังนี้

กิจกรรม	ผลการดำเนินงานโดยสรุป
1. งานตรวจสอบและงานให้ความเชื่อมั่น ไตรมาส ที่ 4 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 (กำกับดูแลการตรวจสอบโดยคณะอนุกรรมการตรวจสอบชุดเดิม) 1. สอบทานการเบิกเงินค่ารักษาพยาบาล (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม - 31 กรกฎาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ ไม่พบรายการที่ขัดต่อกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง
2. สอบทานการเบิกเงินค่าที่พักอาศัย (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม - 31 กรกฎาคม 2555)	
3. สอบทานการเบิกเงินค่าเล่าเรียนบุตร (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2554 - 30 กันยายน 2555)	
4. สอบทานการจ่ายเงินยืม (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2554 - 30 กันยายน 2555)	
5. สอบทานการจัดซื้อจัดจ้าง (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 กรกฎาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ พบการคิดค่าปรับการส่งมอบล่าช้าจากผู้ขายเกินกว่าความเป็นจริงจำนวนเงิน 956.25 บาท การดำเนินการ สถาบันจัดทำหนังสือแจ้งให้ผู้ขายรับทราบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
6. สอบทานการบริหารสัญญา (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 กรกฎาคม 2555)	
7. สอบทานการรับ-จ่ายเงินโครงการสนับสนุนการศึกษาระดับปริญญาโท-เอก (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน - 31 กรกฎาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ การจ่ายเงินหมวดค่าเดินทางไปเสนอผลงานให้กับผู้รับทุนท่านหนึ่งเกินกว่าที่ขออนุมัติ การดำเนินการ สถาบันจัดทำหนังสือแจ้งขอรับเงินคืนจากผู้รับทุน ซึ่งสถาบันได้รับเงินคืนเรียบร้อยแล้ว
8. สอบทานการรับ-จ่ายเงินโครงการคัดเลือกนักศึกษา และครูสอนฟิสิกส์เพื่อเข้าร่วมโปรแกรมภาคฤดูร้อนของเซิร์น (CERN) (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2554 - 31 สิงหาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ พบข้อผิดพลาดในการจัดทำรายการทางบัญชีรับ-จ่าย การดำเนินการ ดำเนินการแก้ไขระหว่างเข้าสอบทานซึ่งได้ดำเนินการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
ไตรมาส ที่ 1 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 (กำกับดูแลการตรวจสอบโดยคณะอนุกรรมการตรวจสอบชุดเดิม) 1. สอบทานบัญชีแยกประเภทรายได้ (รอบระยะเวลาตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2554 – 30 กันยายน 2555) ประกอบด้วย 1.1 รายได้จากการขายวัสดุและอุปกรณ์ 1.2 รายได้จากการจำหน่ายวัสดุเพื่อการวิเคราะห์ 1.3 รายได้จากการขายของที่ระลึก 1.4 รายได้ทางเทคนิค 1.5 รายได้จากการวิเคราะห์ 1.6 รายได้ค่าเช่าอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ 1.7 รายได้จากการรับจ้างผลิต	ผลการตรวจสอบ 1. สถาบันมีการแต่งตั้งคณะทำงานกำหนดอัตราค่าบริการในการให้บริการของสถาบันในการนี้มีเจ้าหน้าที่บางรายได้หมดวาระและลาออกจากสาบันไปแล้ว การดำเนินการ สถาบันแต่งตั้งคณะทำงานชุดใหม่เป็นที่เรียบร้อยแล้ว 2. ประกาศหลักเกณฑ์การขอใช้เครื่องมือฉบับเดิมสิ้นสุดการบังคับใช้ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง การดำเนินการ สถาบันดำเนินการจัดทำและประกาศใช้เรียบร้อยแล้ว

กิจกรรม	ผลการดำเนินงานโดยสรุป
	3. ไม่พบหลักเกณฑ์และการจัดทำระบบการเก็บค่าใช้จ่าย(ค่าวัสดุสิ้นเปลือง) จากผู้ใช้บริการสถานีทดลองต่างๆ ที่สถาบันเปิดให้บริการ การดำเนินการ อยู่ระหว่างดำเนินการ
ไตรมาส ที่ 2 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 (กำกับดูแลการตรวจสอบโดยคณะอนุกรรมการตรวจสอบชุดเดิม) 1. สอบทานโครงการคัดเลือกนักศึกษา และครูสอนฟิสิกส์เพื่อเข้าร่วมโปรแกรมภาคฤดูร้อนของเซิร์น (CERN) (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2555 - 31 มีนาคม 2556)	ผลการตรวจสอบ ไม่พบรายการที่ขัดต่อกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง
2. สอบทานเอกสารการเบิกเงินค่ารักษาพยาบาล (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม - 31 ธันวาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ 1. การเบิกเงินค่ารักษาพยาบาลของครอบครัวเจ้าหน้าที่ท่านหนึ่งเกินกว่าสิทธิ (ค่าใช้จ่ายส่วนตัว) จำนวนเงิน 200.00 บาท การดำเนินการ สถาบันจัดทำหนังสือแจ้งเจ้าหน้าที่คนดังกล่าวให้คืนเงินส่วนเกินให้กับสถาบัน ซึ่งเจ้าหน้าที่ได้ดำเนินการคืนเงินให้สถาบันเรียบร้อยแล้ว 2. ใบเสร็จรับเงินของเจ้าหน้าที่ท่านหนึ่งคำนำหน้าชื่อและนามสกุลไม่ตรงกับแบบฟอร์มขอเบิกเงิน จำนวน 8 รายการ การดำเนินการ สถาบันแจ้งเจ้าหน้าที่คนดังกล่าวให้ดำเนินการแจ้งการเปลี่ยนแปลงคำนำหน้าชื่อ และนามสกุลต่อโรงพยาบาลที่ไปขอใช้สิทธิ ปัจจุบันมีความถูกต้องตรงกันทั้งใบเสร็จรับเงินและแบบฟอร์มขอเบิกเงิน 3. ใบเสร็จรับเงินที่เจ้าหน้าที่นำมาขอเบิกเงินจำนวน 19 รายการ ไม่ได้รับส่วนลดตามสัญญาการให้บริการจากโรงพยาบาล การดำเนินการ สถาบันจัดทำหนังสือแจ้งเจ้าหน้าที่เป็นรายบุคคลให้พึงรักษาสิทธิในการขอรับส่วนลด และ อยู่ระหว่างดำเนินการหารือเรื่องการขอใช้สิทธิกับทางโรงพยาบาล
3. สอบทานเอกสารการเบิกเงินค่าที่พักอาศัย (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม - 31 ธันวาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ พบข้อผิดพลาดเพียงเล็กน้อย การดำเนินการ ปรับปรุงแก้ไขระหว่างการตรวจสอบแล้ว
4. สอบทานเอกสารการเบิกเงินค่าเล่าเรียนบุตร (รอบระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม - 31 ธันวาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ ไม่พบรายการที่ขัดต่อกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง
5. ตรวจนับเงินสดคงเหลือในมือและเอกสารแทนตัว เงิน ณ วันที่ 12 กุมภาพันธ์2556	ผลการตรวจสอบ ครบถ้วนทั้งเงินสดในมือและเอกสารแทนตัวเงิน
6. สอบทานรายการหักภาษี ณ ที่จ่ายและการนำส่ง (รอบระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม – ธันวาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ ครบถ้วนทั้งรายการหักภาษีและการนำส่ง
7. สอบทานรายการภาษีมูลค่าเพิ่มและการนำส่ง (รอบระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม – ธันวาคม 2555)	
8. สอบทานการควบคุมใบเสร็จรับเงิน (รอบระยะเวลา	ผลการตรวจสอบ ใบเสร็จรับเงินบางรายการวันที่รับเงินไม่

กิจกรรม	ผลการดำเนินงานโดยสรุป
ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2555 – มกราคม 2556)	สอดคล้องกับใบสำคัญรับเงิน การดำเนินการ หัวหน้าหน่วยรับตรวจแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องปฏิบัติตามระบบการควบคุมภายในอย่างเคร่งครัด
9. สอบทานรายการลูกหนี้เงินยืมทดรอง (รอบระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2555 – มกราคม 2556)	ผลการตรวจสอบ ไม่พบรายการที่ขัดต่อกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง
ไตรมาส ที่ 3 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 (กำกับดูแลผลการตรวจสอบโดยคณะอนุกรรมการตรวจสอบชุดใหม่) 1. สอบทานการรับ – จ่ายเงิน โครงการสนับสนุนการศึกษาระดับปริญญาโท-เอก (รอบระยะเวลา ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน - 31 กรกฎาคม 2555)	ผลการตรวจสอบ พบข้อผิดพลาดเพียงเล็กน้อย การดำเนินการ หัวหน้าหน่วยรับตรวจกำชับผู้รับผิดชอบให้ดำเนินการด้วยความระมัดระวัง
2. สอบทานการจัดซื้อจัดจ้าง (สำหรับเดือน สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน 2555 และมกราคม – กุมภาพันธ์ 2556)	ผลการตรวจสอบ พบข้อผิดพลาดเพียงเล็กน้อย ได้แก่ ไม่ได้นำส่งใบเสร็จรับเงินค่าขนส่งตัวจริงมูลค่า 148.00 บาท ให้กับงานการเงินบัญชีเพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการบันทึกบัญชี และการไม่ติดอากรแสตมป์สัญญาจ้างทำของ การดำเนินการ หัวหน้าหน่วยรับตรวจได้กำชับผู้เกี่ยวข้องในการจัดทำเอกสารให้นำส่งอย่างครบถ้วน และได้ปรับปรุงกระบวนการด้านเอกสาร รวมถึงเมื่อมีการชำระเงินล่วงหน้าเมื่อดำเนินการชำระเงินแล้วให้ทำการตรวจสอบเอกสารก่อนการบันทึกบัญชี และได้ทำการติดอากรแสตมป์ในสัญญาจ้างทำของตัวจริงเรียบร้อยแล้ว
3. สอบทานการบริหารสัญญา (สำหรับเดือน สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน 2555 และมกราคม – กุมภาพันธ์ 2556)	ผลการตรวจสอบ พบข้อผิดพลาดในการจัดทำสัญญาจ้างเพียงเล็กน้อย การดำเนินการ หัวหน้าหน่วยรับตรวจกำชับผู้เกี่ยวข้องให้เพิ่มความระมัดระวังในการจัดทำเอกสาร
2. งานให้คำปรึกษาและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่หน่วยรับตรวจ	บริการให้คำปรึกษา เกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎ ระเบียบกฎหมายต่างๆ รวมถึงการปรับปรุงระบบการควบคุมภายในของหน่วยรับตรวจตลอดทั้งปีงบประมาณ
3. งานเลขานุการคณะอนุกรรมการตรวจสอบ	ในปีงบประมาณ พ.ศ. 255 6 ได้มีการจัดประชุมคณะอนุกรรมการตรวจสอบ โดยเจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายในของสถาบันฯ เป็นเลขานุการ จำนวนทั้งสิ้น 4 ครั้ง ประกอบด้วย 1. ครั้งที่ 1/2556 เมื่ออังคารที่ 13 พฤศจิกายน 2555 (คณะอนุ-กรรมการตรวจสอบชุดเดิม) 2. ครั้งที่ 2/255 6 เมื่อวัน พฤหัสบดี ที่ 7 กุมภาพันธ์ 255 6 (คณะอนุ-กรรมการตรวจสอบชุดเดิม) 3. ครั้งที่ 3/2556 เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 18 เมษายน 2556 (คณะอนุ-กรรมการตรวจสอชุดเดิม)

กิจกรรม	ผลการดำเนินงานโดยสรุป
	4. ครั้งที่ 4/255 6 เมื่อวัน พุธ ที่ 28 สิงหาคม 2556 (คณะอนุกรรมการตรวจสอบชุดใหม่)
4. งานบริหารส่วนงานตรวจสอบภายใน	1. จัดทำแผนตรวจสอบประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 255 7 นำเสนอต่อที่ประชุมคณะอนุกรรมการตรวจสอบในคราวประชุมครั้งที่ 4/255 6 เมื่อวันพุธที่ 28 สิงหาคม 2556 ที่ประชุมมีมติเห็นชอบ โดยให้นำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการบริหารสถาบันฯ 2. จัดจ้างผู้สอบบัญชีภายนอก ซึ่งอยู่ระหว่างการหารือกับคณะอนุ-กรรมการตรวจสอบ ในการสรรหาผู้สอบบัญชีสถาบันฯ ประจำปีงบประมาณ 2557 3. ติดตามผลการปฏิบัติตามข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข
5. งานประกันคุณภาพส่วนงานตรวจสอบภายใน	ปีงบประมาณ 255 6 ส่วนงานได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของหน่วยรับตรวจ เพื่อจัดส่งให้หน่วยรับตรวจประเมินส่วนงานตรวจสอบภายใน โดยสรุป ดังนี้ 1. ผู้ตอบแบบประเมิน จำนวน 6 หน่วยรับตรวจ ประกอบด้วย ผู้บริหาร จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และเป็น ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 100 2. ความพึงพอใจต่อการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายใน ผู้ตอบแบบประเมิน พึงพอใจต่อการการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายใน **อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก** ได้ค่าเฉลี่ย 3.73 3. คุณภาพการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายใน ผู้ตอบแบบประเมินพึงพอใจ **อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก** ได้ค่าเฉลี่ย 3.74
6. งานประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูลส่วนงานตรวจสอบภายใน	ส่วนงานตรวจสอบภายใน ได้นำข้อมูลต่างๆ ได้แก่ การจัดประชุมคณะอนุ-กรรมการตรวจสอบ แผนตรวจสอบประจำปี 2556 แผนการเข้าตรวจสอบของผู้สอบบัญชีสถาบันฯ สาระน่ารู้เกี่ยวกับการตรวจสอบ การกำกับดูแลของคณะกรรมการองค์การมหาชน และอื่นๆ ขึ้นไว้ที่ระบบอินทราเน็ตของสถาบันฯ เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ โดยผู้ที่สนใจสามารถสืบค้นข้อมูลได้ที่ \\splfs\AUDIT
7. ปฏิบัติงานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย	ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการสอบทานการบริหารโครงการจัดตั้งสถานร่วมวิจัย มทส.-นาโนเทค-สช. เพื่อการใช้แสงซินโครตรอน ซึ่งได้ดำเนินการสอบทานงบการเงิน ณ 30 กันยายน 2556 เรียบร้อยแล้ว

Siam Photon

ภาคผนวก

ระเบียบคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
ว่าด้วย คณะอนุกรรมการตรวจสอบ และการตรวจสอบ พ.ศ.2552

โดยที่เป็นการสมควร ให้การดำเนินเกี่ยวกับการตรวจสอบเป็นไปโดยเรียบร้อย โปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ และเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือ ความมั่นใจแก่สาธารณาชนว่า การดำเนินงานและการบริหารเงินงบประมาณของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มีการตรวจสอบและกำกับดูแล อย่างรอบคอบ ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 19(4) (ฉ) แห่งพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2551 ประกอบกับมติคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ในคราวประชุมครั้งที่ 4/2552 เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2552 จึงออกระเบียบไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ว่าด้วยคณะอนุกรรมการตรวจสอบ และการตรวจสอบ พ.ศ. 2552"

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ 3 ในระเบียบนี้

"สถาบัน" หมายถึง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

"คณะกรรมการ" หมายถึง คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

"ประธานกรรมการ" หมายถึง ประธานคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

"ผู้อำนวยการ" หมายถึง ผู้อำนวยการสถาบัน

"คณะอนุกรรมการตรวจสอบ" หมายถึง คณะบุคคลที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการให้มีหน้าที่กำกับดูแลการตรวจสอบและการควบคุมภายในของสถาบัน

"ประธานอนุกรรมการ" หมายถึง ประธานคณะอนุกรรมการตรวจสอบ

"ผู้ตรวจสอบภายใน" หมายถึง ผู้ที่ได้รับมอบหมายจากสถาบันให้ปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบภายในโดยให้รับผิดชอบขึ้นตรงต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบ

"ผู้ตรวจสอบภายนอก" หมายถึง บุคคลภายนอกตามที่คณะกรรมการแต่งตั้งด้วยความเห็นชอบของสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดินเป็นผู้สอบบัญชีและประเมินผลการใช้จ่ายเงินและทรัพย์สินของสถาบัน

"หน่วยรับตรวจ" หมายถึง หน่วยงานภายในสถาบันซึ่งปฏิบัติหน้าที่ภายใต้พันธกิจของสถาบัน

"การควบคุมภายใน" หมายถึง กระบวนการปฏิบัติงานที่คณะกรรมการฝ่ายบริหาร และบุคลากรของสถาบันและหน่วยรับตรวจจัดให้มีขึ้น เพื่อสร้างความมั่นใจอย่างสมเหตุสมผลว่า การดำเนินงานของสถาบันและหน่วยรับตรวจจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการควบคุมภายในด้านประสิทธิผลและประสิทธิภาพของการดำเนินงาน ซึ่งรวมถึงการดูแลรักษาทรัพย์สิน การป้องกันหรือลดความผิดพลาด ความเสียหาย การรั่วไหล การสิ้นเปลือง หรือการทุจริตในสถาบันและหน่วยรับตรวจ ด้านความเชื่อถือของรายงานทางการเงินและด้านการปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับมติคณะรัฐมนตรี และหลักจริยธรรม

"การตรวจสอบภายใน" หมายถึง การตรวจสอบการปฏิบัติตามแผนงานที่เกี่ยวกับการบริหารงบประมาณ การบริหารการเงิน การบริหารการพัสดุ และการบริหารงานด้านอื่นๆ รวมทั้งการสอบทานบัญชี การวิเคราะห์ประเมินความเพียงพอและประสิทธิผลของการควบคุมภายในของสถาบัน ตลอดจนการรายงานผลการตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

ข้อ 4 ระเบียบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการดังต่อไปนี้

(1) เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสถาบัน

(2) เพื่อเป็นเครื่องมือหรือกลไกที่สำคัญให้สถาบันมีกระบวนการบริหารจัดการที่สุจริต เป็นธรรม โปร่งใส ตามหลักธรรมาภิบาล

(3) เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและความน่าเชื่อถือแก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับสถาบันและสาธารณชนต่อการดำเนินงานของสถาบัน ว่าได้มีการตรวจสอบและกำกับดูแลอย่างรอบคอบ

(4) เพื่อให้รายงานทางการเงินเป็นที่น่าเชื่อถือ มีคุณภาพที่ดี โดยการเสริมสร้างระบบการควบคุมภายใน และการรายงานการดำเนินงานให้มีประสิทธิผล

ข้อ 5 ให้ประธานกรรมการเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ และให้มีอำนาจออกข้อกำหนดต่างๆ เพื่อปฏิบัติการให้เป็นไปตามระเบียบนี้

ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้คณะอนุกรรมการตรวจสอบนำเสนอคณะกรรมการเพื่อวินิจฉัยชี้ขาด คำวินิจฉัยของคณะกรรมการให้เป็นที่สุด

หมวด 1

คณะอนุกรรมการตรวจสอบ

ข้อ 6 ให้มีคณะอนุกรรมตรวจสอบคณะหนึ่ง ซึ่งแต่งตั้งโดยคณะกรรมการ ประกอบด้วย ประธานอนุกรรมการ 1 คน อนุกรรมการ 2 คน และเลขานุการ 1 คน ทั้งนี้อนุกรรมการอย่างน้อย 1 คน ต้องมีความรู้ ความเข้าใจ หรือมีประสบการณ์ด้านการบัญชีหรือการเงิน โดยให้ผู้ตรวจสอบภายในของสถาบันเป็นเลขานุการ

ข้อ 7 ประธานอนุกรรมการและอนุกรรมการต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามดังต่อไปนี้

(1) ไม่เป็นข้าราชการการเมือง ผู้ดำรงตำแหน่งทางการเมือง สมาชิกสภาท้องถิ่น ผู้บริหารท้องถิ่น ที่ปรึกษาทางการเมือง กรรมการบริหารพรรคการเมือง หรือเจ้าหน้าที่ของพรรคการเมือง

(2) เป็นผู้ที่ได้รับความเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

(3) ไม่เป็นพนักงาน ลูกจ้าง หรือที่ปรึกษาที่ได้รับเงินเดือนหรือค่าตอบแทนประจำจากสถาบันหรือหน่วยงานที่อยู่ในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(4) ไม่เป็นผู้ที่มีผลประโยชน์หรือส่วนได้เสียส่วนตนไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม รวมถึงผลประโยชน์ หรือส่วนได้เสียในลักษณะธุรกรรมใดๆ กับสถาบันในเวลา 1 ปี ก่อนได้รับการแต่งตั้งเป็นคณะอนุกรรมการตรวจสอบ

(5) ไม่เป็นญาติสนิทของผู้ดำรงตำแหน่งบริหารตามข้อบังคับ คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ว่าด้วยการบริหารงานบุคคล พ.ศ. 2552

ข้อ 8 ประธานอนุกรรมการและอนุกรรมการมีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละสองปี และในกรณีที่ประธานอนุกรรมการหรืออนุกรรมการพ้นจากตำแหน่งก่อนวาระให้ผู้ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งแทนอยู่ในตำแหน่งเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของคณะอนุกรรมการตรวจสอบซึ่งได้รับแต่งตั้งไว้แล้ว

เมื่อครบกำหนดตามวาระในวรรคหนึ่ง หากยังมิได้มีการแต่งตั้งประธานอนุกรรมการหรืออนุกรรมการขึ้นใหม่ ให้ประธานอนุกรรมการหรืออนุกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งพ้นจากตำแหน่งตามวาระนั้นอยู่ในตำแหน่งเพื่อดำเนินกิจการต่อไปจนกว่าประธานอนุกรรมการหรืออนุกรรมการซึ่งได้รับแต่งตั้งใหม่เข้ารับหน้าที่

ประธานอนุกรรมการหรืออนุกรรมการซึ่งพ้นจากตำแหน่งตามวาระ อาจได้รับแต่งตั้งอีกได้ แต่จะดำรงตำแหน่งติดต่อกันเกินสองวาระไม่ได้

ข้อ 9 นอกจากการพ้นจากตำแหน่งตามวาระ ประธานอนุกรรมการและอนุกรรมการพ้นจากตำแหน่งเมื่อ

(1) ตาย

(2) ลาออก

(3) คณะกรรมการให้ออก

(4) เป็นบุคคลล้มละลาย

(5) เป็นคนไร้ความสามารถหรือคนเสมือนไร้ความสามารถ

(6) ขาดคุณสมบัติหรือมีลักษณะต้องห้ามตามข้อ 6 และข้อ 7

(7) ได้รับโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่เป็นโทษสำหรับความผิดที่ได้กระทำโดยประมาทหรือความผิดลหุโทษ

ข้อ 10 การประชุมคณะอนุกรรมการต้องมีอนุกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของจำนวนอนุกรรมการทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม ถ้าประธานอนุกรรมการไม่มาประชุมหรือไม่อาจปฏิบัติหน้าที่ ให้ที่ประชุมเลือกอนุกรรมการคนหนึ่งเป็นประธานในที่ประชุม

ข้อ 11 คณะอนุกรรมการตรวจสอบมีอำนาจหน้าที่ ดังนี้

(1) กำกับดูแลเกี่ยวกับการตรวจสอบภายใน สอบทานและพิจารณาความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการควบคุมภายใน และเสนอมาตรการควบคุมภายในที่มีประสิทธิภาพ

(2) กำกับดูแล ติดตาม และประเมินการบริหารความเสี่ยงในการบริหารจัดการของสถาบัน

(3) อนุมัติแนวทางการตรวจสอบภายใน ขอบเขตและแผนการตรวจสอบภายใน รวมทั้งสอบทานรายงานผลการตรวจสอบของ ผู้ตรวจสอบภายใน และดำเนินการเพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ของผู้ตรวจสอบภายใน ได้รับการนำไปปฏิบัติโดยผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

(4) ประเมินผลการตรวจสอบ และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาศักยภาพของการตรวจสอบภายใน โดยเน้นส่วนที่เป็นมาตรการพัฒนาและป้องกัน และให้คำปรึกษากับผู้ตรวจสอบภายในเกี่ยวกับปัญหาและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานตรวจสอบ

(5) กำกับดูแลการตรวจสอบและสอบทานรายงานการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายนอก

(6) พิจารณาดำเนินการจ้างผู้ตรวจสอบภายนอก โดยเสนอคณะกรรมการเพื่อแต่งตั้งเป็นผู้ตรวจสอบและดำเนินการขอความเห็นชอบจากสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน

(7) เรียกดูข้อมูลของสถาบันที่เกี่ยวข้องจำเป็นกับการปฏิบัติงาน

(8) อาจแต่งตั้งคณะทำงานตามที่เห็นสมควร เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และหน้าที่ความรับผิดชอบ

(9) รายงานผลการปฏิบัติงานต่อคณะกรรมการทันทีหากมีประเด็นเร่งด่วนสำคัญที่จำเป็น แต่อย่างน้อยต้องรายงานปีละ 1 ครั้ง

(10) ปฏิบัติงานตามที่คณะกรรมการมอบหมาย

(11) คณะอนุกรรมการตรวจสอบ ควรกำหนดให้มีการประชุมตามความเหมาะสม แต่อย่างน้อยต้องสองเดือนต่อ 1 ครั้ง

หลักเกณฑ์และวิธีการในการดำเนินงานของคณะอนุกรรมการตรวจสอบให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการกำหนด

หมวด 2

ผู้ตรวจสอบภายใน

ข้อ 12 ให้สถาบันมีผู้ตรวจสอบภายในของสถาบัน ตามจำนวนที่คณะกรรมการเห็นสมควรเพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบภายในโดยเฉพาะ และให้รับผิดชอบขึ้นตรงต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบ และให้คณะอนุกรรมการตรวจสอบทำหน้าที่ในการประเมินผลงานของผู้ตรวจสอบภายใน

ข้อ 13 ในกรณีที่ผู้ตรวจสอบภายในเป็นผู้ปฏิบัติงานของสถาบัน ผู้ตรวจสอบภายในต้องมีคุณสมบัติทั่วไปและไม่มีลักษณะต้องห้ามเช่นเดียวกับเจ้าหน้าที่หรือลูกจ้างของสถาบันตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับ คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ว่าด้วย การบริหารงานบุคคล พ.ศ. 2552

ผู้ตรวจสอบภายในต้องมีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญหรือประสบการณ์ และมีคุณสมบัติเฉพาะอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการกำหนด

เพื่อประโยชน์ในการบริหารงานกิจการของสถาบัน ให้คณะอนุกรรมการตรวจสอบเสนอแต่งตั้งผู้ตรวจสอบภายในโดยให้ผู้อำนวยการมีอำนาจบรรจุแต่งตั้งผู้ตรวจสอบภายในและกำกับดูแลให้ได้รับสิทธิประโยชน์และสวัสดิการตามข้อบังคับที่สถาบันกำหนด

ข้อ 14 ในกรณีที่มีการจ้างบุคคลภายนอกทำหน้าที่ผู้ตรวจสอบภายใน ให้ถือข้อบังคับตามสัญญาจ้าง โดยมีหลักเกณฑ์ตามระเบียบของสถาบันโดยอนุโลม และให้รับผิดชอบขึ้นตรงต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบเช่นเดียวกัน

หมวด 3

การตรวจสอบภายใน

ข้อ 15 ผู้ตรวจสอบภายใน ต้องมีความเป็นอิสระและเป็นกลางในการปฏิบัติงานและการให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ปราศจากอคติและมิให้เป็นกรรมการในคณะกรรมการใดๆ ของสถาบันอันมีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานและการเสนอความเห็น รวมทั้งมีอำนาจในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(1) มีอิสระในการตรวจสอบตามที่เห็นสมควร ตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพตรวจสอบภายใน

(2) มีสิทธิที่จะขอเข้าทำการตรวจสอบทรัพย์สินและกิจกรรมต่างๆ ของสถาบันรวมทั้งเอกสาร คู่มือ หนังสือ บัญชีและเอกสารประกอบการบันทึกบัญชี จดหมายโต้ตอบและรายงานต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานตรวจสอบภายใน

(3) สามารถขอให้หน่วยรับตรวจให้ข้อมูล และคำชี้แจงในเรื่องที่ทำการตรวจสอบ

ข้อ 16 ให้ผู้ตรวจสอบภายใน มีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

(1) ตรวจสอบความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูลต่างๆ ด้วยเทคนิคและวิธีการตรวจสอบที่ยอมรับโดยทั่วไป ปริมาณมากน้อยตามความจำเป็นและเหมาะสม โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของระบบการควบคุมภายในและความสำคัญของเรื่องที่ตรวจสอบ

(2) ตรวจสอบการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการบริหารงบประมาณ การบริหารการเงิน การบริหารการพัสดุ และการบริหารงานด้านอื่นๆ ของสถาบันให้เป็นไปตามนโยบาย กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่งของสถาบัน ตลอดจนตรวจสอบการดูแลรักษาทรัพย์สิน และการใช้ทรัพยากรทุกประเภท

(3) เสนอแนะวิธีการหรือแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การปฏิบัติงานของสถาบัน เป็นไปโดยมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและประหยัด รวมทั้งเสนอแนะเพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายหรือการทุจริตเกี่ยวกับการเงินหรือทรัพย์สินต่าง ๆ ของสถาบัน

(4) ติดตามผลการตรวจสอบ เสนอแนะและให้คำปรึกษาแก่ผู้บริหารของหน่วยรับตรวจ

(5) ในกรณีที่ผู้อำนวยการเห็นชอบให้ว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาร่วมปฏิบัติงานตรวจสอบ ให้เสนอขอบเขตและรายละเอียดของงาน คุณสมบัติของผู้รับจ้างระยะเวลาดำเนินการ และผลงานที่คาดหวังจากผู้รับจ้าง รวมทั้งข้อเสนอของผู้รับจ้าง ให้คณะอนุกรรมการตรวจสอบพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะ ก่อนเสนอให้ผู้อำนวยการพิจารณาอนุมัติให้ว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญต่อไป

(6) รายงานผลการตรวจสอบต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบ พร้อมความเห็นของผู้อำนวยการ และหัวหน้าหน่วยรับตรวจทุกไตรมาส และเสนอรายงานผลการตรวจสอบประจำปีแทนไตรมาสที่ 4 และรายงานระหว่างกาลเมื่อพบประเด็นปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไขโดยเร่งด่วน

(7) สรุปผลการปฏิบัติงานตรวจสอบตามแผนการตรวจสอบประจำปีต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบ

(8) รายงานผลการตรวจสอบต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษร อธิบายถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการตรวจสอบข้อบกพร่องที่ตรวจพบ และข้อเสนอแนะ

(9) ปฏิบัติงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบภายใน ตามที่ได้รับมอบหมายจาก คณะอนุกรรมการตรวจสอบนอกเหนือจากแผนการตรวจสอบประจำปี

หลักเกณฑ์และวิธีการในการปฏิบัติงานของผู้ตรวจสอบให้เป็นไปตามที่คณะอนุกรรมการตรวจสอบกำหนดโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ

ข้อ 17 ขอบเขตงานการตรวจสอบภายในให้ครอบคลุมถึงการตรวจสอบ วิเคราะห์ รวมทั้งการประเมินความเพียงพอและประสิทธิผลของระบบการควบคุมภายในและการบริหารความเสี่ยงของสถาบัน

ข้อ 18 การตรวจสอบภายในให้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

(1) วางแผนและกำหนดเป้าหมายการตรวจสอบประจำปี ให้สามารถตรวจสอบภายใน ในขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบได้อย่างเหมาะสม

(2) กำหนดแผนงานตรวจสอบประจำปี

(3) ดำเนินการตรวจสอบตามแผนงานตรวจสอบประจำปี

(4) รายงานผลการตรวจสอบ

(5) ติดตามผลการตรวจสอบ

ข้อ 19 ผู้ตรวจสอบภายในต้องเสนอแผนการตรวจสอบประจำปี ตามข้อ 18 (2) ต่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการ

เมื่อคณะอนุกรรมการตรวจสอบได้อนุมัติแผนการตรวจสอบประจำปีตามวรรคหนึ่งแล้ว ให้ส่งสำเนาแผนการตรวจสอบประจำปีดังกล่าวให้ผู้อำนวยการทราบด้วย

ข้อ 20 ผู้ตรวจสอบภายในจะต้องปฏิบัติงานตรวจสอบภายในให้เป็นไปตามแผนการตรวจสอบประจำปี

ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติงานตามแผนการตรวจสอบประจำปี ให้ผู้ตรวจสอบภายในรายงานพร้อมกับชี้แจงเหตุผลความจำเป็นให้คณะอนุกรรมการตรวจสอบทราบ

ข้อ 21 ให้ผู้ตรวจสอบภายในปฏิบัติงานตรวจสอบ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่คณะอนุกรรมการตรวจสอบกำหนด

หมวด 4

หน่วยรับตรวจ

ข้อ 23 หน่วยรับตรวจมีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

(1) อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือแก่คณะอนุกรรมการตรวจสอบ ผู้ตรวจสอบภายใน และผู้ตรวจสอบภายนอก

(2) จัดให้มีระบบการเก็บเอกสารในการปฏิบัติงานที่เหมาะสม และครบถ้วน

(3) จัดเตรียมรายละเอียดแผนงาน/โครงการ ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ

(4) จัดทำบัญชีและจัดเก็บเอกสารประกอบการบัญชี รวมทั้งจัดทำรายงานการเงินให้เรียบร้อยเป็นปัจจุบัน พร้อมที่จะให้ผู้ตรวจสอบภายในตรวจสอบได้

(5) ชี้แจงและตอบข้อซักถามต่างๆ พร้อมทั้งหาข้อมูลเพิ่มเติมให้แก่ผู้ตรวจสอบภายใน

(6) ปฏิบัติตามข้อทักท้วงและข้อเสนอแนะของผู้ตรวจสอบเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ที่ผู้อำนวยการสั่งให้ปฏิบัติ

กรณีที่เจ้าหน้าที่ของหน่วยรับตรวจกระทำการโดยจงใจไม่ปฏิบัติ หรือละเลยต่อการปฏิบัติหน้าที่ตามวรรคแรก ให้ผู้ตรวจสอบภายในรายงานคณะอนุกรรมการตรวจสอบพิจารณาสั่งการตามควรแก่กรณี

ประกาศ ณ วันที่ 16 มกราคม 2552

(ศาสตราจารย์ไพรัช ธัชยพงษ์)

ประธานกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

Siam Photon

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

คำสั่งคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
ที่ ๖ /2555
เรื่อง แต่งตั้งคณะอนุกรรมการตรวจสอบ

เพื่อให้การดำเนินการด้านการตรวจสอบภายในของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เป็นไปด้วยความต่อเนื่อง เรียบร้อย ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามมาตรา 21 แห่งพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2551 ประกอบกับมติคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ครั้งที่ 1/2555 เมื่อวันที่ 16 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554 จึงมีคำสั่งแต่งตั้งคณะอนุกรรมการตรวจสอบ ประกอบด้วย

1. ดร.พิสิฐ	สื้อาธรรม	ประธานอนุกรรมการ
2. ดร.นิลสุวรรณ	ลีลารัศมี	อนุกรรมการ
3. ร้อยโทนพดล	พันธุ์กระวี	อนุกรรมการ
4. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายใน สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)		เลขานุการ

ให้คณะอนุกรรมการตรวจสอบ มีอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. กำกับดูแลเกี่ยวกับการตรวจสอบภายใน สอบทานและพิจารณาความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการควบคุมภายใน รวมทั้งเสนอมาตรการการควบคุมภายในที่มีประสิทธิภาพ
2. อนุมัติแผน แนวทางและขอบเขตการตรวจสอบภายในเพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารวิจัยแสงซินโครตรอน รวมทั้งสอบทานรายงานผลการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายใน
3. ประเมินผลการตรวจสอบภายใน และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาศักยภาพของการตรวจสอบภายใน โดยเน้นส่วนที่เป็นมาตรการพัฒนาและป้องกัน
4. รายงานผลการปฏิบัติงานต่อคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

\เรียกดูข้อ...

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โทรศัพท์ : (044) 217-040 โทรสาร (044) 217-047
111 University Ave., Muang District , Nakhon Ratchasima Thailand Tel : (66 44) 217-040 Fax : (66 44) 217-047
ที่อยู่ไปรษณีย์ ตู้ ปณ.93 ปณจ. นครราชสีมา 3000 : PO BOX 93 Nakhon Ratchasima 30000 THAILAND ; Email : slampt@slri.or.th
สำนักงาน ตร. กรุงเทพมหานคร 75/47 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์ +66-2354-3954 โทรสาร +66-2354-3955
Bangkok Office : 75/47 Ministry of Science and Technology, Rama VI Road, Tungphayathai Sub-district, Ratchathewi, Bangkok Tel : +66-2354-3954 Fax : +66-2354-3955

5. เรียกดูข้อมูลหรือเอกสารของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) อันเกี่ยวข้องและจำเป็นในการปฏิบัติงานตรวจสอบ และอาจแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์และหน้าที่ความรับผิดชอบอันเกี่ยวกับการตรวจสอบ
6. ดำเนินการอื่นๆ อันเกี่ยวกับการตรวจสอบภายในตามที่คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนมอบหมาย

ทั้งนี้ให้มีวาระตั้งแต่วันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2556

สั่ง ณ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2554

(ศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์)
ประธานกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน



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

คำสั่งคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
ที่ ๑๑/๒๕๕๖
เรื่อง แต่งตั้งคณะอนุกรรมการตรวจสอบ

เพื่อให้การดำเนินการด้านการตรวจสอบภายในของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เป็นไปด้วยความต่อเนื่อง เรียบร้อย ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามมาตรา ๒๑ แห่งพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) พ.ศ. ๒๕๕๑ ถอปรกับมติคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ครั้งที่ ๘/๒๕๕๖ เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ เห็นควรมีคำสั่งแต่งตั้งคณะอนุกรรมการตรวจสอบ ประกอบด้วย

๑. นายวีระยุทธ	ปิ่นก่วม	ประธานอนุกรรมการ
๒. นางพรรณี	แสงสันต์	อนุกรรมการ
๓. นางสาวบุญมี	เลิศพิเชฐ	อนุกรรมการ
๔. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายในสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน		เลขานุการ

ให้คณะอนุกรรมการตรวจสอบดังกล่าว มีอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้

๑) กำกับดูแลเกี่ยวกับการตรวจสอบภายใน สอบทานและพิจารณาความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการควบคุมภายใน รวมทั้งเสนอมาตรการการควบคุมภายในที่มีประสิทธิภาพ

๒) อนุมัติแผน แนวทางและขอบเขตการตรวจสอบภายในเพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารวิจัยแสงซินโครตรอน รวมทั้งสอบทานรายงานผลการตรวจสอบของผู้ตรวจสอบภายใน

๓) ประเมินผลการตรวจสอบภายใน และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาศักยภาพของการตรวจสอบภายใน โดยเน้นส่วนที่เป็นมาตรการพัฒนาและป้องกัน

๔) รายงานผลการปฏิบัติงานต่อคณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน อย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง

๕) เรียกดูข้อมูลหรือเอกสารของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) อันเกี่ยวข้องและจำเป็นในการปฏิบัติงานตรวจสอบ และอาจแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อ

/ดำเนินการ...

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โทรศัพท์ : (044) 217-040 โทรสาร (044) 217-047
111 University Ave., Muang District , Nakhon Ratchasima Thailand Tel : (66 44) 217-040 Fax : (66 44) 217-047
ที่อยู่ไปรษณีย์ ตู้ ปณ.93 ปณฝ. นครราชสีมา 3000 : PO BOX 93 Nakhon Ratchasima 30000 THAILAND ; E-mail : siamp@slri.or.th
สำนักงาน ณ กรุงเทพมหานคร 7547 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์ +66-2354-3954 โทรสาร +66-2354-3955
Bangkok Office : 7547 Ministry of Science and Technology, Rama VI Road, Tungphayathai Sub-district, Ratchathewi, Bangkok Tel : +66-2354-3954 Fax : +66-2354-3955

-๒-

ดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์และหน้าที่ความรับผิดชอบอันเกี่ยวกับการตรวจสอบ

๖) ดำเนินการอื่นๆ อันเกี่ยวกับการตรวจสอบภายในตามที่คณะกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนมอบหมาย

ทั้งนี้ ให้มีวาระการดำรงตำแหน่ง ๒ ปี ตั้งแต่วันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๕๖ ถึง วันที่ ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สั่ง ณ วันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ)
ประธานกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

คณะจัดทำงานรายงานประจำปี 2556

1. ดร.สมชาย ตันชรากรณ์
2. นายเมธี โสภณ
3. นายสำเริง ด้วงนิล
4. ดร.ประพงษ์ คล้ายสุบรรณ์
5. ดร.สุพัฒน์ กลิ่นเขียว
6. นางระวีวรรณ เลิศสุขสมบัติ
7. นางสาวศริญญา วนิชปริญญากุล
8. นางสาวอริญา ลาภโคกสูง
9. นายสราวุฒิ พงศ์ณัฐกรณ์