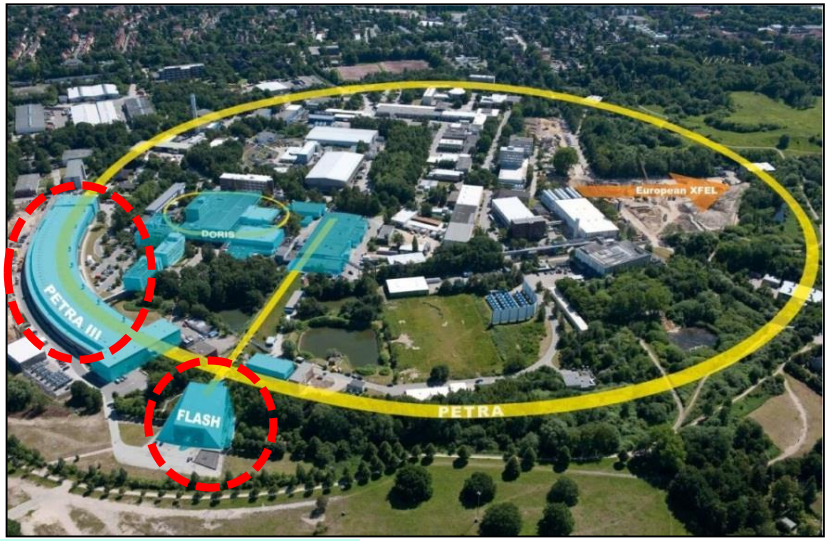
เรื่องที่ ๒.
โครงการไทย-เดซี
เพื่อพัฒนากำลังคนและการวิจัยพัฒนา
ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
(ประจำปี ๒๕๖๑)

รายงานเมื่อ
๑๒ มีนาคม ๒๕๖๒

SLRI: Synchrotron Light Research Institute
NSTDA: National Science and Technology Agency
DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron“
THeP: Thailand Center of Excellence in Physics
NARIT: National Astronomical Research Institute of Thailand

1. สถาบันเดซี:ข้อมูลพื้นฐาน

- สถาบันเดซี (DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron") ก่อตั้งเมื่อ 18 ธันวาคม 2502
- สถามีที่ตั้ง 2 แห่ง คือเมืองฮัมบูร์ก (Hamburg) และเมืองซอยเธน (Zeuthen) ใกล้เบอร์ลิน
- สถาบันเดซีเป็นหนึ่งในบรรดาห้องปฏิบัติการชั้นนำของโลกด้านฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐานและงานวิจัยที่ใช้แสงซินโครตรอน
- บุคลากรราว 2,000 คนเป็นนักวิทยาศาสตร์ราว 600 คน
- งบประมาณปีละ 192 ล้านยูโร (ราว 7,067 ล้านบาท) 170 ล้านยูโร (ราว 6,400 ล้านบาท) ที่ฮัมบูร์ก และ 19 ล้านยูโร (ราว 700 ล้านบาท) สำหรับซอยเธน จากกระทรวงศึกษาและวิจัยของรัฐบาลกลางเป็นสำคัญ โดยมี 10% จากรัฐฮัมบูร์กและแบรนเด็นเบิร์ก (1ยูโร=37.97บาท)



กิจกรรมและอุปกรณ์สำคัญ

1. โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อน
2. อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของสถาบันเดซีในปัจจุบัน ได้แก่
   - 2.1 PETRA III ผลิตแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 3 พลังงาน 6 GeV เส้นรอบวง 2.3 กิโลเมตร นับว่าทันสมัยและใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลก
   - 2.2 อุปกรณ์ FLASH ผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระความยาวคลื่นย่าน 1 นาโนเมตร
   - 2.3 โครงการ European XFEL ผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระความยาวคลื่นย่าน 0.1 นาโนเมตร
   - 2.4 IceCube กล้องโทรทัศน์ตรวจหานิวตริโนจากอวกาศติดตั้งที่ขั้วโลกใต้
   - 2.5 Cherenkov Array Telescope (CTA) หมู่กล้องโทรทัศน์เชอเรนค็อฟตรวจหารังสีแกมมาจากอวกาศ

SUMMER STUDENTS

DESY International Summer Student Program 2016
19 July to 8 September

*นักศึกษาภาคฤดูร้อน

*เครื่องผลิตแสงซินโครตรอนแบบเลเซอร์ย่านรังสีเอ็กซ์ความยาวคลื่น 1 นาโนเมตร

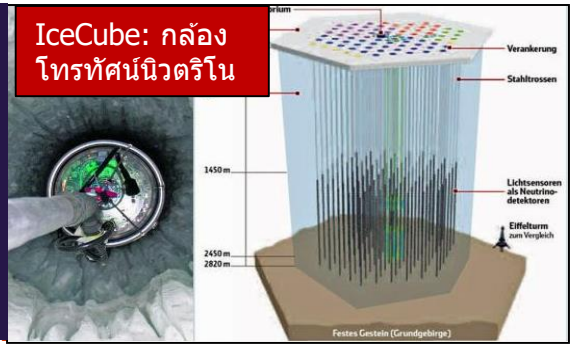
FLASH.

Free-Electron Laser FLASH

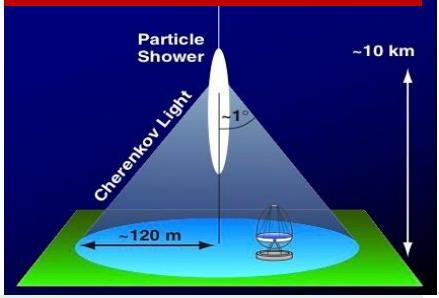
*เครื่องผลิตแสงซินโครตรอนแบบเลเซอร์ย่านรังสีเอ็กซ์ความยาวคลื่น 0.1 นาโนเมตร

European XFEL

IceCube: กล้องโทรทัศน์นิวตริโน



*กล้องโทรทัศน์แสงเชอเรนค็อฟ



*หมายถึงโครงการที่ไทยเข้าร่วม

ยามบรมราชกุมารี วันที่ ๑๒ มีน

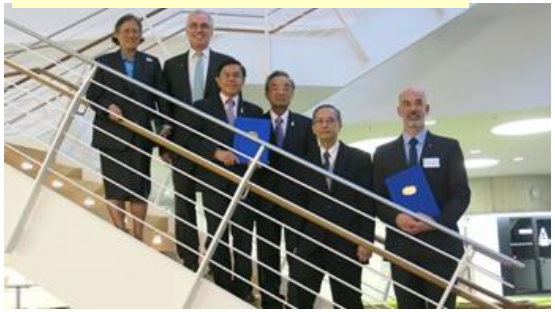
http://www.desy.de/research/research_areas/photon_science/light_sources_at_desy/index_eng.html

2.ความก้าวหน้าโครงการ CTA (สดร. สซ. มทส. จุฬา) ในปี 2561 (1/2)

การประชุม 11 กุมภาพันธ์ 2558

ความเดิม ในการประชุมประจำปีของคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามราชดำริฯ เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2558 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชกระแสว่าครั้งที่เสด็จเยือนสถาบันเดซีครั้งที่ 2 เมื่อ 30 มิถุนายน 2554 นั้นได้ทรงทราบว่าสถาบันเดซีนั้นนอกเหนือจากงานด้านซินโครตรอนแล้วยังมีงานวิจัย**ด้านดาราศาสตร์**ด้วย

เสด็จเดซีครั้งที่ 2: 30 มิถุนายน 2554



เสด็จเดซีครั้งที่ 3 และการลงนามMoU
วันที่ 18 พฤศจิกายน 2558 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จทรงเป็นประธาน ณ สถาบันเดซีในการลงนาม MoUระหว่างสถาบันเดซีและสดร. ด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์อนุภาค

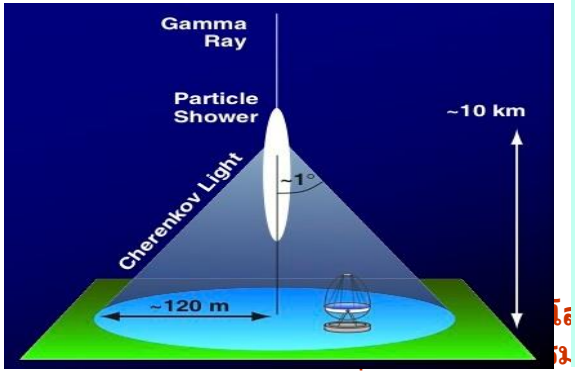
แผนและผลการดำเนินงาน

2558	2559	2560	2561	2562-64
18 พ.ย. ลงนาม MoU	***17 มี.ค.*** แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินโครงการ	ม.ค. ทำการทดลองเพื่อหาความหนาของฟิล์ม Al ที่ทำให้การสะท้อนดีที่สุดบน Borofloat33	เม.ย. ส่งตัวอย่างที่มี substrate เป็น Borofloat 33 เคลือบด้วย Al + SiO2 ที่มีการสะท้อนแสงที่ดีในช่วงรังสีเชเรนคอฟ 350-500 nm ไปให้ห้องปฏิบัติการโครงการ CTA ทำการทดสอบเพื่อรับรอง	(เป้าหมายที่ 2) ดำเนินการสร้างและทดสอบเครื่องเคลือบกระจกตัวที่1
หมายเหตุ อักษรสีดำ - สำเร็จแล้ว อักษรสีน้ำเงิน - แผน	***4 พ.ค. – 3 ส.ค.*** ส่งวิศวกร 2 คน ไปไปร่วมพัฒนาซอฟท์แวร์ที่ DESY เป็นเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน (ครั้งที่1)	เม.ย. สดร. สซ. และ ม.สุรนารีฯ ร่วมกันติดตั้งและทดสอบหัว SiO2 sputtering	มิ.ย. (สำเร็จเป้าหมายที่1) ได้รับการรับรองจากโครงการว่า ผ่านการทดสอบความทนทานต่อพายุทะเลทราย	**2565** (เป้าหมายที่ 3) ติดตั้งเครื่องเคลือบกระจกตัวแรกให้กับโครงการ CTA ที่ประเทศชิลี ตามความต้องการของโครงการ
		9 พ.ค. – 4 ส.ค. ส่งวิศวกร 1.5 คน ไปไปร่วมพัฒนาซอฟท์แวร์ที่ DESY เป็นเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน	***ก.ค.*** สดร. สซ. ม.สุรนารีฯ และจุฬา ร่วมลงนาม MoU ระหว่าง 4 หน่วยงาน	เริ่มส่งนักวิจัยไทย เข้าร่วมวิจัยในโครงการ CTA
		15 ก.ย. การทดสอบการเคลือบ SiO2 สำเร็จที่workshop สซ.	***ส.ค.*** เริ่มดำเนินการสร้างเครื่องเคลือบกระจกตัวที่1	
		ต.ค. ติดตั้งหัว SiO2 ที่ AstroPark และเริ่มทำการเคลือบตัวอย่างจริง เพื่อส่งให้โครงการ CTA ทดสอบ โดยห้องปฏิบัติการของ Durham University		
		พ.ย. สดร. สซ. ม.สุรนารีฯ และจุฬา ร่วมกันออกแบบเครื่องเคลือบตัวที่1 สำหรับโครงการ CTA		

ความเป็นมา:โครงการ CTA (Cherenkov Telescope Array) มีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างสถานีศึกษารังสีแกมมาพลังงานสูงขนาดมากกว่า **10 GeV** (หรือรังสี Cherenkov)จากนอกโลกเพื่อให้เข้าใจถึงการกำเนิดรังสีคอสมิกและธรรมชาติของอนุภาคที่ถูกเร่งรอบ ๆ หลุมดำ

โครงการของไทยคิดเป็นมูลค่ารวมทั้งสิ้น 2,760,700 ยูโร หรือราว 70,428,000 ล้านบาท
นักวิจัยและนักศึกษาของไทยสามารถเข้าร่วมงานวิจัยระดับโลกที่มีโอกาสค้นพบหลักฐานหรือทฤษฎีวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ

*กล้องโทรทัศน์แสงเชอเรนค็อฟ



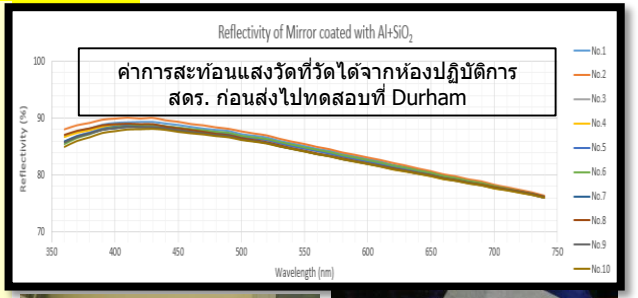
2.ความก้าวหน้าโครงการ CTA(สดร. สซ. มทส. จุฬา) ในปี 2561(2/2)

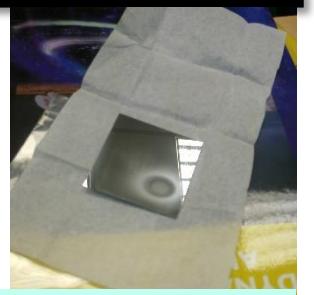
<u>เป้าหมายที่1:การทดสอบคณภาพการเคลือบกระจกประสบความสำเร็จ</u>

เม.ย. 61: <u>ส่งตัวอย่างผลการเคลือบด้วยฟิล์มอลูมิเนียมและฟิล์มซิลิกอน ไดออกไซด์ บนกระจกที่ทำจาก Borofloat 33</u> (ซึ่งเป็นวัสดุเดียวกับกระจกโครงการ CTA) ไปให้ห้องปฏิบัติการของโครงการ CTA ณ มหาวิทยาลัย เดอร์แรห์ม(Durham) อังกฤษเพื่อทดสอบและรับรองคุณสมบัติ ตามข้อ กำหนด

1. ต้องมีเปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสงในช่วงแสงเชอเรนคอฟความยาวคลื่น 350-500 นาโนเมตร ไม่ต่ำกว่า 85 เปอร์เซนต์
2. ต้องทนทานต่อการกัดกร่อนด้วยพายุทรายด้วยวิธีการยิงทราย (sand blasting) โดยต้องมีขนาดของพื้นที่ที่ถูกกัดกร่อนไม่เกิน 100 +/- 10 ตร.มม.

มิ.ย. 61 ทางห้องปฏิบัติการโครงการ CTA แจ้งให้ทราบว่าตัวอย่างผ่านการทดสอบการทนทานต่อพายุทะเลทรายอย่างดีเยี่ยม และกำลังจะทดสอบการสะท้อนแสงต่อไป





Prof. Paula Chadwick, นักวิจัย CTA ผู้ทดสอบและรับรองกระจกของไทย

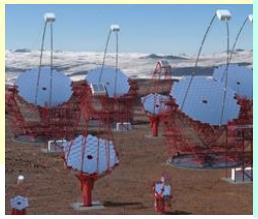
<u>เป้าหมายที่2:การสร้างเครื่องเคลือบกระจกเสร็จปี2564 เป้าหมายที่3 เพื่อนำไปติดตั้งที่ประเทศชิลีในปี 2565 ใช้เคลือบกระจกโครงการที่มีจำนวนทั้งสิ้นกว่า 6000 บาน</u>: การออกแบบและสร้างเครื่องเคลือบกระจกแบ่งเป็น 2 ระบบใหญ่คือ

2.1 ระบบลอกฟิล์มและทำความสะอาดกระจกซึ่งต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ลอกฟิล์ม Al+SiO2 จากกระจกเดิมด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นและทำความสะอาดกระจก
2. ทำได้ 8-10 บานต่อวัน
3. เป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด ใช้ผู้ควบคุมการทำงานเพียง 1 คน

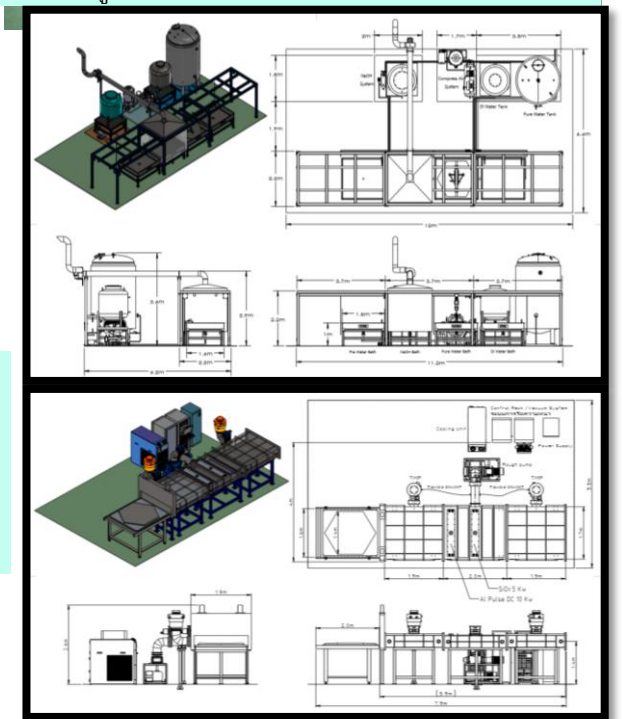
2.2 ระบบเคลือบกระจกซึ่งต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ทำการเคลือบกระจกด้วยเทคนิคสปัตเตอริ่ง (sputtering) ที่ประกอบด้วยเป้าอลูมิเนียม (Al) และซิลิกอนไดออกไซด์ (SiO2) สามารถควบคุมความหนาของฟิล์มแต่ละชั้นได้ โดยการปรับความเร็วในการเคลือบ พลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหัวสปัตเตอริ่ง และปริมาณแก๊สอาร์กอน
2. สามารถทำการเคลือบกระจกได้ 8 บานต่อวัน
3. เป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด ใช้ผู้ควบคุมการ
4. ทำงานเพียง 1 คน



ภาพจำลองหมู่กล้องโทรทรรศน์ CTAมีกระจกหกเหลี่ยมขนาด 1-1.2 เมตร กว่า 6000 บาน

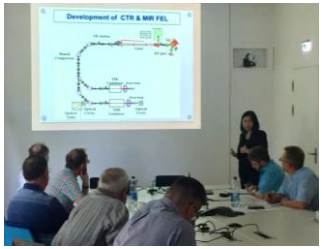
วันที่25 ก.ค. 61 การลงนามภาคีความร่วมมือสดร. สซ. มทส. และจุฬา เพื่อพัฒนาเครื่องเคลือบกระจก



3.ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration: สถาบันวิจัยเดซี-ม. เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2561(1/2)

1.การประชุมระดับบริหาร2ฝ่ายและการแลกเปลี่ยนนักวิจัย(ตัวอย่างเท่านั้น)

- **29-30 พฤษภาคม 2561** ศ.ดร.ถิรพัฒน์ วิลัยทอง และ ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม เข้าร่วมประชุมและเจรจาความร่วมมือใน PITZ Collaboration Board Meeting และ PITZ Collaboration Meeting ณ สถาบัน DESY,Zeuthen,
- **20 มิถุนายน-15 สิงหาคม 2561** ดร.นฤพนธ์ ฉัตราภิบาล อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ร่วมวิจัยการพัฒนาระบบเลเซอร์พัลส์สั้นร่วมกับ Dr. Christian Koschitzki ณ สถาบันวิจัย DESY, Zeuthen
- **พฤศจิกายน 2561** Dr. Frank Stephan และ Dr. Christian Koschitzki เดินทางมาปรึกษาหารือ การร่วมพัฒนาเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระย่านอินฟราเรด ณ ม. เชียงใหม่
- **1-2 พฤศจิกายน 2561** การประชุมเพื่อสร้างภาคีการวิจัยของหน่วยงานในประเทศและสถาบันวิจัย DESY ที่ ม. สุรนารี และเยี่ยมชมSLRI นครราชสีมา ผู้เข้าร่วมทั้งหมด 38 คน จาก 11 มหาวิทยาลับ/สถาบันวิจัย



2.การพัฒนากำลังคน

- ระหว่าง15 เมษายน-14 กรกฎาคม 61 นักศึกษา ป. ตรี โครงการ พสวท.ฟิสิกส์ ม. เชียงใหม่ 2 คนซึ่งผศ.ดร.สาคร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาอิสระไปฝึกทำวิจัย ณ กลุ่มวิจัย PITZ
  1. **นายวทัญญู ฟูแสง** (ที่ปรึกษา: Dr. Houjun Qian) หัวข้อวิจัยเรื่อง Beam Collimation Optimization of PITZ Beamline for Ultrafast Electron Diffraction Experiment
  2. **นายสุพสิน สุกระ** (ที่ปรึกษา: Dr. Mikhail Krasilnikov) หัวข้อวิจัยเรื่อง Momentum Measurement at LEDA

3. ความก้าวหน้าในงานวิจัยของนักศึกษาที่ไปร่วมทำวิจัยกับสถาบันวิจัย DESY

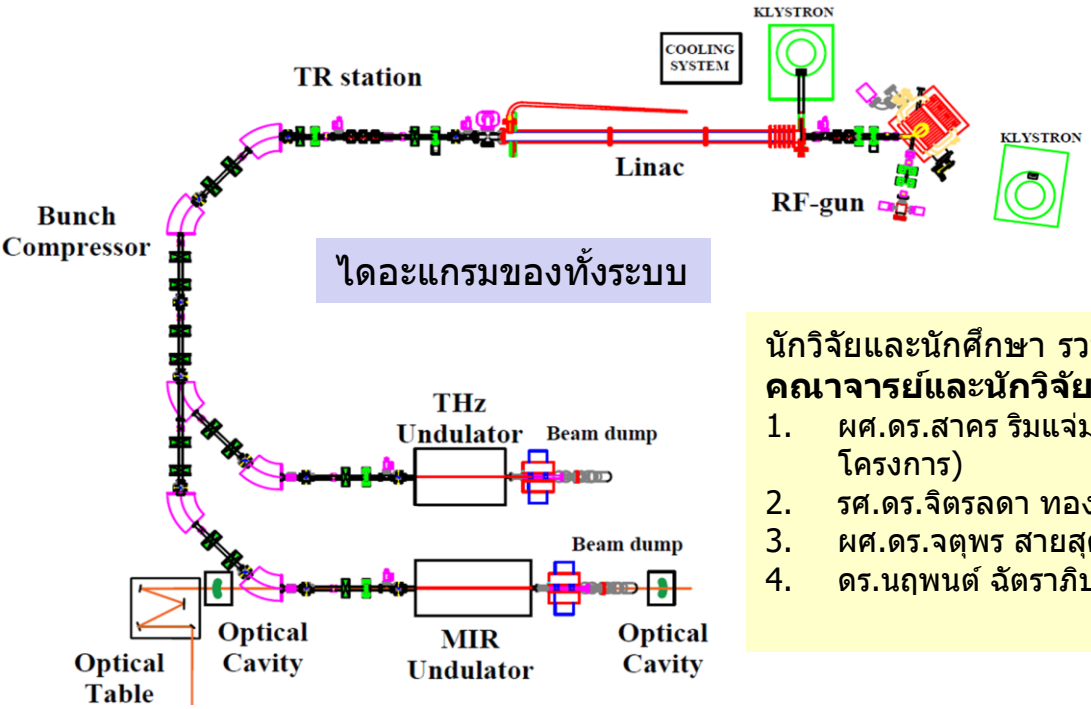
- **นายชัยพัฒนา ใสสะอาด** นักศึกษา ป.เอกฟิสิกส์ ม.เชียงใหม่ (ที่ปรึกษา: ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม และ Dr. Frank Stephan)
  - ✓ ทำวิจัยที่ PITZ : 22 พ.ย. 58 ถึง 21 พ.ย. 59 สอบวิทยานิพนธ์20 ก.ค. 61
  - ✓ ผลงานได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ 1 เรื่อง และจัดเตรียม 1 เรื่อง
  - ✓ ขณะนี้ทำงานกับ บ. รอสอะตอม (บริษัทของรัสเซีย) ในการสร้างเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลตรอน ให้กับสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (สทน.)มูลค่า 880 ล้านบาท

NB. PITZ : Photo Injector Test Facility at DESY, Location Zeuthen

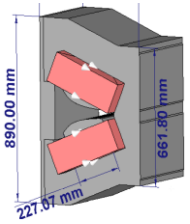
3.ความก้าวหน้าโครงการ PITZ Collaboration: สถาบันวิจัยเดซี-ม.เชียงใหม่-ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ปี 2561(2/2)

4. ความร่วมมือกับ DESY ในโครงการพัฒนา MIR/THz(Mid-Infrared/Terahertz) Free Electron Lasersที่ม.เชียงใหม่ (ปีงบประมาณ2561-63, 6 ล้านบาท) เพื่อใช้รังสีความเข้มสูงในการศึกษาพันธะของโมเลกุลซึ่งเป็นย่านความถี่ที่มีน้อยในประเทศไทย

อุปกรณ์เครื่องเร่งอนุภาคที่ติดตั้งแล้ว



ไดอะแกรมของทั้งระบบ



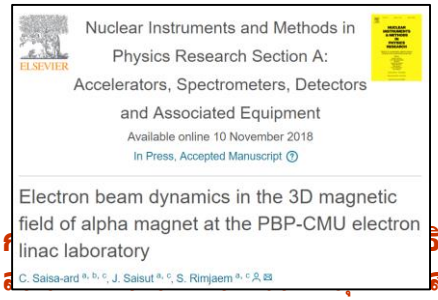
การสร้าง 3D model ของแม่เหล็กโดยใช้โปรแกรม CST EM Studio 2016 และคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงของ DESY

1. แม่เหล็กอัลฟา (Alpha magnet) โดยนายชัยพัฒนา ใสสะอาด (ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ)
2. แม่เหล็กสี่ขั้ว (Quadrupole magnet) โดยนายชัยพัฒนา ใสสะอาด
3. แม่เหล็กสองขั้ว (Dipole magnet) โดยนายสุพสิน สุกระ

นักวิจัยและนักศึกษา รวม 17 คนซึ่งมี **คณาจารย์และนักวิจัยหลัก 4 คน**

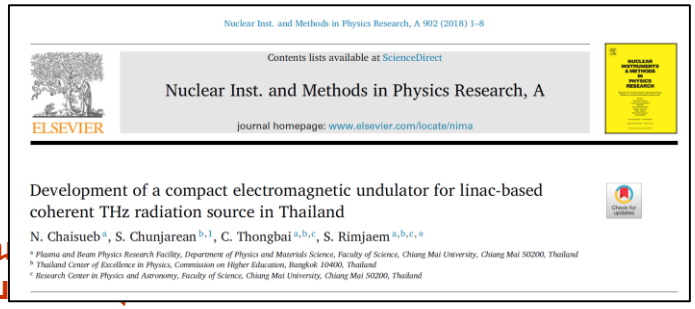
1. ผศ.ดร.สาคร ริมแจ่ม (หัวหน้าโครงการ)
2. รศ.ดร.จิตรลดา ทองใบ
3. ผศ.ดร.จตุพร สายสุด
4. ดร.นฤพนต์ ฉัตราภิบาล

ผลงานวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่ระดับสากล 8 เรื่องตัวอย่างเช่น


Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment
Available online 10 November 2018
In Press, Accepted Manuscript

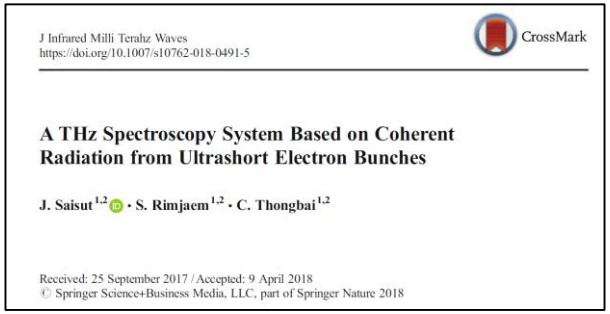
Electron beam dynamics in the 3D magnetic field of alpha magnet at the PBP-CMU electron linac laboratory

C. Saisa-ard, J. Saisut, S. Rimjaem


Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 902 (2018) 1–8
Contents lists available at ScienceDirect
Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A
journal homepage: www.elsevier.com/locate/nima

Development of a compact electromagnetic undulator for linac-based coherent THz radiation source in Thailand

N. Chaisueb, S. Chunjarean, C. Thongbai, S. Rimjaem


J Infrared Milli Terahz Waves
https://doi.org/10.1007/s10762-018-0491-5

A THz Spectroscopy System Based on Coherent Radiation from Ultrashort Electron Bunches

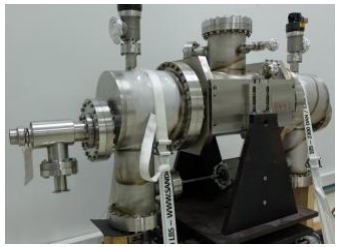
J. Saisut · S. Rimjaem · C. Thongbai

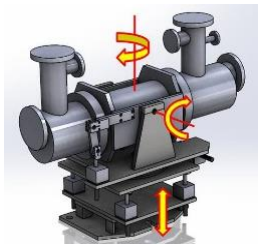
Received: 25 September 2017 / Accepted: 9 April 2018
© Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2018

4. ความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และสถาบัน DESY (1/2)

ความเดิม

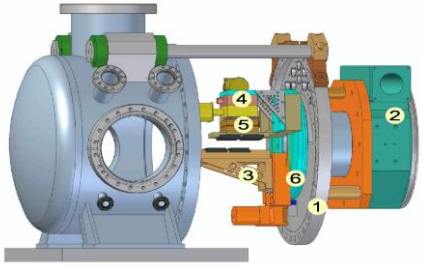
- ปี 2556 ได้รับบริจาคระบบกระจกโฟกัส 5 ระบบจากสถาบันเดซีเพื่อนำมาใช้เป็น**ระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนให้แก่สถานีทดลอง** พร้อมแบบวิศวกรรมของระบบคัดเลือกพลังงานรังสีเอกซ์ (Double Crystal Monochromator , DCM)
- สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ทำการถอดระบบเพื่อนำมาศึกษาวิธีการออกแบบทางวิศวกรรม 2 ประการ (1)การปรับตำแหน่งกระจกและ(2)การปรับความโค้งกระจกด้วยแรงกดเชิงกล (mirror bender)
- นอกจากนี้ได้ทำการออกแบบเชิงทัศนศาสตร์ของระบบลำเลียงแสงที่ 6 สำหรับเทคนิคการวัดโครงสร้างจุลภาคโดยใช้ระบบกระจกที่ได้รับจากเดซี **แต่ไม่สามารถนำไปสร้างได้เพราะ(1)ไม่ทราบความโค้งของกระจก (2)ไม่ทราบคุณสมบัติการใช้งานที่ชัดเจนที่ระบบลำเลียงแสงที่ 6**
- ต่อมาได้ร่วมกับ**สถาบันมาตรวิทยาออกแบบและสร้างเครื่องวัดความโค้งกระจก หรือ Long Trace Profilometer ติดตั้งปี60ระหว่างปี61** ทำการปรับปรุงซอฟต์แวร์เพื่ออุปกรณ์ให้อ่านค่าได้แม่นยำมากขึ้นคาดว่าจะใช้งานได้ในปี62



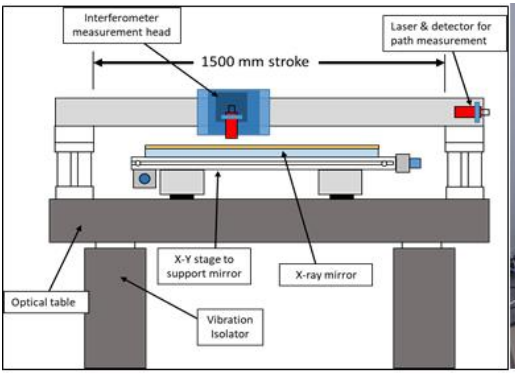


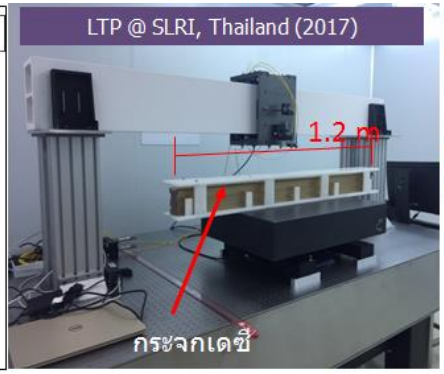
ระบบกระจกจากสถาบันเดซี

- ตัวกระจกทำจากนิกเกิลและเคลือบด้วยอลูมิเนียม มีผิวเป็นโลหะพลาตินัม เรียบหนา 40 นาโนเมตร
- รูปทรงกระจกสามารถโค้งตัวขึ้นได้
- มีพื้นที่กระจกเพื่อใช้งานขนาด 60 x 980 mm2
- มีระบบหล่อเย็นเพื่อรักษาอุณหภูมิของกระจก
- ชุดกระจกขับเคลื่อนได้ 3 ทิศทาง



ระบบคัดเลือกพลังงานรังสีเอกซ์

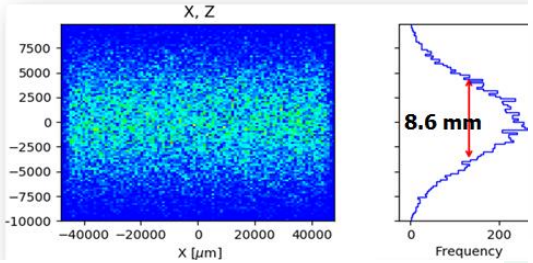




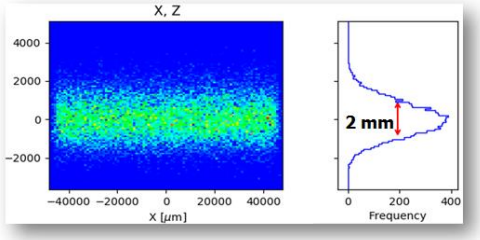
โครงการเครื่องวัดความโค้งกระจกหรือ Long Trace Profilometer เริ่มปีงบประมาณ 2559ระยะเวลา 2 ปี

- ในไตรมาสที่ 4 ของปีงบประมาณ 2560 ได้ติดตั้งเครื่องLTPแล้ว ณ ห้องสะอาด (Clean Room:Class-1000) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน นครราชสีมา
- งบประมาณราว 6 ล้านบาท แต่หากซื้อเครื่องจากต่างประเทศราว 18 ล้านบาท

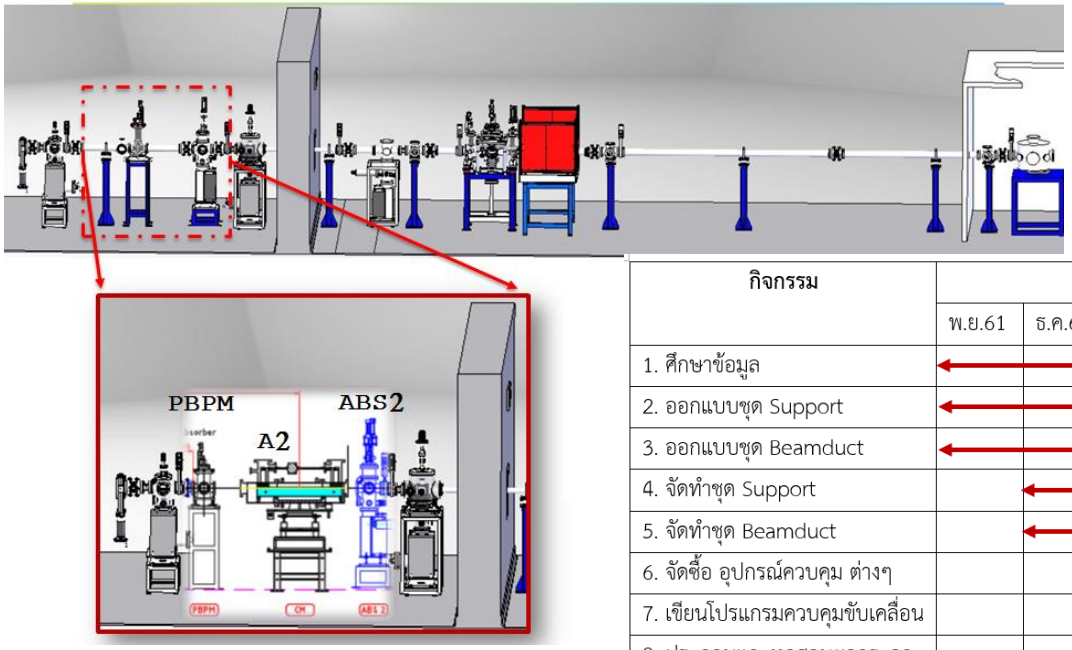
4. ความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และสถาบัน DESY (2/2)



ขนาดลำแสง<u>ก่อน</u>การติดตั้งชุดกระจก A2



ขนาดลำแสง<u>หลัง</u>การติดตั้งชุดกระจก A2



<u>ตำแหน่งติดตั้ง</u><u>ชุดกระจก A2 จะอยู่ภายใน Front End ของระบบลำเลียงแสงที่ 6</u>

ติดตั้งอยู่ระหว่าง Photon beam position monitoring (PBPM) และ Absorber shutter 2 (ABS2)

<u>ประโยชน์ที่ได้รับ</u>

จากการคำนวณการทำงานของกระจกพร้อมลำแสง พบว่าโฟกัสลำแสงซินโครตรอนในแนวดิ่งลดลงจาก 8.6 mm เหลือเพียง 2 mm

- ความเข้มต่อพื้นที่ (intensity/Area) เพิ่มขึ้น 3.6 เท่า
- ระยะเวลาในการแสกนชิ้นงานเพื่ออาบรังสีเอกซ์ลดลง 20% ในทุกๆรอบการอาบรังสีเอกซ์ลงบนชิ้นงาน

กิจกรรม	เดือน									
	พ.ย.61	ธ.ค.61	ม.ค.62	ก.พ.62	มี.ค.62	เม.ย.62	พ.ค.62	มิ.ย.62	ก.ค.62	ส.ค.62
1. ศึกษาข้อมูล	←	→								
2. ออกแบบชุด Support	←	→								
3. ออกแบบชุด Beamduct	←	→								
4. จัดทำชุด Support		←	—	—	—	→				
5. จัดทำชุด Beamduct		←	—	—	—	→				
6. จัดซื้อ อุปกรณ์ควบคุม ต่างๆ			←	—	—	→				
7. เขียนโปรแกรมควบคุมขับเคลื่อน							←	→		
8. ประกอบและทดสอบชุดกระจก							←	→		
9. ติดตั้งและทดสอบการทำงานที่ระบบลำเลียงแสงที่ 6								←	—	→

<u>แผนการทำงาน</u>พฤศจิกายน 61 – พฤษภาคม 2562 จะเป็นการปรับเปลี่ยนชุดมอเตอร์ระบบขับเคลื่อนและทดสอบระบบควบคุม

มิถุนายน 2562 – สิงหาคม 2562 ติดตั้งและทดสอบการทำงานที่ระบบลำเลียงแสงที่ 6 ซึ่งเป็นช่วงปิดซ่อมบำรุงระบบลำเลียงแสงและเครื่องเร่งอนุภาคประจำปี 2562

5. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 รุ่นที่ 16(1/3)

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้คณะผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อน CERN DESY และ GSI เข้าเฝ้าทูล ละอองธุลีพระบาท 23 กุมภาพันธ์ 2561 ณ อาคารชัยพัฒนา พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน กทม. ก่อนเดินทางไปเข้าร่วมกิจกรรมในต่างประเทศ

นาย ณัฐจักษ์ พลเสน (เบสท์)
ปริญญาตรี ปีที่ 4
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ม. จุฬาลงกรณ์ **1**

นายภราดา ปรางค์ชัยกุล (กรัณฑ์)
ปริญญาตรี ปีที่ 4
ภาควิชาฟิสิกส์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
ม.เทคโนโลยีสุรนารี **2**

นายธนกฤต มามี (เจเจ)
ปริญญาตรี ปีที่ 4
ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์
ม.เชียงใหม่ **3**

นายแบรนด์ดอน กานต์แคนทะเลย์ (แบรนดอน)
ปริญญาโท ปีที่ 2
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
ม.เกษตรศาสตร์ **4**

คณะกรรมการสัมภาษณ์นักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 รุ่นที่ 16 เมื่อ 20 ตุลาคม 2560 ณ ห้องประชุม ชั้น 1 อาคาร สวทช (โยธี)

คุณสมบัติผู้สมัคร

1. เป็นนิสิต/นักศึกษาที่กำลังศึกษาปริญญาตรีปีที่ 3-4 หรือปริญญาโท ปีที่ 1-2 ที่ศึกษาอยู่ในประเทศไทย
2. เกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.25
3. อายุไม่เกิน 25 ปี
4. ศึกษาอยู่ในสาขาฟิสิกส์
5. ต้องมีความรู้ภาษาอังกฤษดีมาก (สามารถสื่อสารในการพูด ฟัง อ่าน เขียน ได้ดี)

ตั้งแต่ พ.ศ. 2546 - 2561 รวม 16 รุ่น มีนักศึกษาเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 41 คน

5. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 รุ่นที่ 16(2/3)

กิจกรรมก่อนและหลังการเดินทางสำหรับนักศึกษา
โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 รุ่น 16

ก่อนการเดินทาง นักศึกษาโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 ได้เข้ารับการอบรมและเตรียมความพร้อม 3 ครั้ง ดังนี้

(1) เตรียมความพร้อม : รุ่นพี่พบรุ่นน้อง 22 มกราคม 2559 ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ปทุมธานี

(2) อบรมความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์อนุภาค:22-25 เมษายน 2561 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มจธ. และศึกษาดูงาน ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน นครราชสีมา

(3) (3)อบรมภาษาอังกฤษ CERN/DESY/GSI Summer Student Programme Academic Presentation Training Course 24 – 25 พฤษภาคม 2561 ณ ห้องประชุมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

หลังการเดินทางกลับ นักศึกษาโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 ได้เข้ารับการอบรมและเตรียมความพร้อม 2 ครั้ง ดังนี้

1) **27พย.61: นำเสนอผลการเข้าร่วมกิจกรรม และงานวิจัยต่อคณะกรรมการ** ณ ห้องประชุม 720 อาคาร สวทช กทม.
2) **28พย.61: ถ่ายทอดประสบการณ์และงานวิจัย** กิจกรรมค่าย ASEAN Synchrotron Science Camp ครั้งที่ 7 หัวข้อ Dialogue on Experiences of CERN DESY & GSI Summer Student Program 2018 โดยมีเยาวชนร่วมเข้าฟัง 75 คน แบ่งเป็น เยาวชนต่างชาติในภูมิภาคอาเซียน 43 คน และเยาวไทย 32 คน

การปฏิบัติงานวิจัยระยะสั้น ณ เมืองฮัมบูรก์
นาย ณัฐจักษ์ พลเสน
งานวิจัย "Study of ISR, FSR, MPI Effects on Inclusive Jet in Pythia and Dire & Study on Madgraph MLM Merging"

การปฏิบัติงานวิจัยระยะสั้น ณ เมืองฮัมบูรก์
นาย ภราดา ปรางค์ชัยกุล
งานวิจัย "Supergravity"

การปฏิบัติงานวิจัยระยะสั้น ณ เมืองฮัมบูรก์
นาย ธนกฤต มามี
งานวิจัย "Effects of resonant excitation and stimulated emission in x-ray multiphoton ionization of neon atoms"

การปฏิบัติงานวิจัยระยะสั้น ณ เมืองฮัมบูรก์
นาย ธนกฤต มามี
งานวิจัย "Effects of resonant excitation and stimulated emission in x-ray multiphoton ionization of neon atoms"

5. ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2561 รุ่นที่ 16(3/3)

เข้าร่วมปฏิบัติงานวิจัยระยะสั้น ณ สถาบันวิจัยเดซี เมืองฮัมบูร์ก และเมืองซอยเธน สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ระหว่างวันที่ 17 กรกฎาคม ถึง 6 กันยายน 2561

คณะกลุ่มนักศึกษา
สถาบันเดซี เมืองฮัมบูร์ก

คณะกลุ่มนักศึกษา สถาบันเดซี เมืองซอยเธน

หมายเหตุ: นายณัฐจักษ์ พลเสน ติดภารกิจ จึงไม่ได้เข้าถ่ายภาพหมู่ร่วมกับคณะนักศึกษา สถาบันเดซี เมืองฮัมบูร์ก

เมื่อวันอังคารที่ 4 กันยายน 2561 คณะผู้แทนประเทศไทย โครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี รุ่นที่ 16 ทั้ง 4 คน ได้เข้าพบท่านกงสุลกิตติมศักดิ์ ณ นครฮัมบูร์ก สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี นายสเตฟาน คาร์สเทิน โครห์น (Mr. Stefan Karsten Krohn) ผู้สนับสนุนเงินทุนให้กับนักศึกษาเดซีอย่างต่อเนื่อง จำนวน 2,000 ยูโรต่อปี ซึ่งท่านได้กรุณาให้เข้าพบและร่วมรับประทานอาหารอย่างเป็นกันเอง

6 ผู้แทนประเทศไทยโครงการนักศึกษาภาคฤดูร้อนเดซี ประจำปี 2562 รุ่นที่ 17

นาย นนทพัทธ์ สินสันธิเทศ
กำลังศึกษาปริญญาตรี ปีที่ 3
ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นาย ชัยมงคล ดวงจันทร์
กำลังศึกษาปริญญาตรี ปีที่ 3
ภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นางสาว ณัฐวรา บวชไธสง
กำลังศึกษาปริญญาตรี ปีที่ 4
ภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

นาย จักรภัทร สียางนอกกำลังศึกษาปริญญาโท ปีที่ 1ภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- คณะกรรมการคัดเลือกจัดสัมภาษณ์ผู้สมัคร เมื่อ 30 ตุลาคม 2561 ณ อาคาร สวทช. (โยธี) มีผู้เข้ารับการสัมภาษณ 30 คัดเลือกที่มีคุณสมบัติเหมาะสม 12 คน
- นำรายชื่อดังกล่าวเสนอไปยังคณะทำงานของสถาบันเดซีซึ่งคัดเลือกเหลือ8คน
- นำความขึ้นกราบบังคมทูลสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงคัดเลือกขั้นตอนสุดท้าย 4 คน

การป[illegible]ารี
สมเด็[illegible] ๒๕๖๒

8.ดร.ชญานิษฐ์ อัศวตั้งตระกูลดี: นักวิจัยหลังปริญญาเอก ที่ DESY (2016-18)

- **<u>วิเคราะห์ข้อมูลฟิสิกส์ (Physics Analysis)</u>**

ร่วมกับคณะวิจัยอนุภาคฮิกส์ (Higgs boson) ที่ค้นพบเมื่อค.ศ.2012 เพื่อศึกษาและพิสูจน์ทฤษฎีสมมาตรยิ่งยวด (Supersymmetry) ซึ่งเชื่อว่าจะช่วยหาคำตอบทางฟิสิกส์ที่ยังสรุปไม่ได้ โดยเฉพาะสสารมืด (Dark matter) ผลงานวิจัยได้ลงตีพิมพ์ในวารสารด้านฟิสิกส์อนุภาคพลังงานสูง **JHEP 08 (2018) 113**

- **<u>ร่วมประชุมนานาชาติในฐานะผู้แทนของความร่วมมือ CMS (CMS Collaboration) เพื่อเสนอผลงานวิจัยด้านฮิกส์</u>**

1. บรรยายเกี่ยวกับผลงานวิจัยของอนุภาคฮิกซ์ ณ การประชุมใหญ่ทางฟิสิกส์แห่งปรเยอรมนี (DPG 2018) เมื่อ 19-22 มีนาคม ค.ศ. 2018 ณ เมืองเวอร์ซบวร์ก เยอรมนี
2. ตัวแทนคณะวิจัยนำเสนอไฮไลท์ผลงานวิจัยของทางคณะ ในการประชุม Physics Review Committee เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม ค.ศ. 2018 ณ สถาบันเดซี่ ฮัมบวร์ก เยอรมนี
3. การประชุมวิชาการ ICHEP2018 (International Conference of High Energy Physical) เมื่อ 4-11 กรกฎาคม ค.ศ. 2018 ณ เมืองโซล เกาหลีใต้

- **<u>การนำเสนอโปสเตอร์ในการประชุมนานาชาติ</u>**

1. การประชุมวิชาการ ICHEP2018 (International Conference of High Energy Physical) เมื่อ 4-11 กรกฎาคม ค.ศ. 2018 ณ เมืองโซล ประเทศเกาหลีใต้
2. ได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับที่ 1 จากการนำเสนอโปสเตอร์ดังกล่าว

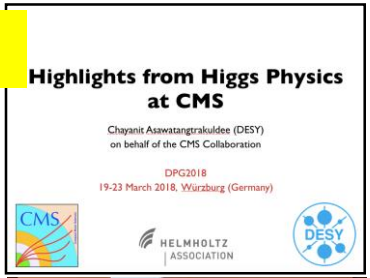
- **<u>การปรับปรุง(upgrade)เครื่องตรวจจับอนุภาคของ CMS ในส่วน Tracker Detector</u>**

1. การใช้กล้องอินฟราเรดศึกษาคุณสมบัติด้านอุณหพลศาสตร์ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (prototype) ที่จะใช้ในการสร้างเครื่องตรวจจับอนุภาคในปีค.ศ. 2025-2026
2. การศึกษาและทดลองผลิตแผ่นรองเซนเซอร์ ซึ่งใช้เทคโนโลยีการผลิต Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) เพื่อหาอัตราส่วนผสมให้ทนทานสูงแต่บางเฉียบ

- **<u>กิจกรรมอื่นๆ</u>**

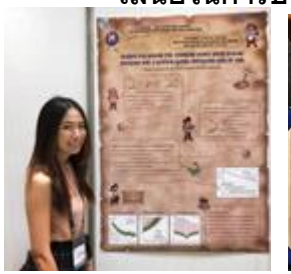
1. ผู้ควบคุมรับผิดชอบการตรวจสอบซอฟต์แวร์ของ CMS (Release validation manager)
2. เข้าร่วมการประชุมประจำปีของ CMS ที่ CERN

ปัจจุบันรับราชการเป็นอาจารย์อยู่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2562



เสนอในการประชุมPRC

เสนอในการประชุม ICHEP



เสนอโปสเตอร์ณ ICHEPและรางวัลที่ได้รับ

การปรับปรุงเครื่องตรวจจับอนุภาคของ

7. สรุป

1. สถาบันเดซี (DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron หรือ "German Electron Synchrotron") ก่อตั้งเมื่อ 18 ธันวาคม 2502 มีที่ตั้ง 2 แห่ง คือ เมืองฮัมบูร์ก (Hamburg) และเมืองซอยเธน (Zeuthen) ใกล้เบอร์ลิน
2. อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของเดซีในปัจจุบัน ได้แก่
   - PETRA III ผลิตแสงซินโครตรอนรุ่นที่ 3 พลังงาน 6 GeV เส้นรอบวง 2.3 กิโลเมตร
   - อุปกรณ์ FLASH ผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระความยาวคลื่นย่าน 1 นาโนเมตร
   - โครงการ European XFEL เพื่อผลิตเลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระความยาวคลื่นย่าน 0.1 นาโนเมตร
   - IceCube กล้องโทรทรรศน์ตรวจหานิวตริโนจากอวกาศติดตั้งที่ขั้วโลกใต้
   - Cherenkov Array Telescope (CTA) หมู่กล้องโทรทรรศน์เชอเรนค็อฟตรวจหารังสีแกมมาจากอวกาศ
3. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้ร่วมมือด้านหมู่กล้องเชอเร็นคอฟเพื่อตรวจวัดรังสีแกมมา เพื่อหาแหล่งกำเนิดของรังสีนี้ บทบาทสำคัญของไทยคือ การออกแบบและสร้างเครื่องเคลือบกระจก 2 เครื่อง ซึ่งจะติดตั้งเครื่องแรกที่เกาะLa Palma สเปน ในปี 2563 คิดเป็นมูลค่ารวมทั้งสิ้น 2,760,700 ยูโร หรือราว 70,428,000 ล้านบาท สดร.ได้ทดลองเคลือบอลูมิเนียมบนกระจกแล้วได้ผลเป็นที่น่าพอใจในด้านการสะท้อนแสง ปี 2561 ได้รับการรับรองจากโครงการ CTA ว่าเคลือบแล้วมีความทนทานต่อพายุทะเลทราย และมีการลงนาม MoU ระหว่าง สดร. สซ. มทส. และจุฬาฯ ปัจจุบันอยู่ระหว่างการสร้างและทดสอบเครื่องที่ 1
4. โครงการของไทยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มีความร่วมมือในโครงการ PITZ กลุ่มวิจัยพัฒนาแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนสำหรับ FLASH และ EU-XFEL ของเดซี ปี 2561 มีความก้าวหน้าหลายด้าน เช่น ผู้บริหารระหว่าง 2 หน่วยงานได้ประชุมร่วมกัน มี น.ศ. ปริญญาตรี มช. เดินทางไปฝึกทำวิจัยที่กลุ่มวิจัย PITZ และมีความร่วมมือกับ DESY ในโครงการพัฒนา MIR/THz(Mid-Infrared/Terahertz) Free Electron Lasersที่ม.เชียงใหม่ เป็นต้น
5. เครื่องวัดความโค้งกระจก (Long Trace Profilometer, LTP) สร้างเองในประเทศไทย เป็นความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และสถาบันเดซี งบประมาณราว 6 ล้านบาท แต่หากซื้อเครื่องจากต่าง ประเทศอยู่ที่ราว 18 ล้านบาท
6. ประเทศไทยได้ส่งนักศึกษาโครงการภาคฤดูร้อนนับจนถึงปี 2561 รวม 16 รุ่น รวม 41 คน ปัจจุบันมีนักศึกษาไทยจบปริญาเอกทุนในพระราชานุเคราะห์จาก ม.ปักกิ่ง ได้รับทุนหลังระดับปริญญาเอกไปทำงานที่เดซี ระหว่าง พ.ศ. 2559 - 2561