

บทคัดย่อภาษาไทย

ระบบการถ่ายภาพตัดขวางด้วยแสงเลเซอร์ที่เรียกว่า ออปติคัลโคฮีเรนซ์โทโมกราฟี (Optical Coherence Tomography) หรือ โอดีที (OCT) เป็นเทคโนโลยีการถ่ายภาพสามมิติความเร็วสูงที่สามารถนำไปใช้ในการถ่ายภาพตัดขวางของตัวอย่าง (sample) ชนิดต่างๆ อาทิ เนื้อเยื่อชีวภาพ (biological tissues) และวัสดุโปร่งแสงอื่นๆ (optical transparent materials) โดยสามารถให้ความละเอียดในการถ่ายภาพสูงในระดับไมโครเมตร (น้อยกว่า 10 ไมครอน) และที่สำคัญคือ เป็นระบบที่ถ่ายภาพโดยใช้แสงอินฟราเรดช่วงสั้น (near infrared หรือ NIR) ซึ่งนอกจากจะทำให้สามารถถ่ายภาพตัดขวางโดยไม่ต้องทำลายวัตถุตัวอย่าง (non-destructive) แล้ว ยังไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลข้างเคียงใดๆ ต่อเซลล์ของสิ่งมีชีวิต (non-invasive) อีกด้วย

สำหรับในประเทศไทยเรานั้น โอดีทีถือได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่มาก และต้องพึ่งพาการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศเท่านั้น ซึ่งทำให้มีต้นทุนที่สูงและการบำรุงรักษาหรือการปรับเปลี่ยนระบบให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลาอย่างต่อเนื่องอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเป็นหลัก ดังนั้น ทีมวิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะมีการศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ในด้านนี้ขึ้นภายในประเทศ ทั้งในด้านการออกแบบและสร้างระบบถ่ายภาพแบบโอดีทีที่มีประสิทธิภาพและการใช้งานและต้นทุนที่เหมาะสมกับการใช้งานภายในประเทศ รวมถึงให้มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้ไปสู่วงกว้าง เพื่อส่งเสริมให้มีการพัฒนาที่ต่อเนื่องและสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการพัฒนาแบบโอดีทีขึ้นใช้เอง นอกจากจะทำให้สามารถค้นหาสมรรถภาพสูงสุดของเครื่องออกมาได้แล้ว ยังให้ความยืดหยุ่นในการดัดแปลงและเพิ่มเติมระบบในภายหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและฟังก์ชันในการทำงานของเครื่องให้ดียิ่งขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาและพัฒนาระบบต้นแบบ เทคนิค และวิธีการเชิงแสงของระบบถ่ายภาพตัดขวางแบบโอดีทีตั้งแต่ในระดับห้องปฏิบัติการ และได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องจนนำไปสู่ต้นแบบเพื่อใช้งานในระดับภาคสนาม ทั้งยังวางแผนให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปสู่ระบบต้นแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้ในระดับคลินิกหรือระดับโรงพยาบาลต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ ได้เน้นการพัฒนาฟังก์ชันการทำงานและประสิทธิภาพของระบบให้ทัดเทียมกับระบบโอดีทีที่ใช้ในวงการวิจัยในต่างประเทศ ซึ่งต้นแบบระดับปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้น ได้ถูกนำไปทดลองใช้ในการสนับสนุนงานวิจัยทางชีววิทยา ชีวการแพทย์ และงานวิจัยทางด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำไปสู่ความร่วมมือด้านงานวิจัยระดับสูงและการพัฒนาอย่างยั่งยืนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติต่อไป

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

Optical coherence tomography or OCT is an imaging technology that is capable of high-speed three-dimensional cross-sectional imaging of samples, such as biological samples as well as other transparent media, at high resolution (e.g. less than 10 microns). Most importantly, OCT uses near infrared light for imaging, which is non-destructive and non-invasive to biological samples.

In Thailand, OCT is a relatively new technology that must be imported at high cost, like most of other medical imaging systems. In addition, the lack of experts in the field makes it difficult to modify for other related applications or even to maintain the performance of the system. Therefore, we believe that the study and development of our own technology as well as building a laboratory prototype will allow us to have OCT system that suit to our application at relatively low cost. The custom developed OCT prototype will also allow us to further modify the system to fit the need of applying OCT to other related research fields that are specific to our region.

This project aims to develop OCT prototype and develop knowledge on design, implementation, and characterization of a high-performance OCT system. The prototype will be continuously developed to reach a field prototype that can be used in clinics or hospital in the future. The system is designed and built aiming for better performance than most commercial OCT system but at lower cost. The developed prototype will be available for other researchers, aiming for but not limited to biomedical research fields. The laboratory will also be used to train students and other researchers in related fields. We believe that this kind of research and practice will lead to self-sufficient and sustainable science and technology development of the country.