

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการพัฒนาต้นแบบของเครื่องกราดวัตถุด้วยแสงเลเซอร์ เพื่อสร้างแบบ 3 มิติของวัตถุ โดยออกแบบให้สามารถใช้กับวัตถุที่มีขนาดความยาวไม่เกิน 30 เซนติเมตร ตัวเครื่องประกอบด้วยกล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง ชุดกำเนิดแสงเลเซอร์ชนิดเส้น 2 ชุด แท่นหมุนวัตถุ และเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล การทำงานของเครื่องต้นแบบอาศัยหลักการของ Optical Triangulation โดยการวางวัตถุบนแท่นหมุน และทำการถ่ายภาพด้วยการฉายลำแสงเลเซอร์ไปยังผิวของวัตถุจากด้านซ้ายและด้านขวาของกล้องถ่ายภาพ ภาพถ่ายที่ได้จะถูกนำไปประมวลผลเพื่อหาโปรไฟล์ของพื้นผิวของวัตถุโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ การสร้างแบบ 3 มิติของวัตถุอาศัยการหมุนวัตถุบนแท่นหมุนเป็นมุม 360 องศาเพื่อให้ได้โปรไฟล์พื้นผิวของวัตถุโดยรอบ และทำการเชื่อมโยงโปรไฟล์พื้นผิวของวัตถุด้วยโครงสร้างลายเส้นสามเหลี่ยม นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ยังได้นำเทคนิคการสอบเทียบกล้อง มาใช้เพื่อเพิ่มความแม่นยำของแบบ 3 มิติที่ได้ จากผลการทดสอบกับวัตถุต่างๆ โดยการเปรียบเทียบขนาดของแบบ 3 มิติกับขนาดจริงของวัตถุพบว่า ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 6.2% ในแนวระดับและ 8.1% ในแนวตั้ง

**คำสำคัญ:** เครื่องกราด 3 มิติ เครื่องกราดด้วยแสงเลเซอร์ โครงสร้างลายเส้นสามเหลี่ยม การประมวลผลภาพ

## **Abstract**

The main objective of this research is to develop a prototype of 3D laser scanner for constructing 3D model of an object. The prototype is designed for scanning object with a maximum of 30 centimeters in length. The scanner consists of a high resolution camera, two laser line emission devices, a turn-table, and a computer. The design is based on the principle of optical triangulation. By placing the object on the turn-table, the images of the object are collected by emitting laser beam from the left and the right of the camera. The profile of the object surface is then constructed by using image processing technique. The surface information of the object is obtained by rotating the object on the turn-table in 360 degree. The 3D model of the object is then reconstructed from the profiles of the object by using triangle mesh. In addition, the camera calibration technique is used to increase the accuracy of the 3D model. From comparing dimensions of the 3D models with physical measurements of the objects, the average errors are 6.2% measured in horizontal and 8.1% measured in vertical.

**Key words:** 3D Scanner, Laser Scanner, Optical Triangulation, Triangle Mesh, Image Processing.