

วิทยุ วีรชัยสุนทร : การเชื่อมวัสดุต่างชนิดระหว่างเหล็กกล้าไร้สนิมกับพลาสติก  
(DISSIMILAR MATERIALS JOINING BETWEEN STAINLESS STEEL AND  
PLASTICS) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.รัตน บริสุทธิกุล, 70 หน้า.

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาผลของแสงเลเซอร์และประเภทของพลาสติกที่มีต่อการเชื่อมวัสดุต่างชนิดระหว่างเหล็กกล้าไร้สนิมกับพลาสติก สำหรับการทดลองผู้วิจัยเลือกใช้เหล็กกล้าไร้สนิมที่มีความหนา 0.5 มิลลิเมตร มาทำการเชื่อมกับ พอลิเอทิลีนเทอพาทาเลท พอลิคาร์บอเนต หรือ อะคริลิก หนา 1 มิลลิเมตร ด้วยการเชื่อมด้วยเลเซอร์ชนิด YAG ในการทดลองผู้วิจัยแบ่งการทดลองออกเป็นสองชุด คือ 1) การทดลองเพื่อตรวจสอบผลของแสงเลเซอร์ต่อการเชื่อมติดของเหล็กกล้าไร้สนิมกับพลาสติก ทำการทดลองโดยการกำหนดการวางชิ้นงานเชื่อมแบบซ้อนเกยสองแบบ คือ การวางชิ้นงานพลาสติกไว้ด้านบน และ การวางชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมไว้ด้านบน และ 2) เป็นการทดลองเพื่อตรวจสอบผลของประเภทของพลาสติกต่อการเชื่อมติด กระทำโดยเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมกับพลาสติกสามชนิด จากผลการศึกษาทั้งสองชุดพบว่าแสงเลเซอร์ไม่มีผลโดยตรงต่อการเชื่อมติดของเหล็กกล้าไร้สนิมกับพลาสติก แต่มีผลทางอ้อมกล่าวคือแสงเลเซอร์เป็นแหล่งความร้อนที่ส่งเสริมให้เกิดปฏิกิริยา นอกจากนี้จากการทดลองเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมกับพลาสติกต่างชนิด พบว่าสมบัติทางกายภาพของพลาสติกมีผลต่อการเชื่อมติดและสมบัติของชิ้นงานเชื่อมอย่างมาก โดยมีรายละเอียดดังนี้ ก) พลาสติกที่มีจุดเดือดและช่วงห่างของความแตกต่างของจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ เช่น อะคริลิก จะทำการเชื่อมติดกับเหล็กกล้าไร้สนิมยาก ข) พลาสติกที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะมีโอกาสที่ชิ้นงานเชื่อมจะไหม้ขณะทำการเชื่อมได้สูงกว่ายังผลให้สมบัติเชิงกลบริเวณรอยเชื่อมลดต่ำลงได้ และ ค) พลาสติกที่เกิด crazing ได้ เช่น พอลิคาร์บอเนต หลังการเชื่อมเมื่อทิ้งไว้สักระยะชิ้นงานเชื่อมจะเกิดการแตกหักเอง

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ  
ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

VICHAN VERACHAISONTHON : DISSIMILAR MATERIALS JOINING  
BETWEEN STAINLESS STEEL AND PLASTICS. THESIS ADVISOR :  
RATTANA BORRISUTTHEKUL, Ph.D., 70 PP.

STAINLESS STEEL/PLASTICE/DISSIMILAR MATERIALS JOINT/LASER  
WELDING/REACTION WELDING

The objectives of this study are to understand effects of laser and types of plastics on the joinability and the joint quality of stainless steel-plastic joints. In the experiment, stainless steel of 0.5 mm thick and polyethylene terephthalate, polycarbonate, and acrylic of 1 mm thick are the metal and plastics used for welding, respectively. The welding process used was the laser welding. The experiments were divided into two parts; 1) to investigate the effect of laser light on the joinability of stainless steel and plastic, which was carried out by welding of stainless steel and polyethylene terephthalate using two welding configurations (plastic as a top sheet of lap joint configuration, and stainless steel as a top sheet of lap joint configuration) and 2) to investigate the effect of types of plastics on the joinability and joint quality, which was done by joining stainless steel to three types of plastics. From the experimental results, it was found that laser light did not have a direct effect on the joinability of stainless steel and plastic. However, it has an indirect effect on the joinability of stainless steel and plastic. The indirect effect is that the laser light behaves as the heat source in promoting the reaction welding. Moreover, it could be found that the physical properties of the plastics have significant effects on the joinability and the mechanical properties of dissimilar materials joints. The effects of physical properties on the joinability and mechanical properties of dissimilar materials

joints can be summarized as follows; 1) plastic which has a very low boiling point and a narrow gap between melting point and boiling point gave difficulty in joining with stainless steel, 2) plastic having low boiling point is prone to degrade after welding than that of high boiling plastic (The higher the degree of degradation of plastics, the poorer the mechanical properties of joints.) , and 3) the joints between stainless steel and plastics that are prone to crazing showed the delayed cracking of joint specimen.



School of Metallurgical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_