วุฒิกร เปานิล : ผลของชั้นเคลือบสังกะสีต่อการเชื่อมโลหะต่างชนิดระหว่างเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำกับโลหะผสมอะลูมิเนียม (EFFECT OF ZINC COATING ON DISSIMILAR METAL JOINING BETWEEN LOW CARBON STEEL AND ALUMINIUM ALLOY) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.รัตน บริสุทธิกุล, 96 หน้า.

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาผลของชั้นเคลือบสังกะสีบนเหล็กกล้าแผ่นต่อการเชื่อมโลหะต่างชนิดระหว่างเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำกับโลหะผสมอะลูมิเนียมด้วยกระบวนการเชื่อมแก๊สทังสเตนอาร์คอาศัยเทคนิคการบัดกรีแข็ง ในการทดสอบชิ้นงานเชื่อมถูกจัดวางแบบซ้อนเกยให้เหล็กกล้าแผ่นวางไว้ด้านบนเหนือแผ่นโลหะผสมอะลูมิเนียมจากการผลทดลองพบว่ากรณีการเชื่อมเหล็กกล้าแผ่นเปลือยเกิดชั้นสารประกอบเชิงโลหะอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวการเชื่อมติดระหว่างเหล็กกล้ากับอะลูมิเนียมและพบว่าเป็นสารประกอบประเภท Fe_2Al_5 ขณะที่กรณีการเชื่อมเหล็กกล้าแผ่นเคลือบสังกะสีกับโลหะผสมอะลูมิเนียมนั้นชั้นสารประกอบเชิงโลหะจะมีความไม่สม่ำเสมอโดยเฉพาะขอบบ่อหลอมของโลหะผสมอะลูมิเนียมสารประกอบเชิงโลหะที่เกิดขึ้นมีด้วยกันสองบริเวณ คือ$Fe_xAl_yZn_z$ตลอดความกว้างบ่อหลอมอะลูมิเนียมและ Al-Zn บริเวณถัดจากบ่อหลอมอะลูมิเนียม ทำให้รอยเชื่อมติดในกรณีการเชื่อมเหล็กกล้าแผ่นเคลือบสังกะสีนั้นกว้างกว่ากรณีการเชื่อมเหล็กกล้าแผ่นเปลือย นอกจากนี้ชั้นสารประกอบเชิงโลหะที่เกิดขึ้นทั้งสองกรณีการเชื่อมจะกว้างขึ้นเมื่อปริมาณความร้อนลงสู่ชิ้นงานมากขึ้นเมื่อนำชิ้นงานเชื่อมทั้งสองกรณีไปทำการทดสอบแรงดึงเฉือนพบว่าชิ้นงานเชื่อมเหล็กกล้าแผ่นเคลือบสังกะสีจะสามารถต้านทานต่อแรงดึงเฉือนได้สูงกว่ากรณีเหล็กกล้าแผ่นเปลือยเมื่อความร้อนใช้ในงานเชื่อมต่ำ และต่ำกว่าเมื่อความร้อนที่ใช้ในงานเชื่อมสูงขึ้น ซึ่งที่เป็นเช่นนี้น่าจะเกิดจากชั้นเคลือบสังกะสีที่มีอยู่บนเหล็กกล้าแผ่นส่งผลทำให้ชั้นสารประกอบเชิงโลหะกระจายในโลหะพื้นอะลูมิเนียมไม่สม่ำเสมอ และเมื่อทำการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงเฉือนหลังจากทิ้งไว้ในสภาวะกัดกร่อนสูงพบว่าชิ้นงานเชื่อมทั้งสองกรณีสามารถต้านทานต่อแรงดึงเฉือนได้ต่ำลงเมื่อทิ้งไว้ในสภาวะกัดกร่อนเป็นเวลานานและชั้นเคลือบสังกะสีไม่มีน่าจะมีผลต่อความสามารถในการรับแรงดึงเฉือนของชิ้นงานเชื่อมหลังทิ้งไว้ในสภาวะการกัดกร่อนเป็นเวลานานสุดท้ายทั้งสองกรณีการเชื่อมความสามารถต้านทานต่อความล้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อระดับแรงดึงสูงสุดต่ำลงและความต้านทานความล้าคล้ายคลึงกัน

สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WUTTIKORN PAONIL : EFFECT OF ZINC COATING ON DISSIMILAR METAL JOINING BETWEEN LOW CARBON STEEL AND ALUMINIUM ALLOY. THESIS ADVISOR : RATTANA BORRISUTTHEKUL, Ph.D., 96 PP.

ZINC COATED STEEL/INTERMETALLIC COMPOUND

This research was carried out in order to study the effect of zinc layer on steel sheet on the dissimilar metal joining between low carbon steel/aluminium alloy by gas tungsten arc welding process with self-brazing technique. In the experiment, steel sheets were lap joint to aluminium alloy, with the steel on top of aluminium alloy. According to the result, it was found that in the bare sheet steel welding case, the intermetallic compound layers (Fe_2Al_5) were formed regularly along joining zone between steel and aluminium alloy. For the coated steel sheet welding case, the intermetallic compound layers were un even especially at edges of the aluminium alloy fusion zone. Two zones of intermetallic compound layer were found: 1) the Fe-Al-Zn phase formed along the aluminum alloy fusion zone and 2) the Al-Zn phase formed along the outside of aluminum alloy fusion zone. It led the welding width in case of coated steel sheet welding was wider than that bared steel case. Moreover, it was found that the width of intermetallic compound layer increases when the heat input to the joint increase. The shear-tensile testing results showed the higher load resistance of joint in case of the coated steel sheet when using heat input for welding is low. On the contrary, when using higher heat input for welding, the load resistance of joint with coated steel sheet was lower than in case of bare steel sheet. In the

experiment of the durability of the weld after soaking at the high corrosion atmosphere (salt solution) on the different times, it found that the load resistance at the joint decrease when the soaking time increase. Also, no evident indicated that zinc layer affected on load resistance of joint after soaking. Finally, the fatigue resistance of joint increases with decreasing the maximum tensile-shear load during test and the fatigue resistance of both case is similar manner.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Metallurgical Engineering Student's Signature_____

Academic Year 2014 Advisor's Signature_____